LEXICONUL TEHNIC ROMÂN

Biblioteca Județeană Covasna
Kovászna Megyei Könyvtár
0624468

Verificat 1961

EDITURA TEHNICĂ
1955

0 Φ W
18404

Nr. de control 00

BIBLIOTECA ORĂȘENEASCĂ
Sf. Gheorghe
JUDEȚUL COVASNA

62468 o +XA

TOATE DREPTURILE REZERVATE PENTRU ASIT

„Tehnica fără oameni care să şi-o fi însuşit este un lucru mort. Tehnica mânuită de oameni care şi-au însuşit-o, poate şi trebue să facă minuni“.

I. V. STALIN

[illegible] 101

RPR

I. ABREVIAŢII ŞI SIMBOLURI

A	amper
at	atmosferă tehnică
ata	atmosferă absolută
atl	atmosferă litrică
ats	atmosferă suprapresiune
B.	bacil
°C	grade Celsius
cal	calorie
cca	circa
cm	centimetru
cm^2	centimetru pătrat
cm^3	centimetru cub
conc.	concentrat
const.	constant, constantă
cP	centipoise
d.	densitate
d-	dextro-
Ø	diametru
etc.	et caetera
°F	grade Fahrenheit
f.	fierbere
g	acceleraţia gravitaţiei
g	gram
gr. at.	greutate atomică
gr. mol.	greutatea moleculară
gr. sp.	greutate specifică
h	oră
ha	hectar
kcal	kilocalorie
kg	kilogram
kV	kilovolt
kVA	kilovoltamper
kVAr	kilovoltamper reactiv
kW	kilowatt

l	litru
l-	levo-
m-	meta-
m	metru
m^2	metru pătrat
m^3	metru cub
mg	miligram
mm	milimetru
mol.	moleculă
μ	micron
nr. at.	număr atomic
N. C.	nume comercial
o-	orto-
obs.	observaţie
P	poise
p-	para-
p.	pagina
p. f.	punct de fierbere
pl.	plural
pr.	presiune
p. s.	punct de solidificare
p. t.	punct de topire
r	rază
°R	grade Réaumur
s	secundă
sin.	sinonim
t	tonă
temp.	temperatură
V	volt
v.	vezi
V.	vezi
vol.	volum
v. S.	vezi Suplement
W	watt

Barare simplă ($\bar{a}$, $\bar{b}$,...) vector

Barare multiplă ($\bar{\bar{A}}$,..., $\overset{m}{\bar{T}}$,...) tensor

Simbolurile de matematică folosite sunt cele din STAS 1254/1950

ACEASTĂ LUCRARE ESTE ELABORATĂ DE
ASOCIAȚIA ȘTIINȚIFICĂ A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R P R
(A S I T)
BUCUREȘTI

ACEST VOLUM S'A IMPRIMAT LA
INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ SIBIU

II. ABREVIAȚII PENTRU DISCIPLINELE REPREZENTATE IN LEXICON

A

Acustică	*Acust.*
Agronomie	*Agr.*
Algebră	*Alg.*
Analiză matematică	*An. mat.*
Arboricultură	*Arb.*
Arheologie	*Arhg.*
Arhitectură	*Arh.*
Aritmetică	*Arit.*
Artă	*Artă.*
Arte grafice	*Arte gr.*
Artilerie	*Art.*
Astronomie	*Astr.*
Automobilism	*Auto.*
Aviație	*Av.*

B

Balistică	*Bls.*
Beton	*Bet.*
Biologie	*Biol.*
Botanică	*Bot.*

C

Cadastru	*Cad.*
Căi ferate	*C. f.*
Calculul erorilor	*Clc. e.*
Calculul probabilităților	*Clc. pr.*
Calculul tensorial	*Clc. t.*
Calculul vectorial	*Clc. v.*
Canalizare	*Canal.*
Carieră de piatră	*Cr. p.*
Cartografie	*Cartog.*
Chimie	*Chim.*
Chimie biologică	*Chim. biol.*
Chimie fizică	*Chim. fiz.*
Cinematică	*Cin.*
Cinematografie	*Cinem.*
Comunicații	*Com.*
Construcții	*Cs.*
Construcții civile	*Cs. civ.*
Construcții metalice	*Cs. met.*

D

Dendrologie	*Dendrl.*
Dendrometrie	*Dendrm.*
Dinamică	*Din.*
Drumuri	*Drum.*

E

Economie agrară	*Ec. a.*
Economie generală	*Ec. g.*
Economie tehnică	*Ec. tehn.*
Edilitate	*Edil.*
Electricitate	*El.*
Electrocăldură	*Electroc.*
Electrochimie	*Electrochim.*
Electromagnetism	*Elm.*
Electrotehnică	*Elt.*
Exploatarea petrolului	*Expl. petr.*
Explozivi	*Expl.*

F

Farmacie	*Farm.*
Fizică	*Fiz.*
Fotografie	*Foto.*
Fotogrammetrie	*Fotogrm.*
Fotometrie	*Fotom.*
Fundații	*Fund.*
Fungicide	*Fung.*

G

Gaze	*Gaze*
Generalități	*Gen.*
Geodezie	*Geod.*
Geofizică	*Geofiz.*
Geografie	*Geog.*
Geologie	*Geol.*
Geometrie	*Geom.*
Geometrie analitică	*Geom. a.*
Geometrie descriptivă	*Geom. d.*
Geometrie perspectivă	*Geom. persp.*
Geotehnică	*Geot.*

H

Hidraulică	*Hidr.*
Hidraulică agricolă	*Hidr. a.*
Hidraulică edilitară	*Hidr.e.*
Hidrotehnică	*Hidrot.*
Horticultură	*Hort.*

I

Igiena industrială	*Ig. ind.*
Iluminat	*Il.*
Iluminat electric	*Il. el.*

Industria alimentară	Ind. alim.
Industria artelor grafice	Arte gr.
Industria cărbunelui	Ind. cb.
Industria cauciucului	Ind. cc.
Industria celulozei	Ind. cel.
Industria chimică	Ind. chim.
Industria cimentului	Ind. cimt.
Industria frigului	Ind. frg.
Industria hârtiei	Ind. hârt.
Industria lemnului	Ind. lemn.
Industria microbiologică	Ind. micrb.
Industria mijloacelor de transport	Ind. mij. tr.
Industria petrolului	Ind. petr.
Industria pielăriei	Ind. piel.
Industria sticlei şi a ceramicei	Ind. st. c.
Industria textilă	Ind. text.
Industria tutunului	Ind. tut.
Industria uleiurilor şi a grăsimilor	Ind. ulei. si grăs.
Industrii ţărăneşti	Ind. ţăr.
Instalaţii sanitare	Inst. san.

L

Legumicultură	Legcult.
Logică	Logică

M

Magnetism	Magnt.
Mase plastice	Mase pls.
Maşini	Mş.
Maşini agricole	Mş. agr.
Maşini de ridicat	Mş. rid.
Maşini electrice	Mş. el.
Maşini hidraulice	Mş. hidr.
Maşini miniere	Mş. min.
Maşini navale	Mş. nav.
Maşini termice	Mş. term.
Maşini-unelte	Mş.-unelte
Măsuri	Ms.
Matematice	Mat.
Mecanică	Mec.
Mecanica fluidelor	Mec. fl.
Metalografie	Metgr.
Metalurgie	Metl.
Meteorologie	Meteor.
Metrologie	Metr.
Microchimie	Microchim.
Mine	Mine
Mineralogie	Mineral.

N

Navigaţie	Nav.
Navigaţie aeriană	Nav. a.
Navigaţie fluvială	Nav. fl.
Navigaţie maritimă	Nav. m.
Nivelment	Niv.
Nomografie	Nomg.

O

Optică	Opt.

P

Paleontologie	Paleont.
Petrografie	Petr.
Piscicultură	Pisc.
Poduri	Pod.
Prepararea mecanică a minereurilor şi a cărbunilor	Prep. min.

R

Radiofonie	Radio
Rezistenţa materialelor	Rez. mat.

S

Siderurgie	Sidg.
Silvicultură	Silv.
Standardizare	Stand.
Statică	Stat.
Statistică	Statist.
Ştiinţă	Şt.

T

Tehnică	Tehn.
Tehnică militară	Tehn. mil.
Telecomunicaţii	Telc.
Telefonie	Telf.
Telegrafie	Telg.
Televiziune	Telv.
Teoria mulţimilor	Teor. m.
Terasamente	Ter.
Termochimie	Termochim.
Termodinamică	Termod.
Termotehnică	Termot.
Topografie	Topog.
Topologie	Topol.
Transporturi	Transp.
Transporturi aeriene	Transp. a.
Transporturi pe apă	Transp. ap.
Transporturi terestre	Transp. t.
Tuneluri	Tnl.

U, V, Z

Urbanism	Urb.
Vopsitorie	Vops.
Zootehnie	Zoot.

LEXICONUL TEHNIC ROMÂN

Vol. VI

Se-Tr

VOLUMUL AL ŞASELEA CUPRINDE
4654 TERMENI

S, s; Σ, σ, ς

1. **Se** *Chim.*: Simbol literal pentru elementul Seleniu.

2. **Secale.** *Bot.*: Gen din familia gramineelor, subfamilia poloideelor, cu spicul mai mult sau mai puţin dens, fără spiculeţ terminal, cu rahisul tenace la formele cultivate şi fragil la cele sălbatice. Spiculeţele au două, mai rar trei, patru flori, sesile pe călcâiul rahisului, puţin comprimate lateral. Glumelele sunt foarte înguste, cu o singură nervură, ascuţite sau aristate. Prezintă fecundaţie încrucişată. Cuprinde două specii: Secale cereale L. (v. Secară) şi Secale fragile L.

3. **Secantă** [секущая, секанс; sécante; Sekante; secant; metsző]. *Mat.*: 1. Dreaptă care intersectează o curbă în cel puţin două puncte distincte. — 2. Funcţiune trigonometrică de argument α, egală cu valoarea reciprocă a cosinusului de acelaşi argument: $\sec \alpha = 1/\cos \alpha$.

4. **Secară** [рожь; seigle; Roggen; rye; rozs]. *Agr.*: Cereală cultivată în regiunile nordice cu ierni aspre şi soluri sărace şi acide, cum şi în solurile nisipoase uşoare. Cuprinde zece specii: nouă specii sălbatice şi o specie cultivată (Secale cereale, var. vulgare). Dintre speciile sălbatice, Secale montanum Guss, sau secara de munte, şi Secale Kuprijanovi Grossh, sunt plante perene; celelalte specii sunt anuale. Toate soiurile de secară cultivate aparţin speciei Secale cereale. În ţara noastră se cultivă secara Petcus, provenită din Germania, şi secara locală, provenită din regiunile de Nord şi de Vest, unde se cultivă pe suprafeţe mai mari. Unele soiuri se cultivă primăvara, iar altele, toamna. Un interes deosebit prezintă secara de toamnă, care e cultivată mai mult în ţara noastră; se seamănă devreme, în luna Septemvrie, cantitatea de sămânţă necesară fiind de 120 kg la hectar. Iarna suportă bine gerurile, dar nu suportă stagnarea apei pe teren, din care cauză piere devreme primăvara, sau târziu toamna. Ajunge la maturitate cu o săptămână înaintea grâului de toamnă, sau chiar odată cu el, fiindcă se prelungeşte foarte mult perioada înfloritului şi a coacerii. Producţia de boabe variază între 1500 şi 2500 kg/ha.

Secara e întrebuinţată la fabricarea pâinii. Pâinea de secară e gustoasă şi destul de hrănitoare, dar nu are calitatea pâinii de grâu (v. sub Panificaţie). În stare verde, secara e folosită pentru hrana vitelor. Paiele de secară sunt folosite ca material de acoperit, de legat, împletit, şi ca aşternut pentru vite.

5. **Secară cornută.** V. Cornul secarei.

6. **Secărit** [удаление ржи из пшеничного поля; sarclage du seigle des champs de blé; Jäten des Roggens von Weizenfelder; rye weeding of the wheat fields; rozsleválasztás]. *Agr.*: Înlăturarea secarei din lanurile de grâu. Secara infestează foarte uşor culturile de cereale, dar mai ales grâul. Pentru a obţine sămânţă de grâu curată, se practică secăritul în lan. Secara are un ritm de creştere mai rapid decât cel al grâului şi un port mai înalt. În timpul înspicatului, spicele de secară sunt cu cca 20 cm deasupra plantelor de grâu; ele pot fi retezate, deci, uşor, cu secerea sau cu coasa. Prin secărit se pierde o cantitate mare de secară; de aceea, această lucrare se face numai la o porţiune din lan, din care se alege sămânţa curată de grâu, iar restul, care rămâne pentru consum, se lasă nesecărit. În loturile semincere, se recomandă ca secăritul să fie făcut prin smulgere, nu prin retezarea spicelor de secară cu secerea sau cu coasa, deoarece rămân fraţi de secară, cari pot să înspice şi să impurifice grâul de sămânţă.

7. **Secator** [секатор, садовые ножницы; sécateur; Baumschere, Heckenschere, Gartenschere; pruning shears; kerti olló, faolló]. *Agr.*: Foarfeci cu cuţite scurte şi mânere lungi, acţionate manual (cu ambele mâini), folosite în lucrări de grădinărie, la tăierea gardurilor vii şi a lăstarilor tineri.

8. **Secătuire.** V. Epuizarea unui zăcământ.

9. **Seceră.** V. Secere.

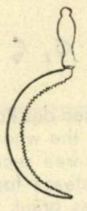
10. **Secerat** [жатва; faucillage; Absicheln; reaping; aratás]. *Agr.*: Operaţiunea de recoltare a cerealelor păioase, care consistă în tăierea tulpinelor acestora manual, cu secerea sau cu coasa, sau mecanizat, cu secerătoarea, cu secerătoarea-legătoare sau cu combina. Cu secerea se recoltează numai cerealele căzute, cari nu pot fi recoltate prin alte mijloace; acest secerat se practică numai în mod izolat. Prezintă desavantajul că în timpul lui se scutură foarte mult boabele. Seceratul cu secerătoarea-legătoare se face în timp scurt şi fără pierderi. În ultimul timp, seceratul cerealelor păioase se face cu combina, care seceră şi treieră în acelaşi timp.

11. **Secerătoare** [жатка, жатвенная машина; moissoneuse; Mähmaschine, Erntemaschine; mowing machine, reaping machine; aratógép]. *Agr.*: Maşină agricolă de recoltat, care seceră cereale (v. sub Recoltat, maşină de ∼ cereale).

12. **∼-legătoare** [жатка-сноповязалка; moissoneuse-lieuse; Bindemäher; harvester and binder; kévekötő-aratógép]: Maşină agricolă de recoltat, care seceră şi leagă tulpinele de cereale (v. sub Recoltat, maşină de ∼ cereale).

13. **∼-treierătoare**: Sin. Combină (v.).

1. **Secere** [серп; faucille; Sichel; sickle, reaping-hook; sarló]. *Agr.*: Unealtă pentru recoltarea manuală a cerealelor, prin tăierea tulpinelor acestora (v. Secerat). Se compune (v. fig.) dintr'o lamă de oțel (de 200···600 mm) curbată în semicerc și cu tăișul în interior, lama fiind fixată într'un mâner de lemn radial, exterior. De obiceiu, secerea are tăișul cu dinți fini (6···10 dinți/cm), inclinați spre mâner; unele seceri, cari se folosesc la tăiatul ierbii, au tăișul nedințat. Sin. Seceră.



Secere.

2. **Seceriș.** 1. *Agr.*: Sin. Secerat (v.).

3. ~ [время жатвы; moisson; Erntezeit; harvest period; aratásideje]. 2. *Agr.*: Perioada în care se face seceratul.

4. **Secetă** [засуха; sécheresse; Dürre; drought; szárazság]. *Agr.*: Timp în care plantele nu primesc, prin precipitații, cantitatea de apă necesară creșterii și desvoltării lor. În timpul secetei nu plouă sau plouă foarte puțin, temperatura crește și umezeala din sol și din atmosferă scade.

În general, se consideră că este secetă când cad precipitații sub media precipitațiilor regiunii, sau când nu cad deloc precipitații, cel puțin 14 zile în perioada rece, și cel puțin 10 zile consecutive în perioada caldă a anului. Pentru țara noastră, s'a adoptat următoarea caracterizare lunară a timpului: timp normal, dacă precipitațiile scad cu cel mult 9% sub regimul normal de precipitații; timp puțin secetos, când scăderea e de 10···15%; timp secetos, când scăderea e de 20···29%; timp foarte secetos, când scăderea e de 30···49%, și timp excesiv de secetos, când precipitațiile scad cu mai mult decât 50% sub cele din regimul normal.

Dacă durata în care precipitațiile scad sub normal depășește o lună, un anotimp sau un an, limitele de mai sus se reduc la jumătate.

Din punctul de vedere agricol, interesează atât totalul precipitațiilor dintr'un an, cât și, mai ales, cele căzute în perioada de vegetație a plantelor cultivate. Secetele dela începutul primăverii, mai lungi decât 50 de zile și cu un deficit de precipitații mai mare decât 50% din cantitatea normală lunară, sunt cele mai periculoase. Seceta e cu atât mai puțin periculoasă, cu cât întârzie, cu cât are o durată mai scurtă și un deficit mai mic de precipitații. Cele mai frecvente perioade de secetă sunt la sfârșitul verii sau la începutul toamnei; cele mai puține sunt la începutul verii.

Pentru a lupta contra secetei se folosesc mai multe feluri de mijloace: Crearea unei structuri glomerulare stabile a solului, prin aplicarea asolamentelor raționale, cu ierburi perene. — Aplicarea corectă a sistemului de lucrare a solului: desmiriștirea, arătura cu plugul cu antetrupiță, adâncirea stratului arabil, evitarea arăturilor de primăvară, reafânarea solului îndesat și distrugerea buruenilor răsărite prin lucrări cu cultivatorul, cu extirpatorul, grapa, netezitoarea, cizelul, prășitoarea. Pe pantele dealurilor trebue să se lucreze de-a-lungul curbelor de nivel și să se execute brăzduirea arăturii de toamnă. — Aplicarea rațională a îngrășămintelor. — Crearea perdelelor de protecțiune, cari micșorează vitesa vânturilor până la 35···40%, îmbunătățesc starea higrometrică a aerului până la 30%, rețin zăpada pe sol, sporesc rezervele de apă ale solului și micșorează eroziunea. — Irigația cu ploaie artificială, care prezintă avantajul că umezește și aerul, ceea ce face ca plantele să piardă mai puțină apă prin evaporare și să dea recolte sporite. — Cultivarea unor plante rezistente la secetă.

5. **Secluziune ciclonică.** V. sub Perturbații atmosferice.

6. **Secrețiune** [секреция, выделение; sécrétion; Sekretion; secretion; szekréció]. *Bot.*: Substanță organică de tip special, elaborată de plante în timpul activității lor vitale și care, spre deosebire de substanțele de creștere (plastice), e fie reținută în interiorul celulelor (sau în spațiile dintre celule), de unde poate fi folosită, apoi, de plante, în diferite procese biochimice, fie eliminată în mod natural sau artificial, prin intervenția omului. Principalele secrețiuni (produse de patru grupuri de țesuturi secretoare: glande, noduli, vase și canale) sunt: uleiurile esențiale (v.), cari se prezintă sub formă de lichide uleioase, volatile și aromate; rășinile, cari se formează din cele dintâi, prin oxidare, și se prezintă sub formă solidă, colorate diferit; oleorezinele, cari sunt amestecuri de rășini și uleiuri esențiale; balsamurile, cari sunt amestecuri de acizi organici și oleorezine; latexurile, cari se prezintă sub formă de emulsii (cu aspect lăptos) și cari conțin amestecuri de rășini, amidon, substanțe albuminoide, grăsimi, alcaloizi, cauciuc, etc. Secrețiunile sunt întrebuințate în industria alimentară, a cauciucului, a medicamentelor, în cosmetică, etc.

Fermenții și fitohormonii sunt, de asemenea, secrețiuni produse de plante (asemănătoare secrețiunilor interne, produse de animale), cari le folosesc în principal în unele procese biochimice.

7. **Secrețiune** [секреция, продукт выделения; sécrétion; Absonderung; secretion; szekréció]. *Biol.*: Substanță organică de tip special, produsă de celulele unor glande, și care intervine în diferite procese biochimice ale organismului animal. Se cunosc secrețiuni externe și secrețiuni interne. Secrețiunile externe sunt elaborate de unele elemente glandulare, pentru a fi întrebuințate în procesele de nutriție, fiind resorbite ulterior (de ex., secrețiunile digestive, etc.), sau pentru a fi eliminate ca produse de excrețiune (de ex., secrețiunile urinare). Aceste două tipuri de secrețiune externă contribue la menținerea unei compoziții constante a mediului intern (sânge, limfă), fiind produse de glandele salivare, mamare, sudoripare, biliare, pancreatice, etc.

Secrețiunile interne (sau endocrine) conțin diferite principii active, cari, spre deosebire de secrețiunile externe, trec direct în sânge, prin intermediul căruia sunt vehiculate în tot organismul. În perioada de creştere a unui organism, secreţiunile interne reglează desvoltarea corpului, iar în tot timpul vieţii reglează activitatea organelor, cum şi activitatea de secreţiune. Acţiunea lor e de natură chimică, fiecare glandă elaborând secreţiuni cu roluri variate, în interacţiune chimică. Activitatea glandelor cu secreţiune internă, ca aceea a tuturor organelor, e reglată de sistemul nervos, glandele fiind subordonate, în activitatea lor, scoarţei cerebrale, ceea ce asigură adaptarea optimă a organismului la condiţiunile mediului extern. Aceste influenţe au un caracter reflex. În zootehnie, administrând animalelor anumiţi hormoni, sau extirpând anumite glande cu secreţiune internă, se poate dirija desvoltarea animalului, în sensul dorit. Castrarea, de exemplu, provoacă depozitarea în corpul animalelor a unei mari cantităţi de grăsime. Cu ajutorul hormonilor se intensifică creşterea animalelor; se măreşte cantitatea de carne şi producţia de ouă, îmbunătăţindu-le calitatea; se măreşte prolificitatea animalelor; se influenţează desvoltarea penelor, a lânii, etc.

1. **Secreţiune** laterală [боковое выделение; sécrétion latérale; Lateralsekretion; lateral secretion; oldalelválasztás]. *Geol.*: Procesul de umplere a cavităţilor din scoarţă, prin depunerea substanţelor conţinute în apele de circulaţie din roce, pe pereţii cavităţilor şi filoanelor, dela exterior către interior. Prin secreţiune laterală se formează geode, filoane sau vine, amigdale în melafire, diabaze şi bazalte.

2. **Secretor,** ţesut ~ [слизистая ткань; tissu sécréteur; Absonderungsgewebe; secretory tissue; szekreciószövet]. *Bot.*: Ţesut format, fie din celule izolate, fie din şiruri sau din straturi de celule, fie din pungi, tuburi, etc., care produce, la unele plante, secreţiuni, ca: uleiuri, latexuri, răşini, etc., nefolosite de obiceiu în nutriţie. Acestea sunt, fie reţinute de plantă, ca rezervă, fie eliminate, în scopuri de apărare.

3. **Secţionarea** liniei de contact [разделение контактного провода; sectionnement de la ligne de contact; Streckentrennung; contact-line switching; vonalszakaszolás]. *Elt.*: Împărţirea unei linii de contact în secţiuni de anumite lungimi, izolate electric unele de altele.

4. **Secţionat,** maşină de ~ [секционарная машина; machine à sectionner le caoutchouc; Kautschuksschneidmaschine; caoutchouc cutting machine; kaucsukmetsző gép]. *Ind. cc.*: Maşină de tăiere, compusă dintr'o presă hidraulică cu o platformă mobilă şi o garnitură de cuţite fixe (v. fig. sub Maşinile de tăiere din industria cauciucului), care debitează cauciucul prin apăsarea balotului de cauciuc brut, pe garnitura de cuţite.

5. **Secţionor**: Sin. Separator (v.).

6. **Secţiune** [стандартная клетчатая карта; feuille de la carte; Kartenblatt; craticulated map leaf; metszet]. 1. *Topog.*: Planşă de format standardizat, pe care e reprezentată o reţea formată din două familii de drepte paralele, dreptele unei familii fiind perpendiculare pe dreptele celeilalte familii; ele constitue, astfel, caroiajul planşei. Pe această planşă se raportează desenul, redând harta sau planul topografic, cadastral sau de situaţie, al unei porţiuni de teren, care corespunde mărimii cadrului ales, sub forma unei foi de hartă.

7. **Secţiune** [разрез, сечение; section; Schnitt; section; metszet]. 2. *Tehn.*: Suprafaţă determinată de întretăierea dintre un plan şi un sistem tehnic (piesă, maşină, construcţie, drum, etc.) sau un sistem natural (strat geologic, etc.).

La piesele lungi se deosebesc secţiuni longitudinale, făcute în lungul lor, şi secţiuni transversale (sau normale), perpendiculare pe cele dintâi; uneori se fac şi secţiuni oblice. În construcţii se deosebesc secţiuni verticale (longitudinale sau transversale) şi orizontale.

Prin secţiunea unei grinzi se înţelege, în general, o secţiune transversală a ei. Secţiunea unei grinzi încărcate, în care se desvoltă tensiunile maxime şi în care se poate produce ruperea, se numeşte secţiunea periculoasă a grinzii.

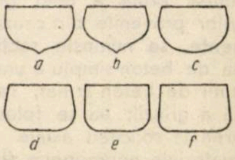
Secţiunea verticală transversală, prin corpul unei nave, în planul cuplului maestru, se numeşte secţiune maestră.

Partea din secţiunea unui canal, care e ocupată de apă, se numeşte secţiunea muiată sau secţiunea udată a canalului.

8. **~ conică.** V. Conică.

9. **~ liberă** [свободное сечение; section libre; freier Querschnitt; free section; szabad keresztmetszet]. *Tehn.*: Secţiunea pe care un sistem tehnic (canal, conductă, grătar, etc.) o prezintă trecerii unui fluid. Exemple: secţiunea liberă a unei conducte (care e întreaga ei secţiune interioară), secţiunea liberă a unui grătar, etc. Când sistemul (de ex. un grătar) are mai multe secţiuni libere, totalitatea acestora se numeşte suprafaţa liberă a sistemului tehnic. Exemplu: suprafaţa liberă a unui grătar.

10. **~ maestră** [миделевое сечение; maître couple; Hauptspant-Querschnitt, Mittschiffssektion; midship section; főborda-keresztmetszet]. *Nav. m.*: Secţiunea printr'o navă, făcută într'un plan vertical, perpendicular pe planul longitudinal de simetrie, în dreptul locului de lăţime maximă a navei. Secţiunea maestră poate avea, fie o formă fină sau stelată (v. fig. *a*, *b*, şi *c*), fie o formă plină (v. fig. *d*, *e* şi *f*).



Secţiune maestră.

Secţiunea maestră arată legăturile longitudinale continue ale corpului navei. În general, secţiunea maestră e cotată, indicând astfel sugestiv secţiunea rezistentă a navei, modul ei de construcţie (transversal, longitudinal, mixt), cum şi elementele principale transversale de construcţie.

Uneori, termenul secţiune maestră se foloseşte, în aceeaşi accepţiune, şi la alte vehicule.

1. **Secţiune moartă** [мертвое сечение; section morte; toter Schnitt; dead section; holt keresztmetszet]. *Tehn.*: Partea din secţiunea liberă a unui sistem tehnic (canal, conductă, etc.) prin care trece un fluid — şi care nu e ocupată, într'un caz dat, de fluidul pentru care a fost construit sistemul. Exemplu: Partea din secţiunea liberă, a unui canal acoperit, prin care curge apă cu suprafaţă liberă, ocupată de aerul de deasupra apei.

2. ~ **muiată** [площадь живого сечения воды; section mouillée; benetzter Querschnitt; wetted section; nedves szelvény]. V. sub Canalului, elementele ~.

3. ~ **normală** [нормальное поперечное сечение; section normale; regelmässiger Querschnitt; normal cross section; normális keresztmetszet]: Secţiunea obţinută prin tăierea unei bare cu un plan normal pe axa ei, sau a unei plăci printr'un plan normal pe suprafaţa mediană.

4. ~ **oblică** [косое сечение; section oblique; geneigter Querschnitt; oblique cross section; ferde keresztmetszet]: Secţiune obţinută prin tăierea unei piese (bară, placă, etc.) cu un plan inclinat (diferit de 90°) faţă de axa barei, respectiv faţă de suprafaţa mediană a plăcii.

5. ~ **vie** [живое сечение; section vive; lebendiger Schnitt; live section; hatás-keresztmetszet, nedves keresztmetszet]. *Tehn.*: Partea din secţiunea liberă a unui sistem tehnic (canal, conductă, etc.) prin care trece un fluid, ocupată efectiv, într'un caz dat, de fluidul pentru care a fost construit sistemul. Exemplu: Secţiunea vie a unui canal acoperit, în curgerea apei cu suprafaţă liberă, e partea din secţiunea liberă a canalului, care se găseşte dedesubtul suprafeţei libere a apei. Secţiunea vie maximă poate fi deci cel mult egală cu secţiunea liberă a sistemului, deoarece aceasta e suma dintre secţiunea vie şi secţiunea moartă.

6. **Secţiune** [площадь сечения; section; Querschnitt; section; keresztmetszet]. 3. *Tehn.*: Aria secţiunii în sensul de sub Secţiune 2. —

Suma secţiunilor tuturor armaturilor solicitate în acelaşi mod, într'o secţiune a unei grinzi de beton armat, se numeşte secţiunea armaturii. Secţiunea curentă a unei grinzi, neslăbită de găuri de nituri, de bucele, goluri, etc., se numeşte secţiunea ei brută. Secţiunea obţinută din secţiunea brută a unei grinzi, prin scăderea golurilor provenite din cauza îmbinărilor cu alte elemente, se numeşte secţiunea ei netă. Secţiunea de beton simplu a unei grinzi, echivalentă secţiunii de beton armat, se numeşte secţiunea ideală a grinzii; ea se foloseşte pentru dimensionarea la solicitări axiale a grinzilor alcătuite din materiale neomogene (beton armat), în calculul secţiunilor pe baza rezistenţelor admisibile.

Secţiunea unei ţevi, a unei conducte electrice, etc., pentru care e construită aceasta, se numeşte secţiunea ei nominală. Secţiunea nominală nu e egală cu secţiunea reală, când prima nu se poate realiza cu uşurinţă (de ex. când nu se poate realiza exact secţiunea nominală a unei conducte electrice, prin combinarea potrivită a unor fire standardizate).

7. ~ **activă** [действующее сечение; section active; aktiver Querschnitt; active cross section; hatékony keresztmetszet]: Partea din secţiunea unui masiv de zidărie, în care se produc tensiuni de compresiune.

8. ~ **brută** [общая площадь сечения; section brute; roher Querschnitt; rough cross section; durva keresztmetszet]: Aria unei secţiuni, determinată pe baza conturului exterior, fără a considera slăbirea eventuală a acesteia prin găuri de nituri sau de bucele, prin goluri, etc.

9. ~ **efectivă** [действительное сечение; section effective; wirksamer Querschnitt; effective cross section; effektiv keresztmetszet]: Secţiunea pe care o are o piesă executată (turnată, uzinată, etc.). Noţiunea se foloseşte în calculul de verificare a pieselor.

10. ~ **eficace** [полезная площадь сечения; section efficace; wirksamer Querschnitt; efficient (cross) section; tényleges keresztmetszet]. 1. *Fiz.*: Arie fictivă care, dacă ar înlocui un obiect detectat şi ar intercepta în locul lui puterea electromagnetică incidentă, din puterea radiată de staţiunea radar, pe care ar radia-o apoi din nou în mod egal în toate direcţiile, ar produce la receptorul radar un ecou egal cu ecoul observat de fapt dela obiectul dat. Secţiunea eficace depinde, în oarecare măsură, de aria proiecţiei normale a obiectului pe un plan normal pe direcţia obiect—receptor radar, însă e afectată şi de forma obiectului, de frecvenţa semnalului radar şi de material. Secţiunea eficace a unui obiect se stabileşte prin măsurări.

Fie $S_0=\frac{P}{4\pi r^2}$ densitatea curentului de energie radiată de staţiunea radar, pe suprafaţa sferei care are centrul în staţiune şi trece prin obiect, la distanţa r de staţiunea care radiază puterea P. Dacă secţiunea eficace S_e radiază din nou, uniform în toate direcţiile, curentul de energie S_0 primit, densitatea curentului de energie reflectat pe suprafaţa sferei care are centrul în obiect şi trece prin staţiune, este

$$S_r=S_0\frac{S_e}{4\pi r^2}.$$

La recepţie, se poate măsura densitatea S_r a curentului de energie provenit dela obiectul detectat.

Secţiunea eficace are deci expresiunea:

$$S_e=4\pi r^2\frac{S_r}{S_0}=16\pi^2 r^4\frac{S_r}{P},$$

dacă se neglijează absorpţia.

11. ~ **eficace** [полезное сечение; section efficace; Wirkungsquerschnitt; cross section; tényleges keresztmetszet]. 2. *Fiz.*: Factorul de proporţionalitate σ din relaţia $I=\sigma I_0/r^2$, care leagă intensitatea I_0 a unui flux de particule cu care

se bombardează un sistem atomic, şi intensitatea I a particulelor rezultate din interacţiunea particulelor incidente cu sistemul atomic. Intensităţile I şi I_0 se măsoară în număr de particule cari trec în unitatea de timp prin unitatea de suprafaţă, iar I e măsurat la distanţa r de sistemul atomic considerat (r fiind mare faţă de dimensiunile acestui sistem). Secţiunea eficace σ depinde de natura şi energia particulelor incidente, de natura şi energia particulelor emise în urma interacţiunii cu sistemul atomic, cum şi de unghiul pe care-l formează direcţia de mişcare a acestor particule cu direcţia de incidenţă. Dacă se notează cu $d\Omega$ un element de unghiu solid în jurul direcţiei de emergenţă, produsul $\sigma d\Omega$ se numeşte secţiunea eficace diferenţială, iar integrala

$$\sigma_{tot}=\int\sigma d\Omega,$$

extinsă asupra întregii sfere unitate, se numeşte secţiunea eficace totală pentru procesul considerat. Dacă particulele emise sunt de aceeaşi natură cu cele incidente, secţiunea se numeşte secţiune de ciocnire. Dacă particulele sunt de altă natură, secţiunea este o secţiune de reacţiune.

În fizica nucleară se foloseşte curent ca unitate de secţiune eficace secţiunea de 1 barn $=10^{-24}$ cm².

1. **Secţiune ideală** [идеальное сечение; section idéale; idealer Querschnitt; ideal cross section; ideális keresztmetszet]. *Rez. mat.*: Aria pe care ar trebui să o aibă secţiunea unei piese constituite din mai multe materiale, dacă ar fi constituită dintr'un singur material, pentru ca aceasta din urmă să fie echivalentă cu prima din punctul de vedere al rezistenţei materialelor. Astfel, o piesă constituită din două materiale (de ex. oţel şi beton, sau oţel şi cupru), cărora le corespund în secţiune ariile A_1 şi A_2, şi cari au modulele de elasticitate E_1 şi E_2, are secţiunile ideale

$$A_{i1}=A_1+\frac{E_2}{E_1}A_2,$$

respectiv

$$A_{i2}=A_2+\frac{E_1}{E_2}A_1,$$

după cum se exprimă în funcţiune de unul sau de celălalt dintre materialele constituente.

2. **~ necesară** [необходимое сечение; section nécessaire; erforderlicher Querschnitt; necessary cross section; aktiv keresztmetszet]: Aria pe care trebue să o aibă secţiunea unei piese, spre a corespunde calculului de dimensionare efectuat.

3. **~ netă** [площадь нетто; section nette; reiner Querschnitt; net cross section; tiszta keresztmetszet]. *Rez. mat.*: Aria unei secţiuni, obţinută prin scăderea, din secţiunea brută, a ariei determinate de găuri de nituri sau de bucele, a golurilor, etc.

4. **~ slăbită** [ослабленное сечение, упрощенное сечение; section affaiblie; abgeschwächter Querschnitt; weakened cross section; gyengitett keresztmetszet]. *Rez. mat.*: Secţiunea în care s'au practicat găuri, crestături, etc., cari micşorează aria ei. Aria ei brută A_b diferă de aria ei netă A_n ($A_b>A_n$).

5. **~ utilă a unui cablu** [полезное сечение каната; section utile d'un câble; nutzbarer Querschnitt eines Seils; useful cross section of a cable; egy kötél hasznos keresztmetszete]. *Mine:* Suprafaţa totală a secţiunilor firelor cari compun cablul, excluziv suprafaţa inimii cablului sau a inimilor şuviţelor, indiferent dacă acestea sunt metalice sau vegetale (aloe, cânepă, etc.).

6. **~ utilă a unei lucrări subterane** [полезное сечение подземной выработки; section utile des travaux souterrains; nutzbarer Querschnitt einer unterirdischer Arbeit; useful cross section of an underground work; egy földalatti munka hasznos keresztmetszete]. *Mine:* Suprafaţa interioară a lucrării, delimitată de pereţi, tavan şi talpă, când aceasta nu e armată, sau de armatura respectivă, când lucrarea e armată.

7. **Secţiune de bloc:** Sin. Sector de bloc (v.).

8. **Secţiune de indus** [секция якоря; section d'induit; Ankerspule; winding element; armaturatekercs]. *Elt.*: Element al înfăşurării de indus al unei maşini electrice de tipul de curent continuu, ale cărui extremităţi sunt legate la două lame de colector.

9. **Secţiune de şosea** [шоссейный участок; section de chaussée; Straßenabschnitt; road section; utszakasz]. *Drum.*: Porţiunea din traseul unei şosele, amenajată cu acelaşi tip de îmbrăcăminte rutieră.

10. **Secţiune izolată** [изолированный рельс; rail isolé; isolierter Schienenabschnitt; insulated rail; szigetelt sinszakasz]. *C.f.*: Porţiune de linie ferată, izolată electric de restul liniei; în general, secţiunea are la o extremitate o sursă de curent, iar la cealaltă extremitate, un releu. Acest ansamblu formează circuitul de cale.

Secţiunea izolată poate fi formată prin izolarea unui singur fir al căii sau prin izolarea ambelor fire. Izolarea de restul şinelor se face prin joante speciale, numite joante izolante. Izolaţia dintre cele două fire de şină e formată din ansamblul de traverse şi balast. Joantele izolante pot fi construite cum urmează: cu eclise de lemn, iar între capetele şinelor se aşază un profil izolant de fibră sau de alt material izolant; cu eclise de lemn şi cornieră metalică pentru mărirea rezistenţei mecanice, corniera metalică fiind izolată printr'o cornieră de fibră sau de alt material izolant, şuruburile de legătură fiind izolate prin inele şi rondele izolante; cu eclise metalice, izolate de şine prin profile speciale de fibră sau de alt material izolant.

Rezistenţa electrică de izolament a joantelor izolante variază în funcţiune de calitatea materialului izolant, de starea lui şi de condiţiunile atmosferice. În condiţiuni favorabile, poate fi de ordinul câtorva megohmi; în general, are însă valoarea de 5⋯10 Ω.

Şinele din interiorul secţiunii izolate sunt legate prin joante cu eclise metalice; construcţia joantei nu asigură o conducţie electrică suficientă; de aceea, joantele intermediare sunt scurt-circuitate prin două fire, numite conexiuni. Aceste conexiuni se prind de şină, fie prin pene tronconice speciale, numite broşe, fie prin buloane tronconice, fie prin sudură. — Cu toate acestea, rezistenţa electrică a unui fir de şină variază în raport cu temperatura şi condiţiunile atmosferice. În general, în curent continuu, ea are valoarea de 0,3···0,6 Ω/km, iar în curent alternativ, impedanţa şinelor este de ordinul a 0,5···1 Ω/km, cu un factor de putere de 0,5···0,7. Şinele fiind aşezate pe traverse, acestea au o anumită conductivitate, care depinde de natura lor (traverse impregnate cu săruri naturale, creozotate sau de beton armat); traversele fiind în contact şi cu balastul, se introduc o serie de derivaţii. Rezistenţa electrică totală opusă trecerii curentului se numeşte rezistenţă de izolament a balastului; ea variază în limite foarte largi în raport cu condiţiunile atmosferice, dela cca 1 Ω/km, pe timp umed, până la cca 200 Ω/km, pe timp de ger uscat.

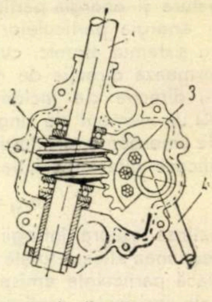
Secţiunile izolate cari cuprind ramificaţii pot fi izolate pe simplu fir (legătura în paralel), cu ambele fire izolate, dintre cari unul sau ambele sunt legate în serie. O secţiune izolată poate cuprinde una sau mai multe ramificaţii. În general, macazurile, dublele joncţiuni şi bretelele se izolează prin două secţiuni izolate. Sin. Şină izolată.

1. **Secţiunii,** coeficientul ~ [характеристика сечения; coefficient de la section; Profilwert; section coefficient; szelvényérték]. *Rez. mat.*: Raportul dintre secţiunea transversală a unei bare metalice şi pătratul razei ei de giraţie, referitoare la o anumită direcţie. Coeficientul secţiunii depinde de forma secţiunii şi variază puţin cu mărimea acesteia. El e utilizat la dimensionarea barelor supuse la flambaj. Valoarea coeficientului k al secţiunii e: pentru secţiuni circulare, $k=4$; pentru secţiuni pătrate, $k=12$; pentru profile dublu T, $k=4{,}25$.

2. **Secţiunilor,** ipoteza ~ plane [гипотеза плоских сечений; hypothèse des sections planes; Hypothese der ebenen Schnitte; hypothesis of the plane sections; síkmetszetek hipotézise]. *Rez. mat.*: Ipoteză conform căreia secţiunile plane ale unui solid, înainte de deformare, rămân plane şi după deformarea lui sub acţiunea unor forţe sau momente. La grinzi, ipoteza e realizată dacă nu se depăşeşte limita de proporţionalitate.

3. **Sector** [сектор, сегмент; secteur; Kreisausschnitt; sector; körszelet, szektor]. *Mat.*: 1. Porţiune dintr'un plan, limitată de două raze concurente şi de arcul unei curbe cuprins între raze. Când curba e un cerc (cu centrul în punctul de concurenţă), sectorul se numeşte circular (v. Sector circular). — 2. Porţiunea din spaţiu limitată de o suprafaţă conică şi de porţiunea dintr'o suprafaţă strâmbă pe care o interceptează suprafaţa conică. Când suprafaţa strâmbă e o sferă (cu centrul în vârful suprafeţei conice), sectorul se numeşte sferic. El se obţine prin rotirea unui sector circular în jurul axei sale de simetrie. — 3. *Tehn.*: Organ de maşină cu o secţiune în formă de sector de cerc.

4. ~ **circular** [сектор круга; secteur circulaire; Kreisausschnitt; sector of a circle; körszektor, körcikk]. *Mat.*: Porţiune dintr'un cerc, cuprinsă între circumferenţă şi două raze. V. şi sub Cerc.



Casetă de direcţie a unui autovehicul.
1) coloană (arborele direcţiei); 2) şurub fără fine; 3) sector dinţat; 4) pârghie de direcţie.

5. ~ **dinţat** [зубчатый сектор; secteur denté; Zahnsegment, Zahnsektor, Zahnbogen; toothed segment, toothed sector; fogas szektor]: Sector cu dinţare pe periferia sa în arc de cerc, folosit la transmiterea unei mişcări de rotaţie limitată, prin angrenare cu un alt sector dinţat, cu o roată dinţată, cu un melc, cu un şurub fără fine, etc. Sectorul dinţat al casetei de direcţie a unui autovehicul (v. fig.) şi sectorul dinţat al unui zăvor de blocare electrică (v. fig. sub Câmp de blocare electrică) sunt exemple de sectoare dinţate.

6. ~ **gradat** [градуированная пластинка; secteur gradué; Teilplatte; index plate; fogazott tárcsa]: Sector cu gradaţie după un arc de cerc, folosit pentru efectuarea citirilor la instrumente de măsură. Sin. Cadran în formă de sector.

7. **Sector** [сектор, участок; secteur; Sektor; sector; osztály]. 4. *Gen.*: Parte dintr'o întreprindere productivă, de transport, etc., care formează o unitate tehnică-administrativă distinctă din punctul de vedere al conducerii lucrărilor de producţie sau de exploatare. Activitatea unui sector al unei întreprinderi de fabricaţie se poate concentra asupra fabricării unui anumit produs (de ex.: sectorul vagoane, sectorul motoare), sau poate cuprinde utilaj de o anumită categorie, la care se execută o parte din procesul de fabricaţie a produselor întreprinderii (de ex.: sectorul turnătorie, sectorul tratamente, sectorul laminoare).

8. ~ **de exploatare** [участок разработки; secteur d'exploitation; Abbausektor; exploitation sector; fejtési osztály]. *Mine*: Grup de şantiere de abataj, formând o unitate particulară din punctul de vedere al supravegherii, al dirijării operaţiunilor de abataj, de transport al produselor şi, uneori, chiar al aerajului.

9. **Sector** [сектор, вырезок; secteur; Hellsektor; sector; környilás]: 5. *Cinem.*: Deschizătura obturatorului, la aparatele de luat imagini sau de proiecţie cinematografică.

10. **Sector** al unei depresiuni [зона нискогo барометрического давления; secteur d'une dépression; Sektor eines niedrigen Barometerstands; sector of a depression; egy alacsony barométerállási szakasz]. V. sub Perturbaţii atmosferice.

1. **Sector de bloc** [блок-участок, блок-перегон; section de block; Blockabschnitt; block section; blokkszakasz]. *C. f.*: Spațiul minim care trebue menținut între două trenuri cari circulă în acelaşi sens, pe aceeaşi linie, între două stații vecine, când circulația trenurilor se face după sistemul bloc de linie (bloc sistem). Blocul de linie se foloseşte pentru mărirea capacității de transit a liniei curente.

Linia curentă se împarte în sectoare de bloc prin semnale fixe, mecanice sau luminoase; lungimea sectoarelor de bloc şi amplasarea semnalelor se aleg după timpii de mers ai trenurilor predominante de pe linia respectivă şi după schema de urmărire adoptată, asigurându-se un interval de timp dinainte fixat pentru urmărirea între trenuri. Intervalul de timp pentru urmărirea dintre trenuri se fixează în funcțiune de capacitatea de transit necesară în linie curentă şi de intervalul de timp, la primirea şi expedierea trenurilor în stațiile de pe secțiunea de circulație respectivă. Intervalul de timp pentru urmărire variază între 10 şi 1,5 min (în cazul trenurilor metropolitane). Lungimea minimă a unui sector de bloc nu poate fi mai mică decât distanța de frânare a trenurilor pentru cari se calculează amplasarea semnalelor.

În cazul blocului automat cu trei indicații, amplasarea semnalelor de bloc se face în ipoteza urmăririi la trei sectoare de bloc. Celelalte scheme de urmărire sunt admise numai în mod excepțional. În acest caz, intervalul de urmărire e dat de relația

$$I=\frac{D_1}{V}=\frac{3l_b+l}{V}\ \text{min},$$

în ipoteza că vitesa e constantă şi că sectoarele de bloc sunt egale, iar capacitatea de transit a liniei va fi: $N=1440:I$ trenuri în 24 de ore.

Deoarece vitesa de circulație nu e constantă — din cauza rezistenței variabile a liniei — amplasarea semnalelor de bloc se face prin metoda grafică, pe baza curbei timpului de mers al trenului predominant. Sin. Distanță de bloc, Secțiune de bloc, Interval de bloc.

2. **Sector de şosea** [шоссейный сектор; secteur d'une route; Straßenstrecke; road sector; útszakasz]. *Drum.*: Porțiunea din traseul unei şosele principale, între două localități importante. Sectorul poate fi compus dintr'o singură secțiune, când pe tot traseul său există un singur tip de îmbrăcăminte, sau din mai multe secțiuni, corespunzătoare porțiunilor cu tipuri de îmbrăcăminte diferite.

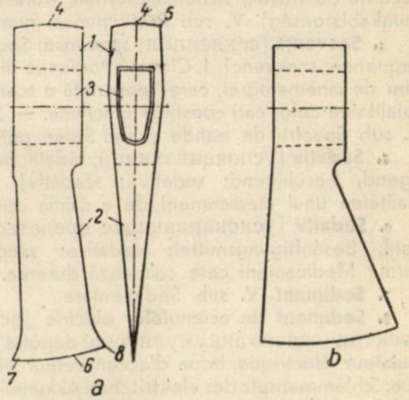
3. **Secundă** [секунда; seconde; Sekunde; second; másodperc]. *Mat.*: Unitate de măsură a unghiurilor, submultiplu al gradului. Secunda sexagezimală este a 3600-a parte dintr'un grad sexagezimal, iar secunda centezimală este a 10 000-a parte dintr'un grad centezimal.

4. **Secundă** [секунда; seconde; Sekunde; second; másodperc]. *Fiz.*: Unitate de măsură a timpului în sistemele de unități CGS şi MKS, egală cu a 1/86 400-a parte din durata zilei solare mijlocii. Sin. Secundă solară.

5. **~ siderală** [звездная секунда; seconde sidérale; siderische Sekunde; sideral second; sziderális másodperc]. *Astr.*: Unitate de măsură a timpului egală cu a 1/86 164-a parte din durata unei zile siderale.

6. **Secundară, era ~**: Sin. Mezozoică, era ~ (v.).

7. **Secure** [топор, колун; hache; Axt; axe; fejsze]. *Gen.*: 1. Unealtă tăietoare compusă dintr'un corp de oțel cu un tăiş, şi dintr'o coadă de lemn cu axa în planul tăişului, care serveşte la doboritul copacilor din pădure, la scurtatul sau despicatul lemnelor şi, uneori, la cioplitul prin lovire (v. fig.).



Securi de mină, standardizate.

a) secure pentru despicat; *b*) secure pentru tăiat şi cioplit; *1*) corp; *2*) leafă; *3*) ochiu; *4*) față; *5*) muchie a feței; *6*) tăiş curb; *7*) vârful lefii; *8*) călcâiul lefii, redus la un punct.

La corpul securii, care are un plan de simetrie care trece prin axa cozii, se deosebesc următoarele părți: capul, care e terminat cu o față plană sau bombată; ochiul, în care se fixează coada; leafa, care se termină cu tăişul curb (cuprins în planul de simetrie al securii). — Corpul se confecționează din oțel, prin forjare, cu ochiul ştanțat şi cu fața şi tăişul polizate, călite şi revenite. Forma şi dimensiunile corpului şi ale cozii depind de scopul în care sunt folosite.

Securea se mânueşte, în general, cu ambele mâini. Securea e mai mare decât toporul (v.) şi se deosebeşte adesea de acesta prin forma lefii, care, la topor, are un prag pronunțat. În Estul țării, termenii secure şi topor se folosesc cu sensurile schimbate între ele, față de cele indicate mai sus. — 2. Corpul de oțel al securii, în accepțiunea 1.

8. **~ de mină** [топор, колун; hache de mine; Grubenbeil; mine axe; bányafejsze]: Secure care serveşte la prelucrarea (cioplirea, ascuțirea, ajustarea, etc.) lemnelor de mină folosite la construcția susținerilor pentru lucrările subterane (puțuri, galerii, plane inclinate, abataje, etc.), la bătutul cuielor, al scoabelor, etc., la dat lovituri în armaturi (de ex. pentru fixarea sau scoaterea penelor, a pernelor, papucilor, etc. dela armaturi), etc.

În mineritul nostru se folosesc două tipuri de securi de mină standardizate, cu coada de cca 60 cm: un tip cu greutatea de 2,2 kg, care serveşte la despicat lemnele de mină, şi un tip cu greutatea de 2 kg, care serveşte la operaţiuni de tăiere şi de fasonare a lemnelor de mină pentru susţineri (v. fig. *a* şi *b* sub Secure).

1. **Secure** pentru **ghiaţă** [топор для резания льда; herminette à glace; Eispickel; ice adze; jégfejsze]: Secure care are tăişul dinţat şi e folosită la tăiat blocurile de ghiaţă naturală de pe suprafaţa apelor.

2. **Securit:** Sin. Sekurit. V. sub Sticlă de siguranţă.

3. **Securitatea** muncii [безопастность труда; sécurité du travail; Arbeitssicherheit; work safety; munkabiztonság]. V. sub Protecţiunea muncii.

4. **Secvenţă** [секвенция; séquence; Sequenz; sequence; szekvenc]. 1. *Cinem.*: Porţiunea dintr'un film de cinematograf, care reprezintă o scenă din totalitatea celor cari constitue o acţiune. — 2. *Fiz.* V. sub Spectru de bande şi sub Sistem polifazat.

5. **Sedativ** [успокаивающий; sédatif; besänftigend, beruhigend; sedative; szedátiv]. *Gen.*: Calitatea unui medicament de a calma durerea.

6. **Sedativ** [успокаивающее средство; sédatif; Besänftigungsmittel; sedative; szedátiv]. *Farm.*: Medicament care calmează durerea.

7. **Sediment.** V. sub Sedimentare.

8. **Sediment** de acumulator electric [осадок электрического аккумулятора; dépôt d'accumulateur électrique, boue d'accumulateur électrique; Schlammabsatz des elektrischen Akkumulators; sediment of an electric accumulator; elektromos akkumulátor-üledék]. *Elt.*: Material provenit din materia activă, depus pe fundul bacului unui acumulator electric.

Sedimentele provin din următoarele cauze: Un contact rău între materia activă şi alveolele grătarului, la plăcile cu pastă, datorit unei confecţionări defectuoase a plăcilor; cantitatea prea mare de materie activă pastată pe placă, ceea ce face ca stratul exterior, mai slab susţinut de pereţii alveolelor, să fie expulsat sub acţiunea gazelor cari se desvoltă în timpul încărcării; fisuri cari se formează în masa materiei active, după uscare sau după formare, din cauza unei paste prea uscate, folosită la pastare, fisuri cari micşorează coeziunea masei active din alveole; supraîncărcarea prelungită a acumulatoarelor, care produce o desvoltare excesivă de gaze şi antrenarea materiei active, în special la plăcile pozitive.

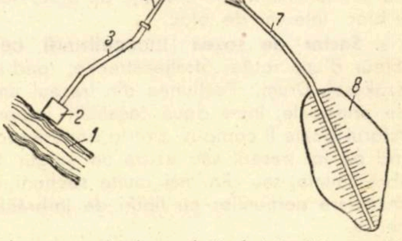
Sedimentul se compune din materia activă a plăcilor pozitive, care se degradează. Se prezintă ca o pulbere fină, brună, care, după ce s'a desprins de pe plăci, alunecă printre acestea şi separatoare şi se adună pe fundul bacului. În general, bacul are la fund şanţuri în cari sedimentul e colectat şi cari sunt suficient dimensionate pentru a primi tot sedimentul care se formează în funcţionarea normală, pe toată durata de funcţionare a plăcilor. Necesitatea îndepărtării sedimentului apare rareori. Dacă acesta atinge nivelul inferior al plăcilor, produce scurt-circuite, fiind conductor. În general, sedimentul e abundent la bateriile mobile de mare capacitate, supuse la încărcări şi descărcări repetate şi intense. Pentru îndepărtarea sedimentului e necesar să se demonteze bacul.

Dacă bateria de acumulatoare e insuficient încărcată, se produce o sulfatare superficială a plăcilor. Pe măsură ce porii plăcilor sunt colmataţi de cristalele de sulfat de plumb, materia activă e eliminată din alveole. Materia activă a plăcilor sulfatate e mai deschisă, apărând uneori şi pete albe de sulfat de plumb. Sedimentul depus se prezintă, cu timpul, ca o pulbere albă, aspră la pipăit, constituită în special din sulfatul de plumb care se depune de câte ori se reincarcă acumulatorul. Pierderea de materie activă a plăcilor pozitive de suprafaţă e compensată de o nouă formare de material activ. La plăcile pastate se prevede o cantitate de material activ mai mare decât cea necesară, pentru a compensa pierderile prin depunerea de sediment.

9. **Sedimentare** [седиментация, отложение, намыв; sédimentation; Absetzen; sedimentation; lerakodás, leüllepedés]. *Gen.*: Depunerea în strat a unei materii solide, care se găseşte în stare de suspensie într'un fluid. În mod normal, sedimentarea se produce sub acţiunea gravitaţiei.

Vitesa de sedimentare poate fi activată prin centrifugare sau, în cazul suspensiilor lichide, cu ajutorul unor substanţe chimice, cum este alaunul potasic; ea poate fi încetinită prin prezenţa substanţelor coloidale. —

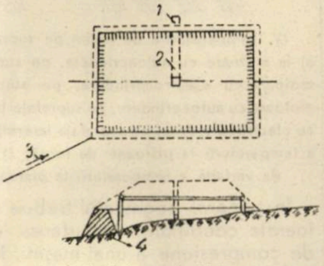
În natură s'au format prin sedimentare roce noi şi forme noi de relief, prin depunerea materialului produs prin desagregarea şi descompunerea rocelor preexistente. Astfel s'au format soluri vegetale, dune, depozite torenţiale, fluviale, lacustre, marine şi glaciare. —



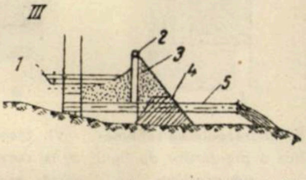
I. Aducerea apei prin conducte forţate şi transportul noroiului prin scurgere liberă.

1) sursă de alimentare cu apă; 2) staţiunea de pompare; 3) conducta forţată; 4) hidromonitor; 5) locul de săpare; 6) noroiul care se scurge; 7) scurgerea liberă a noroiului; 8) lucrarea executată prin depozitarea aluviunilor.

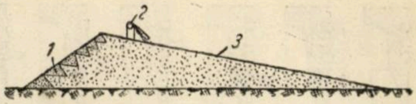
Sedimentarea e folosită în hidromecanizarea executării lucrărilor de pământ care cuprinde următoarele operațiuni: excavarea, transportul și sedimentarea materialului solid în construcțiile de pământ. Straturile de teren din frontul de lucru sunt transformate într'o masă fluidă, numită pulpă, prin lovire cu o vână de apă sub presiune, proiectată cu un hidromonitor. Pulpa e strânsă într'un colector și e pompată cu pompele de noroiu, sub presiune, în conducte de noroiu, către locul de construcție, pentru sedimentare (v. fig. *I*). După importanța lucrărilor, sedimentarea materialului se face într'o anumită ordine, pentru asigurarea compacității și reducerea infiltrației. Prin sedimentare hidromecanică se execută baraje, diguri, rambleuri de cale ferată, drumuri, etc. Sedimentarea materialului adus la locul construcției prin conducte forțate, jghiaburi sau șanțuri deschise, se face în spații special amenajate, numite halde (v. fig. *II*). Când sedimentarea nu e folosită pentru realizarea de construcții, depozitarea se face liber în terenuri cu depresiuni, sau conductele se descarcă în cursuri de apă cari desăvârșesc procesul. Haldele se execută din mici zăgazuri, cari limitează locul de lucru și permit evacuarea apelor limpezite, cu ajutorul unor puțuri special amenajate (v. fig. *III*). Pentru păstrarea continuității depunerii pământului, conducta de noroiu are două sau mai multe ramificații, cari funcționează pe rând și sunt prelungite pe rând (v. fig. *IV*). Stratificarea depunerilor în haldă se face pe axa transversală a construcției. Conducta de refulare se așază pe taluzele interioare ale zăgazurilor executate în prealabil, și înălțate pe măsura creșterii construcției. Sedimentarea materialului în halde se poate face, fie prin sortare, fie omogen. Sedimentarea prin sortare se face prin descărcarea conductelor de noroiu pe taluz, astfel încât așezarea materialului grosier să se facă în exterior, iar în interior și central să se realizeze un sâmbure compact din materialul cel mai fin. În cazul construcțiilor cu secțiune omogenă, depunerea și scurgerea apelor se fac longitudinal. Conductele de refulare sunt sprijinite pe diguri de pământ sau pe estacade. Sedimentarea se face în etaje cu înălțimea de 2···3 m (v. fig. V).



II. Schema haldei. 1) orificiu pentru evacuarea apei limpezite; 2) puț; 3) conductă de noroiu; 4) îndiguirea inițială.

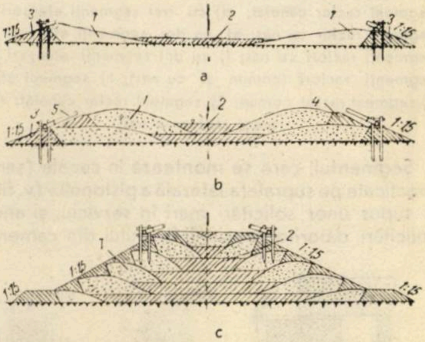


III. Evacuarea apelor cu ajutorul puțului. 1) stratul care se revarsă; 2) conductă de noroiu; 3) corpul construcției; 4) îndiguirea inițială; 5) tub de evacuare a apei limpezite.



IV. Depunere unilaterală a pământului, cu ajutorul apei. 1) taluz ridicat prin îndiguire pe măsura depunerilor; 2) conductă de noroiu; 3) taluz liber.

În timpul sedimentării se efectuează următoarele lucrări: prelungirea treptată a conductelor de noroiu și ridicarea continuă a zăgazurilor, construirea estacadelor pentru etaje și așezarea conductelor pentru distribuirea noroiului, ridicarea continuă a pereților puțurilor de evacuare a apelor, pe măsura înălțării pereților construcției.



V. Diguri neomogene, executate prin hidromecanizare. a) faza întâi; b) faza a doua; c) faza a treia; 1) material grosier; 2) material mărunt; 3) și 4) dig executat în uscat; 5) conductă de refulare.

1. **Seferist.** V. sub Muncitori de port.

2. **Seger**-Kegel. V. Con Seger.

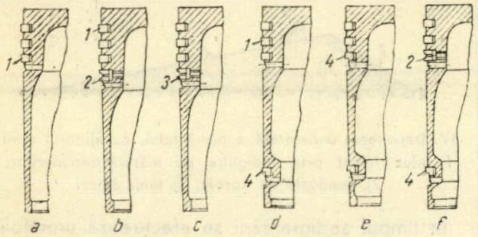
3. **Segment**, pl. segmente [сегмент, отрезок; segment; Segment, Abschnitt; segment; szegmens]. *Geom.*: Porțiune dintr'o figură.

4. **~ de cerc** [круговой сегмент; segment circulaire; Kreisabschnitt; circular segment; körszegmens]. V. sub Cerc.

5. **~ de dreaptă** [отрезок прямой; segment de droite; Segment; straight line segment; szegmens]: Porțiune dintr'o dreaptă, mărginită de două puncte.

6. **Segment**, pl. segmenți [поршневое кольцо; segment de piston; Kolbenring; piston ring; dugatytyúgyűrű]. *Mș.*: Garnitură elastică a unui piston, de formă inelară, confecționată dintr'un material metalic, servind la etanșarea spațiului liber dintre piston și cilindrul în interiorul căruia se deplasează — și la raclarea uleiului depus pe pereții interiori ai cilindrului. După funcțiunea pe care o îndepli-

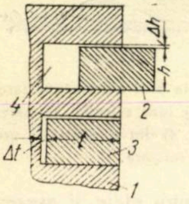
nesc în principal, se deosebesc segmenți etanșori sau de compresiune, și segmenți raclori sau de ungere (v. fig. *I*).



I. Pistoane cu segmenți montați.

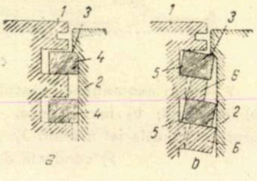
a) cu trei segmenți etanșori; *b*) cu trei segmenți etanșori și un segment raclor comun; *c*) cu trei segmenți etanșori și un segment raclor canelat; *d*) cu trei segmenți etanșori și un segment raclor cu nas; *e*) cu doi segmenți etanșori și doi segmenți raclori cu nas; *f*) cu doi segmenți etanșori și doi segmenți raclori (comun și cu nas); *1*) segment etanșor; *2*) segment raclor comun; *3*) segment raclor canelat; *4*) segment raclor cu nas.

Segmentul, care se montează în canale (șanțuri) practicate pe suprafața laterală a pistonului (v. fig. *II*), e supus unor solicitări mari în serviciu, și anume: solicitări datorite presiunii fluidului din camera de compresiune (de ex. gazele de ardere au o presiune de 25⋯35 ata la motoarele cu electroaprindere, sau de 50⋯70 ata la motoarele cu autoaprindere, iar aerul comprimat poate avea o presiune mai înaltă decât 300 ata la unele compresoare); solicitări termice, datorite variațiilor mari de temperatură (de ex. în camera de combustie a unui motor cu electroaprindere, temperatura gazelor de ardere variază până la 1800⋯2000°); solicitări prin forțele inerțiale, datorite maselor în mișcare rectilinie alternativă (cari sunt foarte mari la motoare ale căror pistoane au o viteză medie până la 20 m/s, și provoacă uzura flancurilor segmentului și a canalului din piston); solicitări prin forțele de frecare dintre zona de contact a segmentului și suprafața interioară a cilindrului (v. fig. *III*). Trebue să se țină seamă și de modificările eventuale ale caracteristicelor materialului, datorite temperaturii înalte a segmentului în serviciu, de cca 250⋯300° (v. fig. *IV*).



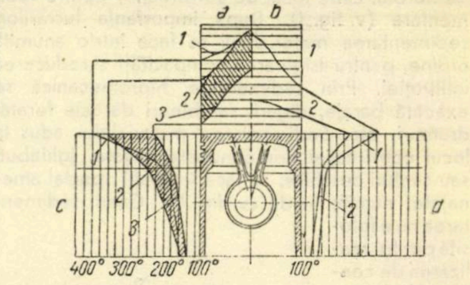
II. Montarea segmenților în piston.

1) piston; *2*) segment liber în canal; *3*) segment în poziția de lucru; *4*) canal; *h*) înălțimea segmentului; Δ*h*) jocul axial al segmentului; *t*) grosimea (radială) a segmentului; Δ *t*) jocul radial.



III. Modificarea dimensiunilor segmentului și ale cilindrului, prin uzură.

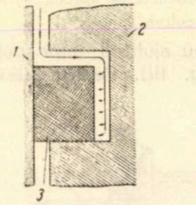
a) piston cu segmenți uzați; *b*) efectele montării segmenților noi la un cilindru uzat, fără înlăturarea pragului de uzură; *1*) piston; *2*) cilindru uzat; *3*) prag de uzură; *4*) segment uzat; *5*) segment nou; *6*) peretele rupt al canalului.



IV. Temperaturile de regim pe suprafețele pistonului.

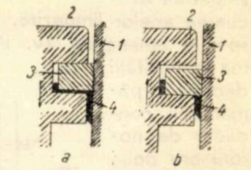
a) la motoare cu autoaprindere, pe suprafața frontală; *b*) la motoare cu electroaprindere, pe suprafața frontală; *c*) la motoare cu autoaprindere, pe suprafața laterală; *d*) la motoare cu electroaprindere, pe suprafața laterală; *1*) curba de variație a temperaturii la pistoane de fontă; *2*) și *3*) curbele limită de variație a temperaturii la pistoane de aluminiu.

În general, segmentul trebue să satisfacă următoarele condițiuni: închiderea etanșă a camerei de compresiune a unei mașini, în momentul când orificiile de admisiune și de evacuare sunt închise, pentru a împiedeca scăparea pe lângă piston a fluidului sub presiune, în timpul cursei de compresiune sau de detentă (v. fig. V); închiderea etanșă a spațiului din spre carterul mașinii, în special la motoarele cu ardere internă, pentru a împiedeca pătrunderea uleiului de ungere în camera de compresiune, în timpul arderii (ceea ce ar provoca depuneri de reziduuri pe fundul pistonului sau în canalele acestuia), (v. fig. *VI*); transferul de căldură de la piston la pereții cilindrului, care reprezintă cca 60 % din căldura absorbită de piston, în timpul cursei de compresiune, respectiv în timpul arderii la motoarele cu ardere internă; raclarea uleiului de pe suprafața interioară a cilindrului.



V. Reprezentarea schematică a pierderilor de fluid sub presiune.

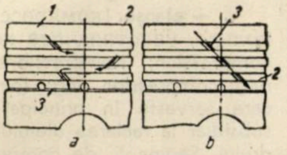
1) peretele cilindrului; *2*) corpul pistonului; *3*) segment, (săgețile indică orientarea circuitului de fluid).



VI. Etanșarea sub segment.

a) la cursă descendentă; *b*) la cursă ascendentă; *1*) cilindru; *2*) piston; *3*) segment; *4*) uleiu.

Etanşarea trebue să fie astfel realizată, încât gazele sub presiune din cilindru să nu poată scăpa în carterul maşinii, nici printre suprafaţa exterioară (de contact) a segmentului şi suprafaţa interioară a cilindrului (oglindă) sau prin rostul (crestătura) segmentului (v. fig. *VII*) — şi nici printre flancurile şi fundul canalului de segment din piston. Scăparea fluidului pe lângă suprafaţa exterioară a segmentului, care reprezintă pierderile cele mai importante, e influenţată de ovalitatea şi de forţa elastică a segmentului, de ajustajul dintre segment şi canal, şi de calitatea prelucrării suprafeţei exterioare. Ovalizarea segmentului, datorită, în general deformaţiei acestuia, are drept consecinţă un contact parţial între segment şi cilindru; pentru ca segmentul să păstreze un contact intim cu oglinda cilindrului, pe întreaga sa suprafaţă exterioară, forţa de apăsare a segmentului pe oglinda cilindrului trebue să fie suficient de mare şi uniformă de-a-lungul periferiei sale, ceea ce se obţine prin elasticitatea segmentului. În acest scop, segmentul e tensionat, fie la uzinare, fie după uzinare, printr'un tratament termic sau mecanic adecvat.

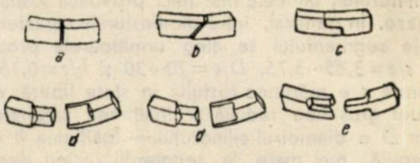


VII. Dispunerea rosturilor, la o garnitură de segmenţi montaţi. a) dispunere cu rosturi încrucişate; b) dispunere cu rosturi paralele; 1) piston; 2) segment; 3) rost.

Segmenţii se confecţionează prin următoarele procedee: turnare în bucele, în care caz se taie din semifabricate, la dimensiunile necesare; turnare individuală (procedeu recomandat mai ales pentru segmenţii folosiţi la motoarele cu ardere internă), în care caz semifabricatul are forma finală a segmentului, fiind turnat cu supradimensiunile de uzinare.

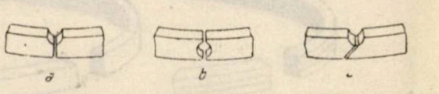
Tensionarea în timpul uzinării se realizează strunjind semifabricatul turnat la un diametru mai mare decât cel nominal şi, după o dublă secţionare transversală (cu detaşarea unei porţiuni), se strânge până când capetele astfel obţinute ajung în contact, şi se strunjeşte din nou în exterior, la diametrul nominal; de asemenea, semifabricatul se strunjeşte în interior la un diametru puţin mai mare decât cel al fundului canalului de piston. — Tensionarea după uzinare, folosită în general la segmenţi turnaţi individual, se realizează în special prin tratament termic. După polisarea feţelor frontale şi strunjirea fină a feţei laterale exterioare (incluziv tăierea pentru obţinerea rostului), segmentul e supus unui tratament termic adecvat, astfel încât să se producă tensiuni proprii în material, cari să asigure elasticitatea necesară, stabilitatea termică (mai ales la temperaturi înalte) şi indeformabilitatea în serviciu a segmentului, adică menţinerea cilindricităţii lui. Uneori, după uzinare, se aplică un tratament mecanic, care consistă în ciocănirea sau în rolarea feţei interioare a segmentului, prin loviri repetate cu ciocanul, respectiv prin rotirea cu apăsare a unei role, pentru a mări raza de curbură a segmentului; tratamentul mecanic e puţin folosit, deoarece nu asigură satisfăcător stabilitatea tensiunilor şi cilindricitatea segmentului.

Rostul (crestătura), adică interstiţiul dintre capetele segmentului, poate avea diferite forme, şi anume poate fi (v. fig. *VIII*): drept, oblic, cotit, înfundat sau scobit. Rostul drept (v. fig. *VIII a*), folosit mult la segmenţii motoarelor cu ardere internă; asigură o robusteţă mai mare a segmentului şi nu provoacă rotirea acestuia în canalul pistonului; deşi interstiţiul dintre capetele segmentului nu e obturat, totuşi scăpările prin acest interstiţiu sunt neglijabile. Rostul oblic (v. fig. *VIII b*) asigură o etanşeitate mai mare, deoarece secţiunea de trecere a gazelor prin rost e mai mică, dar provoacă rotirea segmentului în canal, din care cauză segmenţii succesivi pe piston trebue să aibă rosturile cu inclinări formând 90° una cu alta. Rostul cotit (v. fig. *VIII c*), folosit la motoare cu abur şi la motoare cu autoaprindere mari, asigură o bună etanşeitate, dar e mai greu de executat. Rostul înfundat (cu faţa de sprijin plană sau rotundă), (v. fig. *VIII d*) şi rostul scobit (v. fig. *VIII e*), cari se numesc rosturi ermetice, asigură o foarte bună etanşeitate, dar prezintă desavantajele că execuţia e costisitoare (nejustificată prin reducerea pierderilor prin rost, care este neglijabilă faţă de celelalte pierderi, datorite segmentului), capetele segmentului sunt sensibile la rupere, şi presiunile radiale devin inegale.



VIII. Rosturi de segment. a) drept; b) oblic; c) cotit; d) înfundat, cu faţă de sprijin rotundă sau plană; e) scobit.

Uneori, pentru a evita rotirea segmentului pe piston, acesta se calează cu un spin situat, în general, în dreptul axei rostului (v. fig. *IX*); prin acest fel de calare, care se foloseşte mai ales la motoarele în doi timpi (la cari trebue împiedecat orice schimb de gaze între spaţiul de deasupra pistonului şi de sub el, pentru a nu perturba acţiunea de baleiaj), se asigură o şicanare la trecerea gazelor, indiferent de forma rostului. Pe lângă aceasta, calarea segmentului într'o anumită poziţie este necesară la motoarele în doi timpi şi pentru a evita acăţarea extremităţilor lui în fantele din cilindru.



IX. Poziţia găurii de spin la segmenţii calaţi pe piston. a) şi b) la segmenţi cu rost drept; c) la segmenţi cu rost oblic.

Segmentul se calculează astfel, încât presiunea pe care o exercită pe suprafața interioară a cilindrului, uniform repartizată de-a-lungul segmentului, să fie $p=0,5\cdots3$ kg/cm² (de ex., la motoarele cu abur este 0,6···0,8 kg/cm²; la motoarele de automobile, presiunea exercitată de segmenții etanşori este $p=1,1\cdots1,3$ kg/cm², iar cea exercitată de segmenții raclori, $p=2\cdots2,2$ kg/cm²); presiunile mai mari provoacă uzura prematură a oglinzii cilindrului, iar cele mai mici provoacă scăpări de gaze. În general, între dimensiunile caracteristice ale segmentului se aleg următoarele proporții: $s/e=3,65\cdots3,75$, $D/e=20\cdots30$ şi $h/e=0,75\cdots2$, unde s e mărimea rostului în stare liberă, e şi h sunt grosimea radială şi înălțimea segmentului, iar D e diametrul cilindrului.— Înălțimea h e, de regulă, mai mare la segmenții raclori decât la cei etanşori.— Jocul radial dintre segment şi canalul pistonului se alege de 0,2···0,5 mm, fiind necesar ca segmentul să intre în canal, chiar când pe fundul acestuia se depune sgură. — Jocul axial dintre înălțimile segmentului şi canalului se alege de 0,02···0,08 mm, pentru a împiedeca trecerea uleiului şi a gazelor sub presiune, dar trebue să fie suficient ca să asigure mişcarea segmentului în canal. Astfel, dacă jocul axial e ales corect, scăpările de gaze sunt reduse prin contrapresiunea gazelor pătrunse în spatele segmentului şi prin infiltrațiile de uleiu sub segment. — Mărimea rostului, măsurată la un segment în stare liberă (adică neintrodus în cilindru), trebue să fie de cca 1/10 din diametrul cilindrului (fiind mai mică la rostul drept sau inclinat).

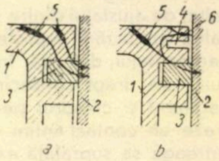
Segmenții se confecționează, de obiceiu, din fontă specială cu textură fină (aliată cu siliciu, nichel, crom, molibden, cupru, etc.; de ex. fontă cu 2,5% C, 2,0% Si, 1,5% Ni, 2,5% Cr), din bronz, oțel (căptuşit cu material antifricțiune), etc. Fonta pentru segmenți are următoarele caracteristice: rezistența la tracțiune, 20···30 kg/mm²; rezistența la încovoiere, 30···60 kg/mm²; limita de curgere la încovoiere, 20···30 kg/mm²; modulul de elasticitate, 8500···14 000 kg/mm²; duritatea Brinell 180···270 H_B(echivalent Rockwell B, 90···105 H_{RB}). Sin. Inel de piston.

1. **Segment de compresiune.** V. Segment etanşor.

2. **~ de etanşare.** V. Segment etanşor.

3. **~ de ungere.** V. Segment raclor.

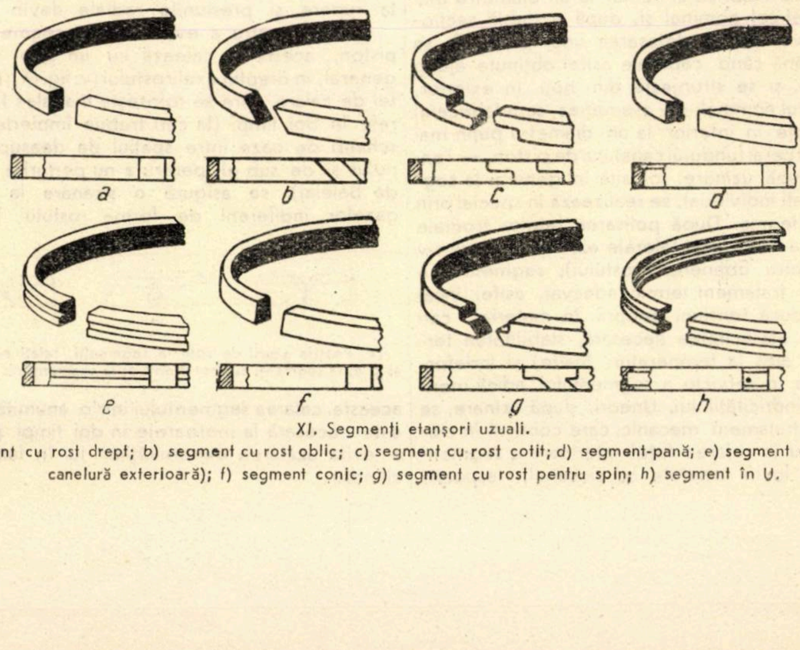
4. **~ etanşor** [компрессионное поршневое кольцо, уплотняющее кольцо; segment de compression; Kompressionsring, Verdichtungsring; compression ring; tömítő gyűrű]: Segment care serveşte în principal la etanşarea şi în subsidiar la raclarea uleiului de pe oglinda cilindrului. Segmenții de compresiune se montează în canalele pistonului, cari sunt situate în zona de etanşare a acestuia; muchia superioară a primului segment trebue să fie la o distanță de 2/3···3/4 din înălțimea segmentului, dela fundul pistonului. Segmenții sunt supuşi unor solicitări termice mari, deoarece vin în contact direct cu gazele de ardere; uneori, pentru a proteja primul segment, care e cel mai solicitat, deasupra acestuia e practicat un canal de secțiune redusă în peretele pistonului, ceea ce măreşte drumul fluxului de căldură dela fundul pistonului (care are temperatură mai înaltă) la segment (v. fig. X).



X. Rolul canalului de protecțiune a primului segment.

a) fluxul de căldură la un piston fără canal de protecțiune; b) fluxul de căldură la un piston cu canal de protecțiune; 1) piston; 2) cilindru; 3) segment; 4) canal de protecțiune; 5) drumul fluxului de căldură prin contact direct; 6) drumul fluxului de căldură prin radiație.

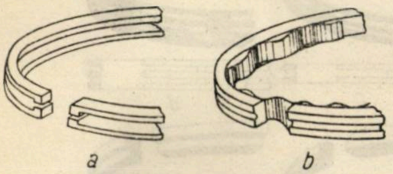
Din punctul de vedere al formei secțiunii, se deosebesc următoarele tipuri de segmenți etanşori:



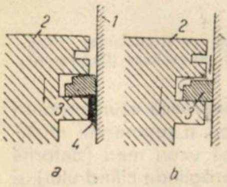
XI. Segmenți etanşori uzuali.

a) segment cu rost drept; b) segment cu rost oblic; c) segment cu rost cotit; d) segment-pană; e) segment canelat (cu canelură exterioară); f) segment conic; g) segment cu rost pentru spin; h) segment în U.

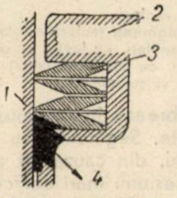
segment comun (v. fig. *XI a, b, c, g*), cu secţiunea dreptunghiulară (eventual cu muchiile interioare teşite), care se foloseşte mult la motoare cu abur, la motoare cu ardere internă, la compresoare, etc.; segment-pană (v. fig. *XI d*), care are secţiunea în formă de trapez, cu baza mică spre fundul canalului din piston, şi care se foloseşte la motoarele la cari rezultă reziduuri mari de ardere, pentru a strivi şi a elimina reziduurile depuse în canal; segment canelat (v. fig. *XI e*), la care canelurile sunt practicate pe faţa exterioară a acestuia şi sunt umplute cu material antifricţiune, şi servesc la mărirea presiunii exercitate de segment, prin reducerea zonelor de contact dintre segment şi oglinda cilindrului; segment conic (v. fig. *XI f*), cu secţiunea în formă de trapez dreptunghiu şi a cărui suprafaţă laterală e înclinată cu un unghiu de cca 15°, care e folosit la unele motoare de automobil; segment în U (v. fig. *XI h*), care are o canelură interioară şi una exterioară, şi care e folosit la unele motoare cu aprindere; segment dublu (v. fig. *XII a*), alcătuit din două inele asemenea (în formă de L), care permite trecerea gazelor în spatele segmentului, pentru a mări presiunea exercitată de acesta pe oglinda cilindrului; segment cu extensor (v. fig. *XII b*), care are un resort lamelar ondulat (confecţionat din tablă de oţel cu grosimea de cca 0,5 mm) pe faţa interioară şi care e folosit mai ales la motoare uzate, când la reparaţia motorului se înlocuesc numai segmenţii; segment cu scobitură (v. fig. *XIII*), la care scobitura e practicată la partea superioară interioară a segmentului, pentru a asigura o răsucire a acestuia în jurul fibrei sale medii (datorită deformării inegale între partea de sus şi cea de jos a segmentului), ceea ce permite o mai bună raclare a uleiului (mai ales la regimu de mers încet al motorului); segment-disc (v. fig. *XIV*), care e alcătuit din perechi de discuri de oţel şi la cari jocul axial e foarte mic; segment multiplu, alcătuit din 3···5 inele de oţel (fiecare inel fiind confecţionat din tablă de oţel cu grosimea de cca 1 mm), cu resorturi lamelare ondulate între inele şi cu un extensor între segment şi fundul canalului; etc.



XII. Segmenţi etanşori speciali.
a) segment dublu; *b*) segment cu extensor.



XIII. Segment etanşor cu scobitură.
a) poziţia răsucită a segmentului la mers în gol sau la mers încet; *b*) poziţia segmentului la mers în sarcină; *1*) cilindru; *2*) piston; *3*) segment; *4*) uleiu raclat.



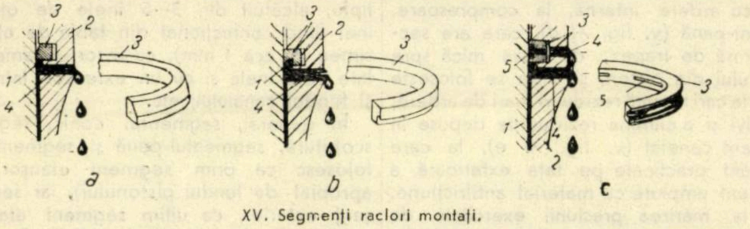
XIV. Segment-disc.
1) cilindru; *2*) piston; *3*) disc de oţel; *4*) scurgerea uleiului.

În general, segmentul conic, segmentul cu scobitură, segmentul-pană şi segmentul în L se folosesc ca prim segment etanşor (cel mai apropiat de fundul pistonului), iar segmentul cu şanţ exterior, ca ultim segment etanşor (deasupra primului segment raclor). Segmentul cu extensor şi segmentul multiplu prezintă desavantajul că exercită o presiune mult prea mare pe oglinda cilindrului (datorită zonelor mici de contact), ceea ce provoacă uzuri premature şi împiedecă răcirea satisfăcătoare a pistonului; din această cauză nu e recomandabil ca oricare dintre aceşti segmenţi să fie folosit ca prim segment etanşor. Sin. Segment de etanşare, Segment de compresiune.

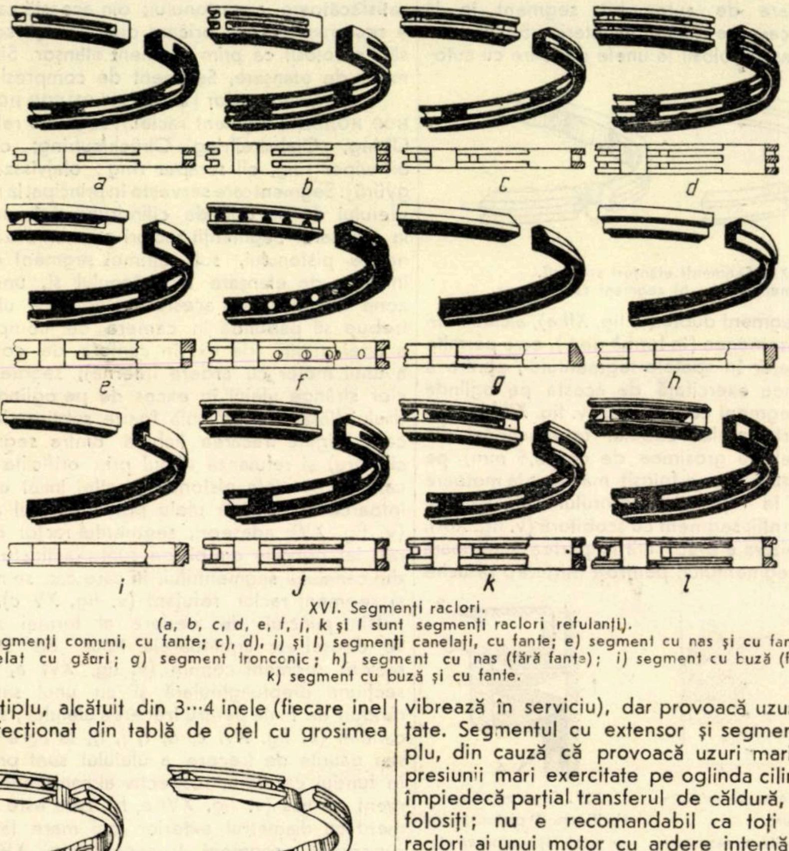
1. **Segment raclor** [маслосъемное поршневое кольцо; segment racleur, segment refouleur; Ölring, Ölabstreifring, Ölrücklaufring; oil ring, oil-wiper ring, oil scraper ring; olajvisszavezető gyűrű]: Segment care serveşte în principal la raclarea uleiului de pe oglinda cilindrului şi în subsidiar la etanşare. Segmenţii raclori se montează în canalele pistonului, sub ultimul segment etanşor, în zona de etanşare a pistonului şi, uneori, în zona de ghidare a acestuia. Deoarece uleiul nu trebue să pătrundă în camera de compresiune a unei maşini (de ex. în camera de combustie a unui motor cu ardere internă), segmentul raclor strânge uleiul în exces de pe oglinda cilindrului (lăsând o peliculă foarte subţire de uleiu, care asigură frecarea lichidă dintre segment şi cilindru) şi refulează uleiul prin orificiile practicate în peretele pistonului, astfel încât uleiul se întoarce în baia de uleiu prin interiorul acestuia (v. fig. *XV*); adeseori, segmentul raclor e perforat, iar orificiile din piston sunt practicate în fundul canalului segmentului, în care caz se numeşte şi segment raclor refulant (v. fig. *XV c*).

Din punctul de vedere al formei secţiunii se deosebesc următoarele tipuri de segmenţi raclori: segment comun (v. fig. *XVI a, b*), cu secţiune dreptunghiulară şi cu unul sau două rânduri de fante pentru trecerea uleiului; segment canelat (v. fig. *XVI c, d, f, j, l*), la care fantele sau găurile de trecere a uleiului sunt practicate în fundul canelurii, respectiv al canelurilor; segment cu nas (v. fig. *XVI e, h*), care este un segment cu diametrul exterior mai mare la partea superioară; segment tronconic (fig. *XVI g*), a cărui suprafaţă exterioară are forma unui trunchiu de con; segment cu buză (v. fig. *XVI i, k*), care are o scobitură practicată la partea inferioară-exterioară a segmentului; segment dublu (fig. *XVII a*), alcătuit din două inele asamblate prin distanţiere, şi cu extensor montat pe faţa interioară a segmentului; segment cu extensor

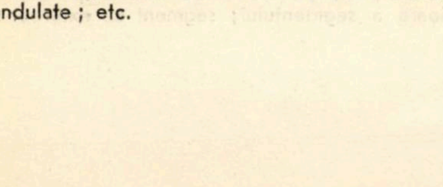
(v. fig. XVII b), care are un resort lamelar ondulat (confecționat din tablă de oțel cu grosimea de 0,5 mm) pe fața interioară, și care e folosit mai ales la motoare uzate, când la repararea motorului se înlocuesc numai segmenții ; segment multiplu, alcătuit din 3···4 inele (fiecare inel fiind confecționat din tablă de oțel cu grosimea de 1 mm), între inele având resorturi lamelare ondulate ; etc.



XV. Segmenți raclori montați.
a) segment tronconic ; b) segment cu buză; c) segment canelat (segment raclor refulant) ; 1) cilindru ; 2) piston; 3) segment raclor ; 4) orificiu de uleiu în piston ; 5) fantă în segment.



XVI. Segmenți raclori.
(a, b, c, d, e, f, j, k și l sunt segmenți raclori refulanți).
a) și b) segmenți comuni, cu fante; c), d), j) și l) segmenți canelați, cu fante; e) segment cu nas și cu fante; f) segment canelat cu găuri ; g) segment tronconic ; h) segment cu nas (fără fante) ; i) segment cu buză (fără fante) ; k) segment cu buză și cu fante.



XVII. Segmenți raclori speciali.
a) segment dublu ; b) segment cu extensor.

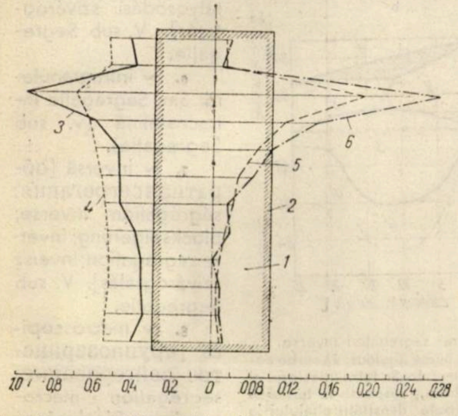
Segmenții canelați sunt cei mai mult folosiți. Segmenții asamblați, cari sunt ușor de confecționat, au o secțiune liberă mai mare pentru trecerea uleiului, greutate mică și nu permit depuneri mari de reziduuri de ardere (deoarece vibrează în serviciu), dar provoacă uzuri pronunțate. Segmentul cu extensor și segmentul multiplu, din cauză că provoacă uzuri mari (datorită presiunii mari exercitate pe oglinda cilindrului) și împiedecă parțial transferul de căldură, sunt puțin folosiți ; nu e recomandabil ca toți segmenții raclori ai unui motor cu ardere internă să fie cu extensor. Sin. Segment de ungere.

1. **Segment raclor refulant.** V. sub Segment raclor.

2. **Segregare.** 1. *Fiz.*, *Chim.*, *Tehn.*: Sin. Separare (v.), Separare fizică (v.), Separare chimică (v.).

3. **Segregare** [сегрегация, выделение, зейгерование; ségrégation; Seigerung; segregation;

szivárogtatás, csurgatás, szegregáció]. 2. *Metl.*: Fenomenul de separare sau de repartiţie neuniformă a constituenţilor cu temperaturi de topire diferite sau a impurităţilor dintr'un aliaj, la solidificare, în timpul trecerii acestuia prin domeniul de temperatură cuprins între curbele liquidus şi solidus. Separarea are ca urmare producerea de segregaţii (v. Segregaţie 1) în anumite zone ale aliajului solidificat. Segregarea e cauzată şi influenţată de vitesa de răcire a aliajului lichid şi de diferenţele cari se produc, la solidificare, între compoziţia fazei solide şi a celei lichide (soluţie-matcă), şi e mai pronunţată la sistemele (aliajele) cu interval mare de solidificare. Alt factor important în segregare e vitesa de difuziune a unuia dintre componenţii aliajului în celălalt, respectiv vitesa de difuziune a elementului care segregă în elementul de bază al aliajului. De exemplu, în oţel segregă carbonul (la oţeluri cu conţinut mare în carbon sau la cele bogat aliate, carbonul segregă sub formă de carburi) şi elementele însoţitoare (Si, Mn, P, S), cari au vitese diferite de difuziune în fier, deci şi grade de segregaţie diferite (v. fig.).



Variaţia segregaţiilor într'un lingou de oţel (cu 0,38% C, 0,52% Mn, 0,041% S, 0,052% P).

1) secţiune longitudinală prin lingou; 2) zonă de transcristalizare; 3) curba de variaţie a conţinutului în carbon; 4) curba de variaţie a conţinutului în mangan; 5) curba de variaţie a conţinutului în fosfor; 6) curba de variaţie a conţinutului în sulf.

Segregarea provoacă neomogeneităţi de ordinul de mărime al grăunţilor, vizibile numai la microscop (segregaţii microscopice), sau neomogeneităţi vizibile cu ochiul liber (segregaţii macroscopice şi segregaţii gazoase).

Cu cât răcirea e mai lentă (de ex. piesă masivă, piesă turnată în formă din amestec de formare), cu atât segregaţiile microscopice se produc mai puţin, însă se desvoltă mai mult segregaţia (v.) zonală pozitivă. Cu cât răcirea e mai rapidă (de ex. piesă cu pereţii subţiri, piesă turnată în cochilie metalică), cu atât se produce mai puţin segregaţia zonală, însă se desvoltă mai mult segregaţia cristalină. La aceeaşi vitesă de răcire, cu cât distanţa dintre liniile liquidus şi solidus la o anumită temperatură (care determină diferenţa de compoziţie între faza solidă şi faza lichidă) este mai mare, cu atât posibilitatea de difuziune între diferitele zone de compoziţie neuniformă e mai mică, şi deci cu atât fenomenul de segregaţie e mai pronunţat.

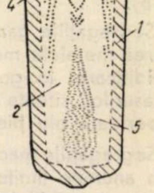
Segregarea nu poate fi complet împiedecată sau suprimată, ci numai atenuată, prin următoarele mijloace: turnare cu vitesă mică; folosirea de cochilii sau folosirea de răcitoare interioare sau exterioare (v. Răcitor 2); folosirea de maselote mari şi menţinerea lor în stare lichidă cât mai mult timp; folosirea de adausuri cari o frânează (de ex. nichel sau titan, la oţel); uneori desoxidarea (de ex. cu siliciu sau cu aluminiu, pentru obţinerea oţelului calmat). Segregaţiile dendritice pot fi micşorate prin recoacere de omogeneizare şi prin prelucrare prin deformare plastică (forjare, laminare). Segregaţiile zonale şi segregaţiile gazoase, desvoltate până la anumite limite, nu provoacă rebutarea piesei turnate. Sin. Segregaţie, Licuaţie.

1. **Segregare** [сегрегация, зейгерование; ségrégation; Seigern; segregation; szivárogtatás, csurgatás, szegregáció]. 3. *Metl.*: Operaţiune metalurgică de afinare a unui aliaj, prin răcire selectivă. La solidificare, din metalul cu temperatură de topire mai înaltă se elimină impurităţile cu temperatură de topire mai joasă, cari rămân în stare lichidă. Se deosebeşte de operaţiunea de licuaţie, adică de operaţiunea de afinare prin topire selectivă, la care metalul pur se separă prin topire, impurităţile cu punct de topire mai înalt rămânând în stare solidă.

2. **Segregaţie** [сегрегация, зейгерование; ségrégation; Seigerung; segregation; szivárogtatás, csurgatás]. 1. *Metl.*: Neomogeneitate a compoziţiei chimice a unui aliaj solidificat, rezultată prin segregare. — 2. Zonă de concentrare a elementelor segregate, adică a segregaţiilor în accepţiunea 1.

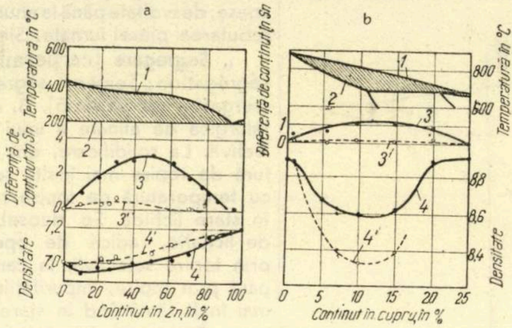
Se deosebesc segregaţii microscopice, segregaţii macroscopice şi segregaţii gazoase.

Segregaţiile microscopice sunt de ordinul de mărime al grăunţilor cristalini şi nu pot fi observate decât la microscop. Ele pot fi intercristaline (dendritice), produse când faza lichidă a topiturii care segregă se solidifică ultima, sub formă de eutectic, între ramurile dendritelor formate anterior — şi segregaţii intracristaline, produse prin faptul că însuşi scheletul dendritelor solidificate prezintă o structură zonară.



I. Repartiţia tipică a zonelor de segregaţie într'un lingou. 1) zona de transcristalizare; 2) zona centrală; 3) retasură; 4) segregaţie pozitivă (++); 5) segregaţie negativă (− −).

Segregaţiile macroscopice constau din zone neomogene, vizibile cu ochiul liber în secţiuni tăiate din lingou. Ele sunt condiţionate de felul răcirii aliajului, şi pot fi segregaţii stratificate, sau segregaţii zonale. Segregaţiile stratificate, adică segregaţiile după greutatea specifică, se produc la o răcire atât de lentă, încât componenţii mai grei ai aliajului sedimentează în masa de lichid. Segregaţiile zonale sunt acelea cari sunt dispuse în diferitele zone de cristalizare ale lingoului sau ale piesei turnate (zonă exterioară cu grăunte fin, zonă mijlocie columnară, zonă centrală cu cristale neorientate), ocupând de regulă partea centrală a lingoului, zone apropiate de retasură sau porţiuni dintre zona cristalelor neorientate şi zona cristalelor columnare (v. fig. *I*); segregaţia zonală se numeşte segregaţie pozitivă când e caracterizată prin creşterea procentului de elemente segregate faţă de metalul lichid — şi segregaţie negativă când e caracterizată prin scăderea procentului de elemente segregate faţă de metalul lichid (v. fig. *I*).— Segregaţia se numeşte segregaţie normală când neomogeneităţile sunt grupate în interiorul masei lingoului, fie în maselotă (segregaţie în maselotă), fie în zonele mijlocii ale piesei (segregaţie V anaxială), fie în zona centrală (segregaţie V axială). Segregaţia se numeşte segregaţie inversă când neomogeneităţile sunt grupate în zonele marginale ale lingoului sau ale piesei turnate; fenomenul se întâlneşte mai des la piesele de aliaje neferoase şi de fontă (rareori la cele de oţel), şi e mai accentuat la turnarea în forme metalice (v. fig. *II a* şi *b*).



II. Influenţa vitesei de răcire asupra segregaţiei inverse. *a*) la aliaje Zn-Sn; *b*) la aliaje Cu-Sn; *1*) curba liquidus; *2*) curba solidus; *3*) şi *3'*) curbele diferenţei de conţinut în Sn între interiorul şi periferia blocului, la turnarea în cochilie, respectiv la turnarea în amestec de formare; *4*) şi *4'*) curbele densităţii aliajului la turnarea în cochilie, respectiv în amestec de formare.

Segregaţiile gazoase sunt produse prin pătrunderea metalului mai bogat în impurităţi, în curs de solidificare, în golurile suflurilor gazoase şi ale retasurilor, situate în general în zonele mijlocii şi superioare ale piesei.

Segregaţiile macroscopice şi segregaţiile gazoase sub anumite limite, sau segregaţiile cari nu se găsesc în părţile solicitate mai mult ale piesei, nu provoacă, în general, rebutarea piesei turnate. Există însă cazuri în cari segregaţiile prezintă un mare pericol, de exemplu segregaţiile de carburi în oţelurile aliate pentru unelte pot provoca ruperea piesei (de ex. unealta) chiar la solicitări mici. Segregaţiile macroscopice din lingouri pot fi eliminate sau cel puţin micşorate printr'o recoacere de omogeneizare şi prin prelucrare prin deformare plastică. — 3. Sin. Segregare (v. sub Segregare 2).

1. **Segregaţie dendritică:** Sin. Segregaţie intercristalină (v. sub Segregaţie).

2. **~ după greutatea specifică** [сегрегация по удельному весу; ségrégation d'après le poids spécifique; spezifisches Gewicht-Seigerung; specific weight segregation; fajlagos súly utáni szivárogtatás]: Sin. Segregaţie stratificată (v. sub Segregaţie).

3. **~ gazoasă** [скопление газовых пузырей в краевой зоне слитка; ségrégation gazeuse; Gasblasenseigerung; gaseous segregation; gázállapotú szivárogtatás]. V. sub Segregaţie.

4. **~ intercristalină** [межкристаллическая сегрегация; ségrégation intercristalline; intergranuläre Kornseigerung; intercrystalline segregation; interkristályosodási szivárogtatás]. V. sub Segregaţie.

5. **~ intracristalină** [дендритовая (первичная) сегрегация; ségrégation intracristalline Kornseigerung im Korninneren; intracrystalline segregation; intrakristályosodási szivárogtatás]. V. sub Segregaţie.

6. **~ intragranulară:** Sin. Segregaţie intracristalină (v. sub Segregaţie).

7. **~ inversă** [обратная сегрегация; ségrégation inverse; Blockseigerung; inverse segregation; inversz szivárogtatás]. V. sub Segregaţie.

8. **~ macroscopică** [крупнозернистое зейгерование; ségrégation macroscopique; Blockseigerung, eigentliche Blockseigerung, Schwerkraftseigerung; macroscopical segregation; makroszkopikus szivárogtatás]. V. sub Segregaţie.

9. **~ majoră:** Sin. Segregaţie macroscopică (v. sub Segregaţie).

10. **~ microscopică** [микроскопическая сегрегация; ségrégation microscopique; Kornseigerung, Kristallseigerung; microscopical segregation; mikroszkopikus szivárogtatás]. V. sub Segregaţie.

11. **~ negativă** [отрицательная сегрегация; ségrégation négative; negative Seigerung; negative segregation; negativ szivárogtatás]. V. sub Segregaţie.

12. **~ normală** [нормальная сегрегация; ségrégation normale; normale Blockseigerung; normal segregation; normális szivárogtatás]. V. sub Segregaţie.

13. **~ pe scară mare:** Sin. Segregaţie macroscopică (v. sub Segregaţie).

14. **~ pe scară mică:** Sin. Segregaţie microscopică (v. sub Segregaţie).

15. **~ pozitivă** [положительная сегрегация; ségrégation positive; positive Seigerung; positive segregtion; pozitiv szivárogtatás]. V. sub Segregaţie.

1. **Segregaţie prin sedimentare:** Sin. Segregaţie după greutatea specifică (v. sub Segregaţie).

2. **~ stratificată:** Sin. Segregaţie după greutatea specifică (v. sub Segregaţie).

3. **~ zonală** [зональная сегрегация; ségrégation zonale; eigentliche Blockseigerung, Blockseigerung; zonal segregation; zona-szivárogtatás]. V. sub Segregaţie.

4. **Seism:** Sin. Cutremur de pământ (v.).

5. **Seismică, reflexiune ~** [сейсмическое отражение; réflexion sismique; seismische Reflexion; seismic reflection; szeizmikus visszahatás]. *Geofiz.*: Metodă geofizică de prospecţiune, care utilizează reflexiunea undelor elastice provocate de explozii artificiale, în scopul determinării adâncimii şi a inclinării stratelor din interiorul solului. Se măsoară timpul după care undele elastice revin la suprafaţa solului, după reflexiunea pe aceste strate (principiul ecoului).

6. **~, refracţiune ~** [сейсмическое преломление; réfraction sismique; seismische Refraktion; seismic refraction; szeizmikus refrakció]: Metodă geofizică de cercetare a subsolului, bazată pe diferenţele de vitesă de propagare a undelor elastice în stratele din interiorul solului, pentru a determina adâncimea şi inclinarea acestor strate. Se utilizează undele elastice provocate de explozii artificiale, cari, după refracţiune, la trecerea prin diferitele strate ale solului, revin la suprafaţă. Se măsoară şi se interpretează timpul necesar pentru ca undele să efectueze acest parcurs.

7. **~, regiune ~** [сейсмическая зона; région sismique; seismisches Gebiet; seismic region; szeizmikus környék]: Regiune în care cutremurele de pământ sunt frecvente şi puternice.

8. **~, undă ~** [сейсмическая волна; onde sismique; seismische Welle; seismic wave; szeizmikus hullám]: Undă pornită din epicentrul unui cutremur de pământ, prin care acesta se propagă în interiorul şi la suprafaţa Pământului.

Înregistrările seismografice pun în evidenţă mai multe tipuri de unde seismice: unde longitudinale, de amplitudine şi perioadă mici (undele P); unde transversale, de amplitudine şi perioadă mai mari (undele S); unde de amplitudine şi perioadă mari (undele L), urmate, de cele mai multe ori, de alte unde, de amplitudine mai mică. Undele de tipul P şi undele de tipul S se propagă prin interiorul Pământului şi ajung la staţiunea de observaţie, fie direct, fie după reflexiune pe suprafaţa Pământului, fie după reflexiuni sau refracţiuni pe o suprafaţă de discontinuitate din interiorul Pământului. Prin reflexiune sau prin refracţiune, caracterul undei poate fi transformat, unda transformându-se din undă longitudinală în undă transversală, sau invers. Undele de tipul L se propagă la suprafaţa Pământului. Aceste unde superficiale ajung la staţiunea de observaţie, fie direct, urmând între epicentru şi staţiune arcul scurt de cerc mare care trece prin aceste două puncte, fie indirect, urmând arcul lung de cerc mare, fie după ce au ajuns la staţiune şi au ocolit din nou globul pământesc. Undele L au, astfel, mai multe faze, numite, respectiv, faza W_1, W_2 şi W_3. Mişcarea la suprafaţa solului e, fie o mişcare transversală, fără componentă verticală (unde Love), fie o mişcare eliptică transversală (unde Rayleigh).

Vitesa de propagare a undelor P şi S creşte, în general, cu adâncimea; cea a undelor L e constantă şi are valoarea de cca 3,7 km/s.

9. **Seismograf** [сейсмограф; sismographe; Seismograph; seismograph; szeizmográf]. *Geofiz.*: Instrument care înregistrează grafic oscilaţiile scoarţei pământeşti în timpul cutremurelor. În acest scop, cel puţin un punct sau o linie a uneia dintre părţile componente ale unui seismograf trebue să-şi păstreze poziţia faţă de pământ, în timpul oscilaţiilor scoarţei pământeşti. — Aceste oscilaţii putând fi orizontale sau verticale, sau având o componentă orizontală şi o componentă verticală, se deosebesc două tipuri de seismografe.

Pentru înregistrarea componentei orizontale a oscilaţiilor se folosesc pendule obişnuite, inverse, sau orizontale. Pendulul obişnuit e suspendat la extremitatea superioară, iar la extremitatea inferioară are o masă mare care, practic, rămâne imobilă în timpul mişcărilor solului. — Pendulul invers e sprijinit la partea inferioară şi susţine o masă cu inerţie mare, la partea superioară. Pendulul orizontal e constituit dintr'o pârghie sau dintr'un cadru, sprijinite în două puncte aşezate astfel, încât dreapta care le uneşte e foarte puţin inclinată faţă de verticală. Masa inertă a pendulului orizontal se găseşte la extremitatea pârghiei sau a cadrului opusă punctelor de sprijin. Dacă un pendul orizontal e dispus cu pârghia sau cu cadrul în direcţia Est-Vest, el e perturbat de mişcări îndreptate în direcţia Nord-Sud, sau cari au o componentă în această direcţie.

Pentru înregistrarea componentei verticale a oscilaţiilor se folosesc seismografe constituite, în principiu, dintr'o pârghie orizontală sprijinită la un capăt astfel, încât să se poată deplasa într'un plan vertical, echipată cu o masă inertă la celălalt capăt şi susţinută elastic, de exemplu printr'un resort spiral, într'un punct aşezat lângă extremitatea sprijinită.

Oricare dintre aceste aparate are o perioadă proprie de oscilaţie. Pentru a evita intrarea în rezonanţă, se folosesc dispozitive de amortisare.

Înregistrarea oscilaţiilor se face, fie mecanic, pe o hârtie acoperită cu negru de fum, pe care se deplasează un stil fixat de masa inertă a seismografului, fie optic, pe o hârtie fotografică pe care cade o rază de lumină emisă de un izvor de lumină şi reflectată pe o oglindă fixată pe masa inertă a aparatului. Cele mai multe seismografe au dispozitive de amplificare a oscilaţiilor.

Pentru înregistrarea completă a caracteristicelor unui cutremur de pământ se folosesc două seismografe pentru oscilaţii orizontale, aşezate astfel, încât să înregistreze oscilaţii în două direcţii perpendiculare, şi un seismograf pentru oscilaţii verticale. Sin. Seismometru (înregistrator).

6468
BIBLIOTECA ORĂŞENEASCĂ 2
Sf. Gheorghe
JUDEŢUL COVASNA

1. **Seismologie** [сейсмология; sismologie; Erdbebenkunde; seismology; szeizmologia, földrengéstan]. *Geofiz.*: Știința care se ocupă cu studiul cutremurelor de pământ.

2. **Seismometrie** [сейсмометрия; sismométrie; Erdbebenmessung; seismometry; szeizmométria, földrengésmérés]. *Geofiz.*: Știința care se ocupă cu măsurarea mărimilor mecanice cari caracterizează cutremurele de pământ.

3. **Seismometru.** V. Seismograf.

4. **Seismoscop** [сейсмоскоп, сейсмограф; sismoscope; Seismoskop; seismoscope; szeizmoszkop]. *Geofiz.*: Instrument care pune în evidență un cutremur de pământ. Astăzi se folosesc, în locul lor, seismografe, cari pun în evidență și înregistrează cutremurele de pământ.

5. **Seismogramă** [сейсмограмма; sismogramme; Seismogramm; seismogram; szeizmogramm]. *Geofiz.*: Graficul care reprezintă oscilațiile scoarței pământești și e obținut cu ajutorul unui seismograf. V. și Seismică, undă ~.

6. **Selatură** [седловатость; tonture; Sprung (Decksprung); sheer; fedélzetiv, fedélzet-felhajlás]. *Nav. m.*: Proiecția ortogonală, pe planul longitudinal de simetrie al navei, a liniei de întretăiere dintre suprafața punții principale (fața superioară a traverselor de punte) și suprafața bordurilor navei (fața exterioară a coastelor). Înălțarea selaturii se măsoară începând dela o linie paralelă cu linia de bază (de construcție), tangentă la curba selaturii și trecând deci prin punctul ei cel mai de jos, care, în general, cade la mijlocul navei (în mod excepțional, la 0,25 L, 0,125 L, 0,10 L dela cuplul maestru spre pupă, L fiind lungimea navei). La extremități înălțarea selaturii variază între 0,02 L și 0,04 L.

Navele de războiu și navele fluviale au adeseori înălțarea selaturii la provă mai mică, aceasta putând fi redusă până la zero sau putând să devină chiar negativă.

Regulamentele pentru stabilirea bordului liber recomandă pentru curba selaturii, la nave comerciale de transport, anumite valori normale de înălțare. Sin. Linia curburii longitudinale a punții.

7. **Selectare** [подбор, селекция; sélection; Auswahl; selection; kiválasztás]. *Gen.*, *Tehn.*: Operațiunea de separare, în vederea izolării dintr'o mulțime de obiecte, a unei anumite submulțimi ale cărei elemente au caracteristice date. Selecționarea (v.) e un caz particular de selectare.

8. **Selecționare** [отбор, селекция; sélection; Auswahl; selection; kiválasztás, szelekció]. 1. *Gen.*, *Tehn.*: Operațiunea de separare, în vederea izolării dintr'o mulțime de obiecte, a unei anumite submulțimi ale cărei elemente prezintă calități deosebite dintr'un anumit punct de vedere.

9. **Selecționare** [сортировка, отбор; triage; Sonderung, Sortieren; sorting; szortirozás, osztályozás]. 2. *Agr.*: Operațiunea de separare a semințelor de impurități, de corpuri străine și de boabele sparte sau vătămate, și de sortare pe calități a semințelor curățite, efectuată cu selectorul (v.), în vederea condiționării boabelor pentru însămânțare. Sortarea se face după calitate, definită prin greutatea și mărimea boabelor de semințe, de obiceiu în două calități: boabe pentru însămânțare și boabe pentru prelucrare industrială.

10. **Selecțiune, regulă de** ~ [закон селекции; règle de sélection; Auswahlregel; selection rule; szelekciószabály]. *Fiz.*: Regulă care precizează cari sunt termenii spectrali a căror diferență, conform principiului lui Ritz (v. Rydberg-Ritz, principiul lui ~), corespunde frecvenței unei linii spectrale din spectrul unui atom sau al unei molecule. Valoarea unui termen spectral fiind proporțională cu energia stării energetice căreia îi corespunde, regulile de selecțiune precizează cari sunt stările energetice ale unui atom sau ale unei molecule, între cari se pot produce tranziții. Cele mai importante reguli de selecțiune sunt următoarele: — În cazul unei mișcări oscilatorii armonice lineare, cu nivelurile energetice caracterizate printr'un număr cuantic de vibrație v (v. Număr cuantic), sunt permise numai tranzițiile între niveluri ale căror numere cuantice diferă printr'o unitate $\nu'-\nu''=\pm 1$. — În cazul unei mișcări într'un câmp de forțe central, sunt permise numai tranziții în cari numărul cuantic azimutal l variază cu o unitate: $l'-l''=\pm 1$. — În cazul unui sistem care nu e supus unor forțe exterioare, tranzițiile permise sunt cele pentru cari numărul cuantic intern j (cu ajutorul căruia e cuantificat momentul cinetic total, și care ia numai valori întregi sau semiîntregi) nu variază, sau variază numai cu o unitate: $j'-j''=0$, sau $j'-j''=\pm 1$. — În cazul variațiilor numărului cuantic magnetic m, tranzițiile permise sunt cele pentru cari $m'-m''=0$, sau $m'-m''=\pm 1$. — Spinul total al electronilor unui atom sau al unei molecule rămâne invariabil.

Pentru a obține aceste reguli de selecțiune, se calculează intensitatea liniei spectrale care corespunde tranziției între cele două niveluri de energie W' și W'' respective; dacă această intensitate e nulă, linia spectrală nu apare în spectru și, deci, e „interzisă" printr'o regulă de selecțiune. În general, se formulează reguli de selecțiune numai pentru radiația emisă de dipolul electric oscilant al sistemului, radiația emisă de multipolii electrici de ordin superior, cum și de multipolii magnetici, chiar când există, fiind prea slabă. Intensitatea datorită dipolului electric de moment $\overline{p}$ e suma contribuțiilor celor trei componente p_x, p_y și p_z ale momentului său după trei axe triortogonale. O astfel de contribuție e proporțională cu pătratul valorii absolute a expresiunii $(p_i)_{n',n''}=\int p_i\,\psi_{n'}(q)\,\psi_{n''}(q)\,\mathrm{d}q$, p_i fiind una dintre componente, iar $\psi_{n'}$ și $\psi_{n''}$ fiind funcțiunile de undă ale stărilor caracterizate prin numerele cuantice n' și n''. $(p_i)_{n',n''}$ constitue un element de matrice al componentei p_i a dipolului electric. Dacă elementele de matrice cu indicii n' și n'' sunt nule pentru toate componentele dipolului, linia spectrală e interzisă. Dacă numai unele componente au elemente de matrice nule, se poate stabili cărei componente îi este datorită linia spectrală şi, deci, se poate stabili starea ei de polarizaţie.

1. **Selectiv,** radiator ~ [селективный радиатор; radiateur sélectif; selektiver Radiator; selective radiator; szelektiv radiátor]. *Fiz.*: Sursă de radiaţie care radiază în principal în anumite intervale de frecvenţă.

2. **Selectivă,** absorpţie ~. V. Absorpţie selectivă.

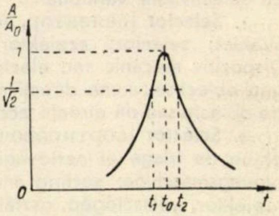
3. **Selectivă,** cristalizare ~ [избирательная кристаллизация; cristallisation sélective; selektive Kristallisation; selective crystallisation; szelektiv kristályosodás]. *Chim.*: Cristalizare succesivă, în fracţiuni, a substanţelor dintr'o soluţie, în scopul separării lor. Cristalizarea selectivă se poate obţine, fie prin răcirea treptată a soluţiei şi filtrarea, din timp în timp, a cristalelor formate, fie diluând treptat solventul şi filtrând cristalele formate după fiecare diluare.

4. **Selectivă,** protecţiune ~ [селективное предохранительное устройство; protection sélective; selektiver Schutz; selective protection; szelektiv védelem]. *Elt.*: Sistem de protecţiune pentru sezisarea defectelor în linii, în generatoare şi aparate electrice, care decuplează atât de repede partea cu defect a instalaţiei — şi numai pe aceasta — încât restul instalaţiei îşi poate continua serviciul fără întrerupere. O bună protecţiune selectivă are nevoie de releuri cu mecanismele corespunzătoare de măsură, pentru sezisarea felului defectelor, şi având o caracteristică de declanşare care să poată fi reglată astfel, încât să fie posibilă o succesiune mulţumitoare a timpurilor de declanşare ale releurilor legate în serie, în urma căreia să intre în funcţiune releul următor, numai dacă nu lucrează releul din faţa lui. Totuşi, timpurile de decuplare trebue să fie destul de scurte (cca 0,1···0,3 s), pentru a putea menţine serviciul şi a evita distrugeri mai mari.

5. **Selectivitate** [избирательность, селективная способность; sélectivité; Trennschärfe; selectivity; szelektivitás]. *Tehn.*: 1. Capacitatea unui sistem fizicochimic sau tehnic de a efectua o alegere între elementele unei clase. Exemple: Capacitatea instalaţiei de protecţiune a unei reţele electrice de a decupla foarte repede partea cu defect a reţelei, fără a perturba serviciul celorlalte părţi ale ei, cari mai pot funcţiona (selectivitatea instalaţiei de protecţiune, care se numeşte cu protecţiune selectivă); capacitatea unui receptor de a diferenţia semnale de frecvenţe diferite. — 2. Proprietatea unui sistem fizicochimic sau tehnic de a avea o curbă a valorii reciproce a factorului de selectivitate ale cărei ordonate să fie cât mai apropiate de unitate în intervalele de trecere şi cât mai apropiate de zero în intervalele de oprire a mărimii în raport cu a cărei variaţie se consideră selectivitatea.

6. **Selectivitate,** factor de ~ [фактор избирательности; facteur de sélectivité; Trennschärfefaktor; selectivity factor; szelektivitási tényező]: Raportul dintre maximul prin care trece sensibilitatea unui sistem fizicochimic sau tehnic, când se variază mărimea faţă de care se consideră selectivitatea — toate mărimile sistemului cari sunt independente de aceasta fiind menţinute constante — şi dintre valoarea pe care o are sensibilitatea sistemului, la valoarea mărimii pentru care se consideră factorul de selectivitate.

7. **Selectivitatea** circuitelor oscilante [избирательность качающихся цепей; sélectivité des circuits oscillants; Selektivität der Schwingunskreise; selectivity of oscillating circuits; rezgökörök szelektivitása]: Proprietatea circuitelor oscilante, bazată pe fenomenul de rezonanţă (v. şi sub Rezonanţă neparametrică a sistemelor cu un grad de libertate, şi sub Rezonanţa circuitului derivaţie) de a reduce amplitudinile oscilaţiilor ale căror frecvenţe sunt diferite de frecvenţa de rezonanţă. Selectivitatea unui circuit serie este definită prin curba raportului dintre amplitudinea oscilaţiei (curentului) rezultând la o frecvenţă oarecare, şi amplitudinea oscilaţiei la frecvenţa de rezonanţă, când oscilaţia aplicată circuitului (tensiunea electromotoare) rămâne constantă. Circuitul este cu atât mai selectiv cu cât curba de selectivitate este mai ascuţită.



Curba de selectivitate a circuitului oscilant.

Curba de selectivitate a circuitului oscilant se reprezintă prin ecuaţia:

$$\frac{A}{A_0} = \frac{1}{\sqrt{1 + Q^2\left(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f}\right)^2}},$$

în care A e amplitudinea la frecvenţa f, A_0 e amplitudinea la frecvenţa de rezonanţă f_0, Q e factorul de calitate al circuitului, egal cu raportul dintre reactanţa inductanţei la frecvenţa de rezonanţă şi rezistenţa circuitului. Amplitudinea se reduce la $1/\sqrt{2}$ din valoarea maximă (atenuare de 3 db) la două frecvenţe f_1 şi f_2 situate de o parte şi de alta a frecvenţei de rezonanţă (v. fig.) astfel că:

$$\frac{f_2 - f_1}{f_0} = \frac{1}{Q}.$$

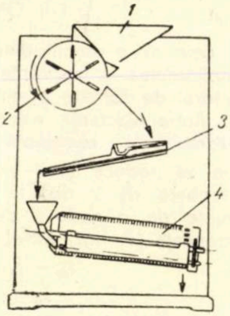
Cu cât Q-ul circuitului este mai mare, cu atât curba de selectivitate este mai ascuţită şi deci selectivitatea este mai bună.

8. **Selectivitatea** radioreceptoarelor [избирательность радиоприемников; sélectivité des récepteurs radioélectriques; Selektivität der Funkempfänger; selectivity of the radio receivers; rádióvevők szelektivitása]. *Radio:* Proprietatea unui radioreceptor de a separa, dintre toate oscilaţiile radioelectrice de frecvenţe diferite, cari

acţionează asupra antenei de recepţie, oscilaţiile a căror frecvenţă e egală cu frecvenţa pe care este acordat radioreceptorul. Selectivitatea radioreceptorului depinde de numărul şi de calitatea circuitelor sale oscilante şi de felul în care acestea sunt cuplate între ele (v. şi sub Cuplaj). Cantitativ, selectivitatea radioreceptoarelor se poate caracteriza prin mărimea desacordului necesar pentru ca intensitatea semnalelor să scadă într'un anumit raport; cu cât acest desacord e mai mic, cu atât selectivitatea e mai mare. Unei selectivităţi mari îi corespunde o fidelitate (v. S.) mică, a radioreceptorului, şi invers; de aceea, uneori, este necesar ca selectivitatea să poată fi reglată. Radioreceptoarele cari au această proprietate se numesc radioreceptoare cu selectivitate variabilă.

1. **Selector** [селектор, искатель; sélecteur; Wähler; selector; szelektor, kiválasztó]. *Tehn.*: Dispozitiv mecanic sau electric, pentru alegerea unui obiect sau a unei direcţii anumite, dintr'un grup de obiecte sau de direcţii accesibile dispozitivului.

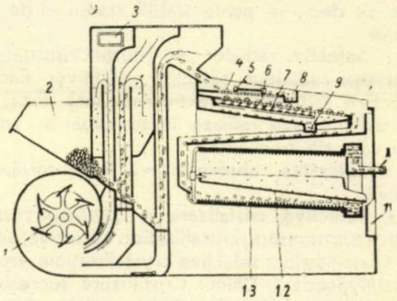
2. **Selector** [сортировочная машина; machine de triage et nettoyage; Sortier- und Reinigungsmaschine; sorting and cleaning machine; szelektor, választógép, osztályozógép]. *Mş. agr.*: Maşină combinată, pentru separarea seminţelor de impurităţi, de corpuri străine şi de boabele sparte, sterpe sau vătămătoare, şi pentru sortarea seminţelor curăţite, pe calităţi. Separarea e efectuată printr'un proces complex de lucru, în general în scopul condiţionării boabelor pentru însămânţare. În general, un selector are următoarele trei grupuri de organe active: un exhaustor, respectiv un ventilator; un sistem de site cu ochiuri de diferite mărimi; unu sau mai mulţi cilindri triori cu alveole (v. sub Trior), sământa trecând succesiv sub acţiunea acestor organe (v. fig. *I*); uneori, selectorul are şi un al patrulea organ activ, masa de sortare (v. Sortare, masă de ~). De obiceiu, prima operaţiune e separarea pneumatică, pentru înlăturarea impurităţilor uşoare (praf, pleavă, boabe seci, etc.). A doua operaţiune e separarea boabelor sau a corpurilor străine mai mari şi a celor mai mici decât sământa aleasă, prin cernere cu ajutorul sitelor; ultima operaţiune e separarea după formă a boabelor rămase, cu ajutorul cilindrului trior şi, eventual, separarea după greutate, cu ajutorul mesei de sortare.



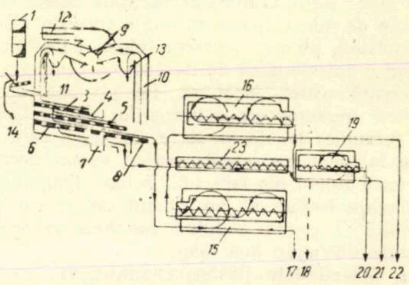
I. Schema unui selector.
1) pâlnie de alimentare; 2) ventilator; 3) sită; 4) cilindru trior.

Antrenarea selectorului poate fi manuală, dar de cele mai multe ori e mecanizată, prin roată de curea sau prin motor individual.

Selectorul poate fi transportabil, prin încărcare pe un vehicul, cum e, de exemplu, selectorul „Semănătoarea", fabricat în ţara noastră (v. fig. *II*), sau poate avea roţi pentru deplasare prin tractare, cum e, de exemplu, selectorul sovietic tip VIM-SM-1 (v. fig *III* şi *IV*) cu elevator (cu cupe) pen-

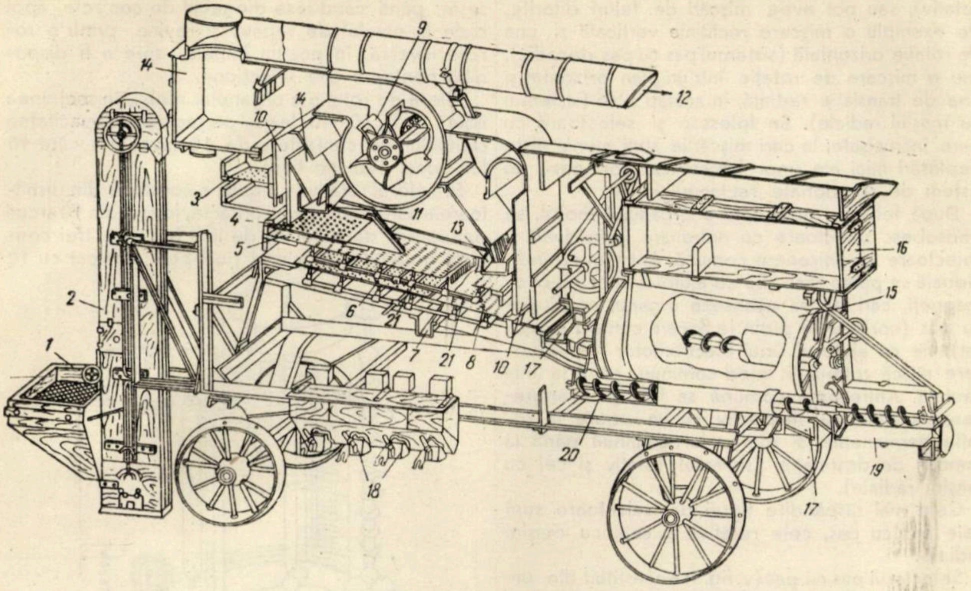


II. Schema selectorului „Semănătoarea", fabricat în ţara noastră (cu capacitate de prelucrare de 1000 kg/h).
1) ventilator; 2) pâlnie (coş) de alimentare; 3) gură de evacuare a aerului cu impurităţile uşoare; 4) sită de curăţire pentru reţinut impurităţi mari (pietre, beţe, etc.); 5) ciocănaş scuturător; 6) perie pentru curăţit (frecat) sita de sortare; 7) sită de sortare, pentru reţinut boabele mari; 8) jghiab pentru evacuarea impurităţilor mari; 9) jghiab pentru evacuarea impurităţilor mărunte; 10) jghiab pentru evacuarea boabelor bune (după triorare); 11) gură pentru evacuarea boabelor rele; 12) jghiab interior, pentru colectarea boabelor rele; 13) cilindru trior, alveolar (care antrenează boabele rele).



III. Schema de funcţionare a selectorului sovietic VIM-SM-1.
1) materialul de prelucrat, adus de elevator; 2) sită pentru impurităţi voluminoase (spice, pietre); 3) sită pentru impurităţi mari; 4) evacuarea impurităţilor mari; 5) sită de sortare cu ochiuri dreptunghiulare; 6) sită de cernere pentru evacuarea impurităţilor mărunte (nisip, seminţe mărunte de burueni); 7) evacuarea impurităţilor mărunte; 8) sita corectoare, în continuarea sitei (6); 9) exhaustor; 10) canal de aspiraţie; 11) evacuarea plevei; 12) ieşirea aerului; 13) evacuarea boabelor seci (şistave); 14) evacuarea impurităţilor voluminoase; 15) cilindru trior pentru separarea impurităţilor lungi (obsigă); 16) separator pentru neghină; 17) evacuarea obsigei; 18) evacuarea neghinei; 19) trior suplementar (corector); 20) evacuarea impurităţilor scurte şi a boabelor sparte; 21) evacuarea boabelor mărunte; 22) evacuarea boabelor de calitate; 23) transportor-melc pentru boabele mărunte evacuate de sita (8).

tru ridicarea materialului dela pâlnia de alimentare la intrarea în circuitul de lucru.



IV. Secţiune printr'un selector sovietic VIM-SM-1 (cu capacitatea de prelucrare de 1000 kg/h).
1) pâlnie de alimentare, cu sită; *2)* elevator; *3)* sită pentru impurităţi voluminoase (pietre, spice); *4)* sită pentru impurităţi mari; *5)* sită de sortare, cu ochiuri dreptunghiulare; *6)* sită de cernere, pentru evacuarea impurităţilor mărunte; *7)* evacuarea impurităţilor mărunte; *8)* sită corectoare, în continuarea sitei (*6*); *9)* exhaustor; *10)* canal de aspiraţie; *11)* evacuarea plevei; *12)* ieşirea aerului; *13)* evacuarea boabelor seci; *14)* cameră de sedimentare a prafului; *15)* cilindru trior principal (pentru obsigă); *16)* ladă pentru păstrarea sitelor; *17)* jghiaburi de evacuare a impurităţilor; *18)* guri de evacuare a impurităţilor; *19)* trior suplementar, corector; *20)* transportor-melc pentru boabele mărunte cari au ieşit de pe sita (*8*); *21)* perii pentru curăţirea sitelor.

1. **Selector** telefonic [телефонный искатель; sélecteur téléphonique; Wähler; telephone selector; szelektor, kiválasztó]: Organ din centrala telefonică automată, compus dintr'o parte mobilă, exploratoare, şi o parte fixă, explorată, servind la alegerea şi conectarea unei joncţiuni sau a unei linii spre un echipament telefonic dintr'un grup anumit, în vederea stabilirii unei legături telefonice.

Selectorul telefonic din centralele automate e, în general, un aparat electromecanic. Numai în ultimul timp s'a încercat realizarea unui selector pur electric sau electronic.

Părţile principale ale unui selector electromecanic sunt: câmpul de contacte, care formează grupul de linii explorate; organul mobil, care explorează linia căutată şi conectează cu ea — şi dispozitivul de antrenare a organului mobil, care asigură pornirea şi explorarea.

După modul de realizare a câmpului de contacte, se deosebesc câmpuri individuale şi câmpuri comune. Câmpurile individuale sunt formate din lamele sau broşe metalice, izolate unele de altele şi strânse la un loc, într'un banc de contacte, propriu unui selector anumit.

În general, aceste lamele sau broşe sunt aşezate radial, în segmente de cerc suprapuse, formând o suprafaţă cilindrică. Capetele din interiorul bancului cilindric sunt libere, pentru a fi explorate prin frecare, iar capetele din afară sunt legate, prin fire izolate sau cabluri speciale, fie în paralel cu alte contacte similare ale selectoarelor de acelaşi ordin, fie direct cu alte organe de selecţiune sau de conexiune.

Câmpurile comune pot fi formate, de exemplu, dintr'un grup de coarde metalice paralele, fixate vertical pe o ramă, pentru ca să poată fi explorate, printr'o mişcare orizontală, de mai multe selectoare suprapuse pe aceeaşi verticală.

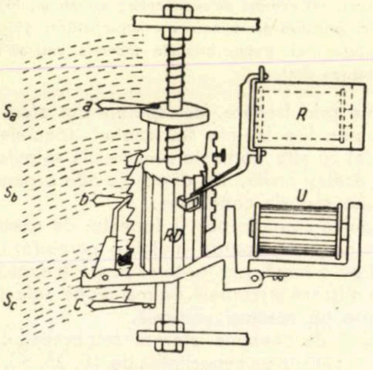
Câmpul de contacte aferent sau accesibil unui selector poate avea capacitatea de 10, 25, 50, 100, 300 sau 500 de linii, după tipul selectorului şi sistemul centralei. Prin linie se înţelege, în acest caz, un ansamblu de trei contacte, prelungite prin trei fire, corespunzând unei anumite poziţii a selectorului; două dintre fire reprezintă circuitul de convorbiri, iar al treilea fir serveşte la comandă şi semnalizare. —

După felul mişcării organului mobil, se deosebesc selectoare cu una şi cu două mişcări de selecţiune. — Selectoarele din prima categori- pot avea o mişcare rectilinie verticală sau o mişe care de rotaţie într'un plan orizontal. Din această categorie fac parte preselectoarele. Selectoarele din a doua categorie pot avea ambele mişcări de acelaşi fel, de exemplu rectilinii verticale (sistemul panou), sau circulare orizontale (sistemul rotativ), sau pot avea mişcări de feluri diferite, de exemplu o mişcare rectilinie verticală şi una de rotaţie orizontală (sistemul pas cu pas decadic), sau o mişcare de rotaţie într'un plan orizontal şi una de translaţie radială, în acelaşi plan (sistemul cu maşini radiale). Se folosesc şi selectoare cu bare încrucişate, la cari mişcările sunt numai nişte deplasări mici ale unor lamele cari formează un sistem de coordonate rectangulare. —

După felul de antrenare a organului mobil, se deosebesc selectoare cu antrenare individuală şi selectoare cu antrenare comună. Antrenarea individuală se poate face, fie cu ajutorul unor electromagneţi, cari fac să avanseze organul mobil pas cu pas (oprindu-se puţin la fiecare contact explorat), fie cu ajutorul unui electromotor individual, care mişcă rotorul în mod continuu, până la linia căutată. Antrenarea comună se face prin angrenarea selectorului respectiv cu un arbore în rotaţie permanentă şi rotirea lui continuă până la punctul de destinaţie (sistemul rotativ şi cel cu maşini radiale).

Cele mai răspândite tipuri de selectoare sunt cele pas cu pas, cele rotative şi cele cu maşini radiale.

Selectorul pas cu pas (v. fig. *I*) e constituit din următoarele părţi: câmpul de contacte, format din trei bancuri semicilindrice de contacte lamelare (corespunzând celor trei conductoare ale liniei telefonice); dispozitivul mobil, format, în principal, dintr'un ax echipat cu o cremalieră şi o roată dinţată cilindrică şi cu un grup de trei braţe port-perii; organul motor, format din doi electromagneţi, acţionaţi de impulsii de curent, unul pentru mişcarea de ridicare a periilor la nivelul necesar şi altul pentru rotirea lor până la linia căutată. Selectoarele de tip mai vechiu au şi un al treilea electromagnet, pentru liberarea dispozitivului mobil. La selectoarele de tip nou, după terminarea conexiunii, organul mobil continuă rotaţia pe contactele neexplorate ale nivelului pe care se găseşte, până când iese din arcul de contacte, apoi cade la nivelul de repaus şi revine, printr'o rotaţie inversă, în poziţia iniţială, spre a fi disponibil pentru o altă selecţiune.

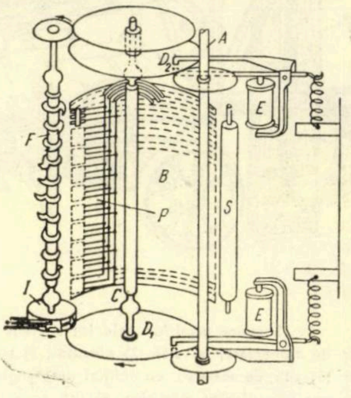


I. Selector pas cu pas.

S_a) S_b) şi S_c) sectoarele de contacte (*a*), (*b*) şi (*c*); *a*), *b*) şi *c*) periile de explorare; C) cremalieră; *RD*) roata dinţată cilindrică; *U*) electromagnet de urcare; *R*) electromagnet de rotire.

Vitesa de rotaţie a organului mobil, în secţiunea liberă, e de 30···40 de paşi pe secundă. Capacitatea câmpului de contacte e de 10 niveluri a câte 10 linii (deci 100 de linii).

Selectorul rotativ (v. fig. *II*) e constituit din următoarele părţi: câmpul de contacte, format din 10 arcuri suprapuse, de câte 30 de linii (cu cele trei contacte grupate); căruciorul port-perii, echipat cu 10 ansambluri de câte trei perii; fusul cu came, pentru alegerea periilor (stânga), şi fusul „ştergător", pentru readucerea periilor în poziţia inactivă (dreapta); doi electromagneţi, unul pentru rotirea fusului cu came şi altul pentru rotirea căruciorului port-perii, împreună cu roţile de angrenare respective.



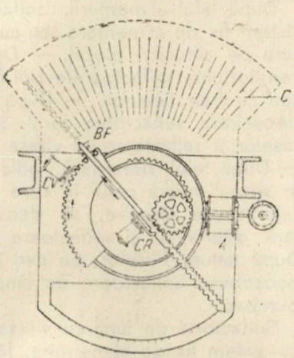
II. Selector rotativ.

A) arbore motor; *B*) banc cu contacte; *C*) car cu perii; D_1) şi D_2) discuri flexibile dinţate; *E*) electromagneţi de ambreiere; *F*) fus cu came; *I*) cama de impulsii inverse; *P*) braţe port-perii; *S*) sul de ştergere (de anclanşare a periei declanşate).

Capacitatea de explorare a selectorului e de 10 niveluri (etaje) a câte 30 de linii (adică 300 de linii).

Mişcarea e transmisă dela un arbore în rotaţie permanentă, acţionat de un electromotor comun mai multor arbori. În momentul începerii selecţiunii, rotaţia arborelui e transmisă fusului cu came, prin ambreiajul unor roţi dinţate elastice, sub acţiunea unui electromagnet. Fusul se roteşte până când seria de impulsii comandă oprirea, într'o poziţie care corespunde numărului de impulsii emis, astfel încât o camă anumită din cele zece iese în relief în drumul periilor. Urmează a doua mişcare de rotaţie, comandată de un alt electromagnet, prin care se roteşte căruciorul port-perii. Grupul de trei perii din etajul care corespunde camei ieşite în relief e declanşat, astfel că poate freca pe etajul de contacte respectiv, explorând cele 30 de linii din acest arc. După terminarea convorbirii, căruciorul îşi continuă rotația şi revine în poziția inițială, după ce grupul de trei perii declanşate a fost reintrodus în locaşul lui, prin fusul de „ştergere".

Selectorul cu maşini radiale (v. fig. *III*) e constituit din următoarele părți: câmpul de contacte, format dintr'un mănunchiu de coarde metalice paralele, întinse, pentru mai multe selectoare suprapuse; o roată dințată mare, în plan orizontal, echipată cu un braț port-perii, solidar în mişcarea de rotație, dar care poate să se deplaseze radial, sub acțiunea unei alte roți dințate mai mici; trei electromagneți, unul special, pentru angrenare, altul pentru comanda rotației şi al treilea pentru comanda mişcării de translație radială, printre coardele de contact. Ambele mişcări de selecțiune sunt în acelaşi plan, formând o explorare „polară". Mişcările sunt transmise dela un arbore în rotație permanentă.



III. Selector-maşină.
C) câmp de contacte; *BP*) braț cu perii; *CV*) şi *CR*) electromagneți de control al celor două mişcări (rotativă şi radială); *A*) electromagneți de ambreiere.

Din punctul de vedere al funcțiunii în centrală, selectoarele pot fi: preselectoare, selectoare de grup şi selectoare finale.

Preselectoarele au o singură mişcare de selecțiune necomandată de vreun număr, deci o singură selecțiune liberă sau automată. Prin această mişcare, preselectorul caută — în intervalul de timp dela ridicarea microreceptorului până la începerea formării numărului, un selector primar liber din grupul respectiv.

Selectorul de grup are două mişcări de selecțiune, prima fiind comandată de impulsiile numerice, iar a doua fiind liberă (automată). Prin selecțiunea numerică se găseşte grupul de selectoare următoare, printre cari se poate găsi, prin selecțiunea automată, un selector următor liber.

Selectorul final (de linie) are două mişcări, ambele comandate de impulsiile numerice ale ultimelor două cifre din numărul abonatului. Prima mişcare alege nivelul corespunzător cifrei zecilor, iar a doua alege linia corespunzătoare ultimei cifre, a unităților. După ce s'a fixat în această poziție, selectorul final face încercarea electrică, dacă linia chemată e liberă sau ocupată; în primul caz, el comandă trimiterea apelului spre abonatul chemat, iar în al doilea caz, trimiterea tonului de ocupat, spre abonatul chemător.

1. **Selector octanic** [октановый искатель; sélecteur octanique; oktanischer Wähler; octanic selector; oktánválasztó]. *Auto.*: Dispozitiv reglabil de avans, folosit la motoarele cu electroaprindere, la cari capul distribuitor e echipat cu un regulator de avans prin depresiune. Selectorul octanic trebue reglat astfel, încât, la caracteristicele combustibilului folosit, motorul în plină sarcină să aibă avansul maxim.

2. **Seleniați** [селенат, соль селеновой кислоты; séléniates; Selenate; selenates; szelenátok]. *Chim.*: Săruri ale acidului selenic, H_2SeO_4. Sunt compuşi asemănători cu sulfații; seleniatul de sodiu, Na_2SeO_4, e, de exemplu, isomorf cu sulfatul de sodiu, Na_2SO_4; seleniatul de bariu, $BaSeO_4$, e insolubil în apă, ca şi sulfatul de bariu, etc.

3. **Selenic**, acid ~ [селеновая кислота; acide sélénique; Selensäure; selenic acid; szelénsav]: H_2SeO_4. Cristale cu p. t. 57°, solubile în apă. Se prepară prin oxidarea acidului selenios (v. Selenios, acid ~) cu acid cloric sau cu alți oxidanți puternici. E un acid tare, foarte avid de apă, asemănându-se în multe privințe cu acidul sulfuric; este, însă, mai oxidant decât acesta. Sărurile sale pierd mai uşor oxigenul decât sulfații şi trec în seleniuri.

4. **Selenios**, acid ~ [селенистая кислота; acide sélénieux; selenige Säure; selenious acid; szelénes sav]. *Chim.*: H_2SeO_3. Cristale higroscopice. Se prepară prin disolvarea bioxidului de seleniu în apă. E un acid dibazic slab, formând cu metalele seleniți neutri şi seleniți acizi. Spre deosebire de acidul sulfuros, acidul selenios se poate obține în stare pură.

5. **Seleniu** [селен; sélénium; Selen; selenium; szelénium]. *Chim.*: Se; nr. at. 34; gr. at. 78,96. Element bi-, tetra- şi hexavalent din coloana a şasea a tabloului periodic, care se găseşte în natură însoțind sulful în combinații ale acestuia (pirită, calcopirită, blendă, etc.), cum şi în clausthalit, PbSe, în eucairit, $(Ag, Cu)_2Se$, în crookesit $(Cu, Ag, Tl)_2Se$, în naumannit, Ag_2Se, etc.

Se cunosc următorii isotopi ai seleniului: seleniul 71, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni, cu timpul de înjumătățire de 44 minute, obținut prin reacția nucleară As^{75} (d,6 n) Se^{71}; seleniul 72, care se desintegrează prin captură K, cu timpul de înjumătățire de 9,5 zile, obținut prin reacția nucleară As^{75} (d,5 n) Se^{72}; seleniul 73, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni sau prin captură K, cu timpul de înjumătățire de 6,7 ore, obținut prin reacțiile nucleare Ge^{70} (α, n) Se^{73}, As^{75} (d,4 n) Se^{73}; seleniul 74, care se găseşte în proporție de 0,87% în seleniul natural; seleniul 75, care se desintegrează prin captură K sau prin emisiune de electroni şi de radiație γ, cu timpul de înjumătățire de 127 de zile, obținut prin reacțiile nucleare As^{75} (p, n) Se^{75}, As^{75} (d,2 n) Se^{75}, Se^{74} (n, γ) Se^{75}; seleniul 76, care se găseşte în proporție de 9,02% în seleniul natural; seleniul 77, care se găseşte în proporție de 7,58% în seleniul natural; seleniul 78, care se găseşte în proporție de 23,52% în seleniul natural; seleniul 80, care se găseşte în proporție de 49,82% în seleniul natural; seleniul 81, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 17 minute, obținut prin reacțiile nucleare Se^{80} (d, p) Se^{81}, Se^{80}, (n, γ) Se^{81}, Se^{82} (γ, n) Se^{81}, Br^{81} (n,p) Se^{81}, cum și prin fisiunea uraniului; seleniul 82, care se găsește în proporție de 9,19% în seleniul natural; seleniul 83, care se desintegrează cu emisiune de electroni și de radiație γ, cu timpul de înjumătățire de 25 minute, obținut prin reacțiile nucleare Se^{82} (d,p) Se^{83}, Se^{82} (n, γ) Se^{83}, cum și prin fisiunea uraniului; seleniul 84, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de cca 2,5 minute, obținut prin fisiunea uraniului.

Seleniul se prezintă în mai multe forme alotropice; seleniul roșu α și seleniul roșu β cristalizează în sistemul monoclinic (seleniul α trece, la 110···120°, în seleniu metalic, iar seleniul β, la 125···130°); ambele forme alotropice se obțin din soluții ale seleniului în sulfură de carbon fierbinte; — seleniul cenușiu A se obține încălzind seleniul amorf la 175°; e o formă alotropică instabilă, care trece în seleniu metalic; — seleniul metalic (seleniu cenușiu B) are luciu metalic și e maleabil, cu p. t. 220,2° și gr. sp. 4,8; cristalizează în sistemul hexagonal; la întunerec este un izolant electric; când e expus la lumină, devine bun conducător de electricitate, conductivitatea sa fiind proporțională cu intensitatea radiației incidente (pe această proprietate a seleniului metalic se bazează construcția celulelor fotoelectrice cu seleniu); — seleniul amorf, roșu, obținut prin reducerea seleniului din compușii săi; — seleniul amorf negru, obținut prin solidificarea seleniului topit.

Se cunosc diferiți compuși ai seleniului, asemănători cu compușii respectivi ai sulfului.

Hidrogenul seleniat, H_2Se, e un gaz incolor, cu p. f. — 41°. Seleniurile metalice pot fi considerate derivați ai hidrogenului seleniat, prin înlocuirea atomilor de hidrogen cu atomii metalului respectiv. Ele se obțin, fie prin combinarea directă a seleniului cu metalul, fie prin precipitarea soluției unei sări a metalului respectiv, cu hidrogen seleniat. Seleniurile metalelor grele sunt colorate și insolubile în apă. Seleniurile alcaline sunt incolore, solubile în apă, dar pot da poliseleniuri colorate în roșu.

Halogenurile de seleniu mai importante sunt: fluorura de seleniu, SeF_4, lichid incolor cu p. f. 93°; clorurile Se_2Cl_2, lichid galben-brun, și $SeCl_4$, pulbere cristalină incoloră, oxiclorura $SeOCl_2$, etc.

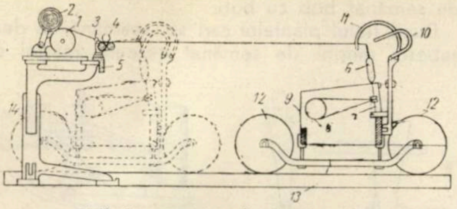
Oxizii de seleniu SeO_2 și SeO_3 sunt solubili în apă dând, respectiv, acidul selenios (v. Selenios, acid ~) și acidul selenic (v. Selenic, acid ~).

Se cunosc diferiți compuși organici cu seleniul, în cari acesta e, fie divalent, ca în selenomercaptani, RSeH sau în eterii selenici, *RSeR'*, fie tetravalent, ca în iodura de trimetilseleniu, $(CH_3)_3SeI$, sau în alți compuși de trialchilselenoniu, fie hexavalent, ca în unii compuși de tipul $(C_6H_5)_2SeO_2$.

1. **Selfactor** [сельфактор; selfacteur; Selfaktor; self acting mule; szelfaktor]. *Ind. text.:* Mașină textilă pentru filat alternativ, la care benzile de semitort primesc întinderea și torsiunea necesare, iar firul se mosorează pe țevi. Toate tipurile de selfactoare au un principiu comun de lucru, asemănător filării manuale, și anume: se filează o lungime limitată de semitort (cca 1,75 m), iar firul rezultat se mosorează pe țeava fixată pe fus; se repetă alimentarea cu o nouă porțiune de semitort, filarea ei și mosorarea firului. În aceste cicluri de operațiuni, alimentarea și răsucirea alternează cu mosorarea.

După felul alimentării, selfactoarele pot fi cu sistem fix de alimentare sau cu sistem de alimentare pe cărucior mobil. — După felul laminării semitortului, selfactoarele pot fi fără tren laminor sau cu tren laminor. — După vitesa fuselor, se deosebesc: selfactoare cu 2···3 trepte de vitesă a fuselor și selfactoare cu vitesa fuselor constantă. — După felul deturnării, adică al rotirii fuselor în sensul invers celui în care se rotesc în operațiunea de răsucire, se deosebesc: selfactoare fără diferențial și selfactoare cu diferențial. — După natura fibrelor pe cari le prelucrează, se deosebesc: selfactoare de lână și selfactoare de bumbac.

Selfactorul de lână cu vitesa fuselor în trepte, cu sistem fix de alimentare, fără tren laminor și fără diferențial, e cel mai răspândit. El e constituit din următoarele părți principale: o capră centrală, pe care se găsesc cele mai multe mecanisme; două bănci laterale, cari susțin semitortul; o ramă metalică, pe cadrul căreia circulă un cărucior, cu o parte din mecanisme; un sistem de transmisiune auxiliară sau directă. Funcționarea acestui tip de selfactor, într'un ciclu de filare, cuprinde următoarele faze: ieșirea căruciorului, caracterizată prin pornirea căruciorului cu fuse, cu o vitesă care descrește treptat, pe măsura încărcării mașinii; alimentarea fuselor, cu vitesă constantă, mai mică decât vitesa de ieșire a căruciorului; încetarea alimentării, când căruciorul ajunge aproape de sfârșitul cursei; rotirea fuselor, cu diferite vitese (în general, se folosesc 2···3 trepte de vitesă); oprirea căruciorului, după terminarea unei curse (de cca 1,65···1,85 m); trecerea în repaus a baghetei aplecătoare și a contrabaghetei ridicătoare de fir, cari intră în funcțiune în timpul operațiunilor următoare, pentru conducerea firului; completarea torsiunii, care începe dela oprirea căruciorului și se termină la încetarea rotirii fuselor. În timpul completării torsiunii se efectuează următoarele operațiuni: rotirea fuselor cu vitesa cea mai mare, până la completarea torsiunii; trecerea în poziția de repaus a cilindrilor de alimentare, a căruciorului și a baghetelor; reculul căruciorului, în scopul atenuării tensionării firelor; deturnarea și pregătirea firelor pentru mosorare, prin rotirea fuselor în sens invers (desfășurarea spirelor depuse între țevi și vârfurile fuselor); trecerea cilindrilor de alimentare și a căruciorului în poziția de repaus; coborîrea baghetei, pentru aducerea firului în poziție perpendiculară pe lungimea fusului, și ridicarea contrabaghetei, pentru întinderea firului; intrarea căruciorului, când se rotesc fusele și se mosorează firul pe țevile fixate de ele (concomitent cu intrarea căruciorului spre capră); trecerea în repaus a mecanismului de alimentare; oscilarea, în sus și în jos, a baghetei de conducere a firului în timpul mosorării pe țeavă; trecerea contrabaghetei în poziția de întindere a firului (cu mici oscilări, pentru uniformizarea tensiunii), apoi ridicarea baghetei și coborîrea contrabaghetei, când căruciorul ajunge aproape de sfârșitul cursei de intrare; oprirea căruciorului.



Selfactor cu sistem fix de alimentare.
1) tobă de desfășurare a semitortului de pe bobină; 2) bobină cu semitort dispusă fix; 3) ochiuri de conducere a firului; 4) cilindri de debitare; 5) bara de susținere a cilindrilor de debitare; 6) țeava cu firul tors; 7) fus; 8) tobă de tablă zincată peste care trec șnururile cari acționează fusele; 9) căruciorul; 10) bagheta ridicătoare; 11) bagheta aplecătoare; 12) roțile căruciorului; 13) șinele pentru deplasarea căruciorului; 14) rama metalică fixă, care susține bobinele de semitort.

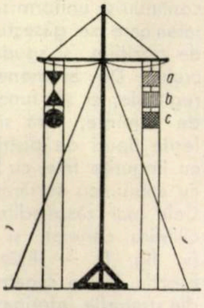
Pentru obținerea firelor de diferite calități se reglează vitesa de alimentare și vitesa de rotire a fuselor. Prin scurtarea duratei alimentării crește finețea firelor, deoarece se produce o laminare mai mare.

1. **Selfinducție:** Sin. Inducție proprie (v.).

2. **Selfströmit.** V. Davidit.

3. **Self-trimmer.** *Nav. m.*: Cargobot de construcție specială, pentru transportul cerealelor și al materiilor pulverulente, încărcăturile putându-se arima dela sine, fără a lăsa spații superioare goale, dăunătoare stabilității.

4. **Semafor** [семафор; sémaphore, mât de signaux; Signalmast; semaphore; szemafor]. 1. *Nav.*: Instalație sau aparat cu aspectul de catarg, la intrarea porturilor sau a șenalelor navigabile importante, care se folosește pentru a semnaliza vaselor informații referitoare la navigație, și anume: avertisarea apropierii furtunilor (direcția vântului, timp rău probabil, uragan sau vânt violent probabil, schimbarea direcției vântului), mișcarea navelor la intrarea în porturi sau a șenalelor (interdicția de intrare, interdicția de ieșire, interdicția de intrare și ieșire), date privind mareea și adâncimea apei.



Semafor.
stânga) semnal de zi indicând interdicția de intrare și de ieșire; *dreapta*) semnal de noapte indicând interdicția de intrare și de ieșire; *a*) verde; *b*) galben; *c*) roșu.

Semnalizarea se realizează, în timpul zilei, prin ridicarea la catarg a unor sfere, conuri și cuburi, iar în timpul nopții, cu ajutorul felinarelor cu lumină roșie, galbenă și verde.

5. **Semafor** [семафор; sémaphore; Signalmast; semaphore; szemafor, karos jelző]. 2. *C. f.*: Semnal optic mecanizat, format dintr'un catarg fix și unul sau mai multe brațe montate la o înălțime determinată de condițiunile de vizibilitate, cari pot avea o mișcare de oscilație în plan vertical, în jurul unei axe orizontale. Catargul se construește din tub metalic, din bare profilate, din stâlpi cu zăbrele, etc., iar brațele sunt de lemn sau de tablă, vopsite, în general, în două colori: alb și roșu, pentru a putea fi distinse mai bine. —

Indicațiile de semnalizare se dau prin diferitele poziții relative pe cari le au brațul sau brațele față de catarg. Semafoarele se construesc cu unul, cu două sau cu trei brațe. În poziția oprește, brațul de sus e orizontal, iar celelalte brațe au poziția verticală, în lungul catargului; în poziția liber, brațele sunt inclinate la 45°. Semafoarele cu un braț dau două indicații (liber și oprește); semafoarele cu două brațe dau trei indicații (liber, oprește — și liber cu vitesă redusă); semafoarele cu trei brațe dau patru indicații (liber, oprește, liber cu vitesă redusă, direcția de mers). În semnalizarea de noapte, fiecărei poziții a brațului îi corespunde o lumină de o anumită coloare, conform codului de semnalizare.

6. **Semănare.** V. Semănat.

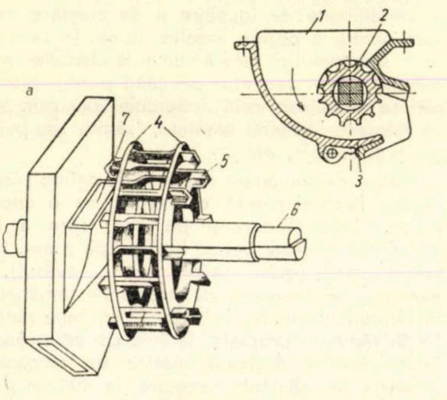
7. **Semănat** [сев, посев, засеивание; ensemencement; (Ein)Säen; sowing; vetés]. *Agr.*: Lucrare prin care boabele sau organele de înmulțire (tubercule, bulbi, etc.) sunt puse în câmp, în condițiunile de încolțire și de creștere necesare pentru a obține recolte bune. În sens propriu, semănatul se referă numai la plantele cari se înmulțesc prin semințe, pe când pentru plantele cari se înmulțesc prin tubercule sau prin bulbi se folosesc termenii plantare, sădire sau punere (se pun cartofii, etc.).

Modul de semănare depinde de natura plantei. Pentru fiecare plantă e nevoie de o anumită distanță între rânduri și pe rând, spre a i se da spațiul necesar pentru hrană, apă și aer. Plantele păioase (grâul, secara, orzul, ovăsul), de exemplu, se seamănă cu mașina de semănat, fie în rânduri obișnuite, la 12,5···15 cm între rânduri, fie în rânduri apropiate, la 7···8 cm între rânduri, fie cruciș (se reglează mașina de semănat la jumătate din sămânța necesară la hectar și, cu această deschidere a mașinii, se seamănă întâi în lungul lanului, iar apoi, de-a-curmezișul lui sau în cruce). Plantele semănate cruciș se hrănesc mai bine, nu se înghesue unele pe altele și nu lasă între ele locuri goale, cari favorizează creșterea buruenilor; se obține astfel o producție la hectar mai mare. Desavantajele acestei metode consistă în faptul că cere lucru mai mult, deoarece pe același loc trebue să se treacă de două ori cu semănătoarea (odată în lung și a doua oară de-a-curmezișul) și că se bătătorește pământul și e nevoie de mai mult timp. Pentru a înlătura acest desavantaj, semănatul cruciș se înlocuește adeseori cu semănatul în rânduri apropiate, la 7···8 cm.

Plantele prășitoare (porumbul, floarea-soarelui, bumbacul, sfecla) se seamănă cu mașina în rânduri, la 25, 40, 50, 60, 70, 80 cm, după condițiunile de climă și de sol, și după felul plantei. — Se folosește semănatul în pătrat, în care se lasă aceeași distanță atât între rânduri, cât și între plantele unui rând. Lucrarea se face, fie cu mașini de semănat construite în mod special, fie cu marcatorul. Cu mașini speciale se seamănă cel mai bine și mai ușor cuiburile în pătrat. Uneori se folosesc semănători simple, cu cari se seamănă plantele la distanța obișnuită între rânduri, dând o cantitate mare de sământă la hectar. După ce plantele au răsărit, se trece de-a-curmezișul cu un cultivator ale cărui cuțite sunt așezate la distanța care urmează să fie lăsată între plante pe rând. Astfel se fac buchete sau grupuri de plante (buchetaj). Aceste buchete se răresc apoi cu mâna și se lasă o plantă sau două, după cum e necesar.

Cartoful se plantează, fie cu mașini speciale de pus cartofi, fie cu marcatorul, fie cu mâna, pe brazdă. Cel mai ușor și mai repede lucrează mașina de pus cartofi în cuiburi dispuse la distanțe mai mari între rânduri și mai mici între cuiburile aceluiași rând, sau în cuiburi dispuse în pătrat.

1. **Semănat, mașină de** ~ [посевная машина, сеялка; semeuse; Säemaschine; sower, sowing-machine; vetőgép]. *Agr.*: Mașină de lucru care efectuează semănatul, adică distribue uniform sământa pe sol și o îngroapă în pământ la o anumită adâncime uniformă. Mașinile de semănat sunt deplasabile prin tracțiune manuală, animală, sau mecanică. Se folosesc și dispozitive de semănat prin împrăștiere, montate pe avioane.

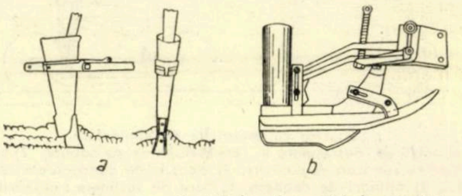


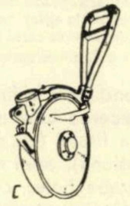
I. Distribuitoare.

a) cu lingurițe extensibile; b) cu cilindru canelat; 1) cutie de distribuție; 2) cilindru canelat; 3) fund mobil al cutiei; 4) disc cu lingurițe; 5) linguriță; 6) ax longitudinal; 7) intrarea tubului de conducerea semințelor.

După felul semănatului, se deosebesc: mașini de semănat în rânduri (obișnuite, rare, dese, în benzi sau în cruce), mașini de semănat prin împrăștiere, mașini de semănat în cuiburi și mașini de semănat bob cu bob.

După flelul plantelor cari se seamănă, se deosebesc: mașini de semănat cereale, mașini de semănat ierburi, mașini de pus porumb, mașini de semănat bumbac și alte plante industriale, etc.





II. Brăzdare de mașini de semănat.

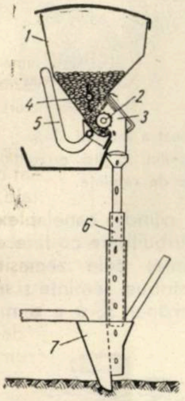
a) brăzdar cu ancoră; b) brăzdar cu patină; c) brăzdar cu discuri.

După gradul de complexitate al operațiunilor pe cari le efectuează, se deosebesc: mașini de semănat speciale (pentru semănat un anumit fel de semințe), universale (pentru semănat diferite feluri de semințe) și combinate (pentru semănat concomitent mai multe feluri de semințe sau pentru executat alte operațiuni, concomitent cu semănatul).

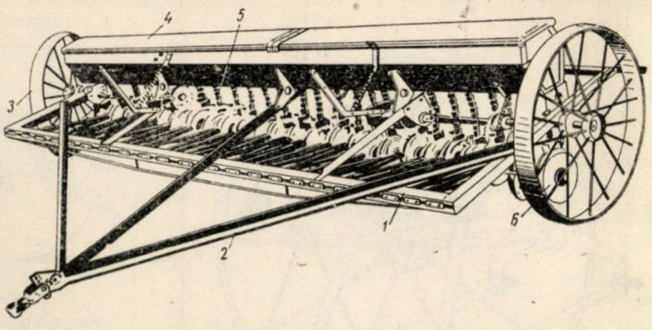
La o mașină de semănat se deosebesc următoarele părți principale: cadru, pe care e montat coșul de alimentare cu distribuitoarele; tuburi de conducere a semințelor; brăzdare; mecanisme de reglare a adâncimii de lucru și de ridicare a brăzdarelor; dispozitive de conducere și de orientare a mașinii. Dintre aceste părți, distribuitoarele și brăzdarele condiționează calitatea semănatului și, deci, a recoltei. — Distribuitoarele trebue să distribue continuu și uniform semințele, indiferent de cantitatea care se găsește în coșul de alimentare sau de pozițiile și sguduirile mașinii în timpul lucrului. De asemenea, ele trebue să fie ușor reglabile, și să funcționeze cu mai multe feluri de semințe, fără să le spargă. Se folosesc diferite tipuri de distribuitoare: cu cilindru canelat, cu lingurițe fixe, cu lingurițe extensibile, cu perii, cu cablu, cu sertărașe, cu discuri orizontale, etc. Cele mai răspândite distribuitoare sunt cele cu cilindru canelat, și cele cu lingurițe extensibile (v. fig. *I*). — Brăzdarele trebue să deschidă brazda, fără a scoate la suprafață pământul umed din straturile inferioare, și să conducă semințele la adâncimea stabilită. Se folosesc diferite tipuri de brăzdare (v. fig. *II*): brăzdare cu ancoră, brăzdare cu patină, brăzdare cu discuri.

Mașinile de semănat în rânduri sunt cele mai răspândite. La mașina de semănat în rânduri (v. fig. *III*), semințele depuse în coșul de alimentare sunt lăsate să iasă continuu și uniform, de către distribuitoare, și cad prin tuburile de conducere (tuburile de semănat) în brăzdare cari, prin deplasarea mașinii, formează în pământ șanțuri, pe fundul cărora se depun semințele; apoi, pereții brazdelor surpându-se, acoper semințele cu pământ.

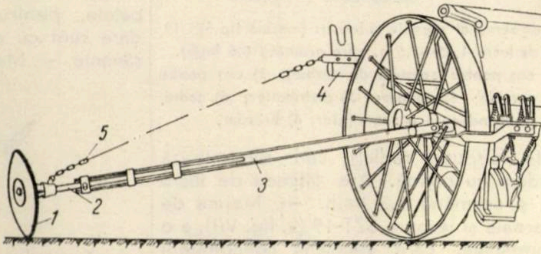
Mașina de semănat BB-512, fabricată în țara noastră, este o mașină universală de semănat în rânduri, care lucrează prin tracțiune animală. Are șase distribuitoare cu lingurițe extensibile, cari alimentează 12 brăzdare cu ancoră, iar fiecare distribuitor deservește câte două brăzdare și poate fi reglat între limite largi (10···25 kg/ha); mașina are și o ransmisiune suplementară, pentru semănatul în cuiburi. Conducerea și orientarea mașinii se fac cu un avantren cu lățimea dintre roți reglabilă și cu o cârmă diferențială. Lățimea sa de lucru este de 1,44 m, iar capacitatea de semănare, de cca 0,4 ha/h. — Mașina de semănat 511, fabricată tot în țara noastră, este o mașină universală de semănat în rânduri, și lucrează prin tracțiune mecanică (v. fig. IV). Are 24 de distribuitoare cu cilindru canelat, cari alimentează tot atâtea brăzdare cu disc și cari pot fi reglate între 15 kg/ha (lucernă, porumb, floarea-soarelui, fasole, sfeclă) și 240 kg/ha (mazăre). Distanța dintre trecerile alăturate ale mașinii se menține cu ajutorul a două marcatoare cu discuri, prinse de părțile laterale ale cadrului mașinii (v. fig. V). — Mașina de semănat in, SL-44 (v. fig. VI), e o mașină specială de semănat în rânduri și lucrează prin tracțiune mecanică. Are distribuitoare cu cilindru canelat, cari alimentează 44 de brăzdare cu ancoră, dispuse pe două rânduri. Poate fi folosită și la semănatul cerealelor. — Mașina de semănat bumbac SSK, sovietică, este o mașină combinată, care seamănă bumbacul în rânduri și execută concomitent șan-



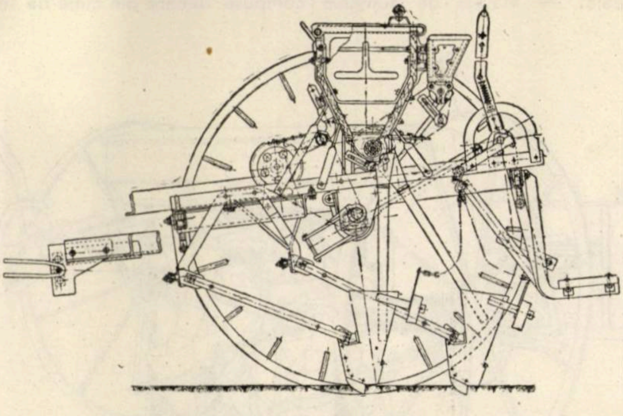
III. Schema organelor de lucru ale mașinii de semănat în rânduri. 1) coș de alimentare; 2) distribuitor; 3) cutia distribuitorului; 4) agitator; 5) pârghie de golire a coșului și a cutiei distribuitorului; 6) tub de conducere a semințelor; 7) brăzdar.



IV. Mașina de semănat 511 (lățimea de lucru 3,66 m; seamănă 1,2···1,6 ha/h). 1) cadru; 2) furcă de tracțiune; 3) roată; 4) coș de alimentare; 5) tub de conducere a semințelor; 6) brăzdar.

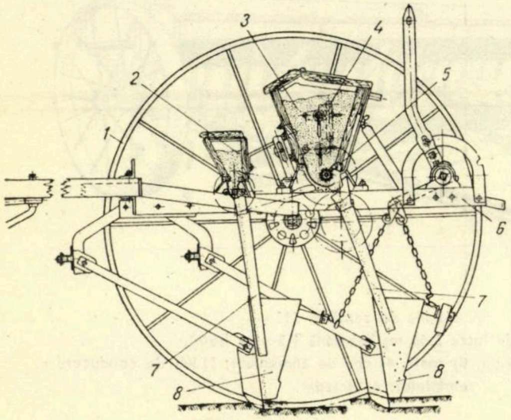


V. Marcator stânga, dela mașina de semănat 511. 1) disc; 2) ax; 3) bară; 4) suport de fixare; 5) lanț.

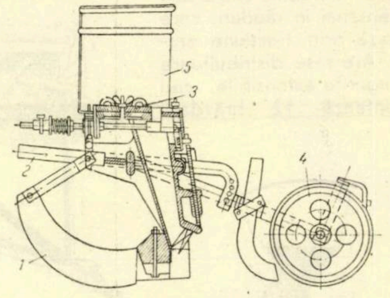


VI. Mașina de semănat in SL-44 (lățimea de lucru 3,3 m; seamănă 1,5···2,5 ha/h).

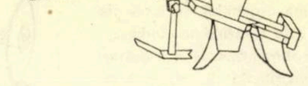
țurile de irigație. Lucrează prin tracțiune mecanică și are două organe pentru deschiderea șanțurilor de irigație și patru distribuitoare cu discuri (cu degete dispuse radial), cari alimentează patru brăzdare cu patină. Are lățimea de lucru de 2,8 m, și seamănă 1,2 ha/h. — Mașina de semănat cereale și ierburi, SZT-19 (v. fig. *VII*), e o mașină combinată, care seamănă concomitent cereale și ierburi, și lucrează prin tracțiune animală. Are un coș pentru semințe de cereale și altul pentru semințe de ierburi; are 19 brăzdare cu ancoră, dispuse pe două rânduri, cel din față pentru semințele de ierburi și cel din spate pentru semințele de cereale. — Mașina de semănat SK-10 e o mașină de semănat combinată universală, cu tracțiune mecanică, care seamănă și introduce în pământ îngrășăminte minerale. Are un coș cu distribuitoare cu cilindru canelat, pentru semințe, și un coș cu distribuitoare cu tambur cu palete, pentru îngrășăminte; cele zece brăzdare sunt cu ancoră și distribue semințe și îngrășăminte. — Mașina de semănat SS-6 e o mașină de semănat în cuiburi, pe două direcții perpendiculare (în pătrate), a principalelor plante prășitoare (porumb, floarea-soarelui, ricin și cucurbitacee). Are șase secțiuni de semănat (v. fig. *VIII*), compuse fiecare din cutie de semințe, distribuitor



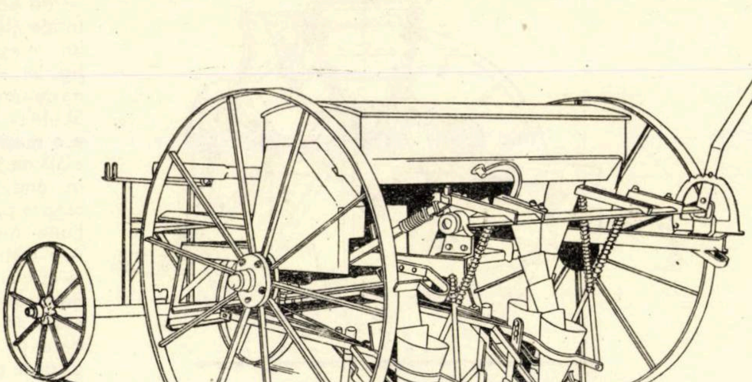
VII. Mașina de semănat cereale și ierburi (mașină tip SZT-19, cu lățimea de lucru 1,35···1,5 m, care seamănă 0,6 ha/h). 1) roată; 2) coș pentru semințe de ierburi; 3) coș pentru semințe de cereale; 4) agitator; 5) distribuitor; 6) cadru; 7) tub de conducere a semințelor; 8) brăzdar.



VIII. Secțiune de semănat a mașinii SS-6. 1) brăzdar; 2) ghidul brăzdarului; 3) disc orizontal; 4) galet; 5) cutie de semințe.

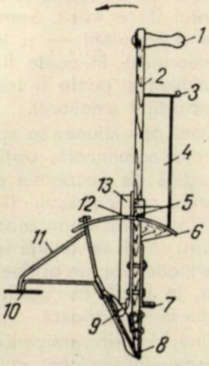


X. Brăzdar pentru mașina forestieră de semănat.



IX. Mașină de semănat forestieră, tip SL-4 (lățimea de lucru 1,5 m; seamănă 0,5 ha/h).

cu disc orizontal, brăzdar cu patină și doi galeți. Adâncimea de lucru e determinată de poziția galeților față de brăzdar. — Mașina de semănat SL-4 (v. fig. *IX*), numită și semănătoare forestieră, seamănă semințe de arbori și de arbuști de diferite mărimi și forme, și lucrează cu tracțiune animală. Are distribuitoare cu palete și alveole, și patru brăzdare de construcție specială (v. fig. *X*), cu limitoare de adâncime și cu un dispozitiv de astupat brazda. — Mașina de semănat SM-1 (v. fig. *XI*), fabricată în țara noastră, este o mașină manuală de semănat plante prășitoare în cuiburi. Coșul său de alimentare are capacitatea de cca 1,5 kg de semințe, iar manipularea ei se face manual, prin înfigerea în pământ a sapei (*8*) și aplecarea înainte a semănătorii. — Mașina de semănat SO-1 e o mașină manuală, de semănat legume în rânduri sau în cuiburi. Are un distribuitor cu fluture, și sămânța depusă este acoperită cu pământ de un nivelator. Sin. Semănătoare.



XI. Mașină manuală de semănat, tip SM-1.

1) mâner de acționare; *2*) corp; *3*) capacul coșului de alimentare; *4*) coș de alimentare; *5*) perie pentru oprirea semințelor cari nu intră în inelul de dozare; *6*) alimentator; *7*) limitor al adâncimii de semănare; *8*) sapă; *9*) resort de închidere a fălcilor sapei. *10*) talpă; *11*) braț de acționare a alimentatorului; *12*) orificiu de alimentare (prevăzut cu inel de dozare a cantității de semințe); *13*) tub de conducere a semințelor.

1. **Semănătoare:** Sin. Mașină de semănat (v. Semănat, mașină de ~).

2. **Semănătoare** forestieră. V. sub Semănat, mașină de ~.

3. **Semănătură** [посев; semaille; Aussaat; sowing; vetés]. 1. *Agr.*: Rezultatul acțiunii de semănare cu semințe a unui teren.

4. ~ [посев, засеянное место; champ semé; Aussaat; sown field; vetés]. 2. Teren semănat.

5. **Semănătură** [разведение леса путем посева; semis; Saat; sowing; vetés]. *Silv.*: 3. Arboret format artificial, din sământă semănată direct. — 4. Operațiunea răspândirii pe pământ a semințelor, fie în pepinieră, fie în locul care se va transforma în pădure. Sin. Semănare.

Se deosebesc:

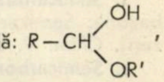
6. ~ prin împrăștiere [посев вразброс; semis en plein, semis à la volée; Vollsaat; broadcast sowing; szórvavetés]: Semănătură în care sămânța se împrăștie pe toată suprafața.

7. ~ în fâșii [ленточный посев; semis par bandes; Streifensaat; sowing in broad strips; szalagos vetés]: Semănătură în care se seamănă sămânța numai în fâșii late de 40···70 cm, depărtate unele de altele cu 1···1,20 m.

8. ~ în rigole [рядовой посев, посев в канавки; semis en rigoles; Rillensaat; gutter sowing, rill sowing; sorvetés]: Semănătură în care sămânța se seamănă în șănțulețe distanțate dela 1···1,5 m, după specia semănată.

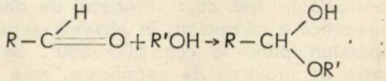
9. ~ în cuiburi [гнездовой посев; semis par places; Plätzesaaten; sowing in patches; fészkes vetés]: Semănătură în care se pun câteva semințe în cuiburi.

10. **Semiacetal** [полуацетал; semi-acétal; Semiazetal; semi-acetal; félacetál]. *Chim.*: Compus chimic organic, cu formula generală:



$$R-CH\begin{matrix}OH\\OR'\end{matrix}\ ,$$

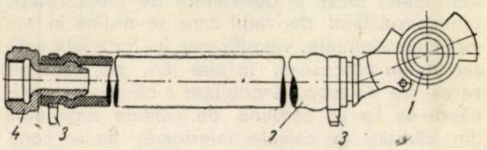
provenit prin adiția unui alcool la o aldehidă:



$$R-\overset{H}{C}=O+R'OH\rightarrow R-CH\begin{matrix}OH\\OR'\end{matrix}\ .$$

Semiacetalii sunt compuși instabili. Prin reacție cu o nouă moleculă de alcool, în prezența unui acid mineral, un semiacetal trece într'un acetal $R-CH(OR')_2$. Această reacție se folosește în sinteze, când e nevoie să se protejeze gruparea aldehidă față de un reactiv mai energic. Sin. Alcoolat de aldehidă.

11. **Semiacuplare** flexibilă [гибкое соединение; accouplement de tuyaux flexibles; Bremskupplung; hose (pipe) coupling; tömlőkapcsolás]. *Tehn.*: Piesă flexibilă, demontabilă, montată pe vehicule (de ex. pe vagoane), la capetele conductei generale de aer, și care servește la realizarea unei conducte continue pe toată lungimea ansamblului de vehicule cuplate (de ex. într'un tren de cale ferată). Semiacuplarea flexibilă e constituită dintr'o scoică de acuplare, un tub de cauciuc (în general, cu inserții de pânză), un racord drept sau curb (pentru fixarea la robinetul de acuplare) și două brățări (v. fig.).



Semiacuplare flexibilă.

1) scoică de acuplare; *2*) tub de cauciuc; *3*) brățară; *4*) racord.

Scoica de acuplare are o garnitură de cauciuc, pentru etanșarea conductei la legarea celor două semiacuplări. Se montează la traversa frontală a vehiculului.

12. **Semiarticulație.** V. Articulație, semi ~.

13. **Semiautomat.** V. sub Automat (v. S.).

14. **Semiautomatizare.** V. sub Automatizare (v. S.).

15. **Semicapră**: Sin. Macara semicapră (v.).

16. **Semicarbazidă** [полукарбазид; semicarbazide; Semikarbazid; semicarbazide; félkarbazid].

Chim.: $H_2N-CO-NH-NH_2$. Are p.t. 96°; e insolubilă în apă, solubilă în alcool şi în eter. Reacţionează uşor cu combinaţiile cari conţin gruparea carbonil (aldehide şi cetone), dând compuşi numiţi semicarbazone:

$$R-HCO+H_2N-NH-CO-NH_2 \rightarrow$$
$$R-HC=N-NH-CO-NH_2+H_2O.$$

Semicarbazonele sunt substanţe cristalizate. Prin hidroliza lor, se poate regenera aldehida sau cetona. Conform reacţiei de mai sus, semicarbazida serveşte atât la identificarea grupării carbonil, cât şi la purificarea aldehidelor şi a cetonelor.

1. **Semicarbazonă** [полукарбазон; semicarbazone; Semikarbazon; semicarbazone; félkarbazon]. *Chim.* V. sub Semicarbazidă.

2. **Semicarbonizarea** cărbunilor [полукоксование углей; semi-carbonisation; Brennstoffschwelung; low-temperature carbonization; félkarbonizálás]. *Ind. cb.:* Procesul de degazare pirogenetică a cărbunilor, în absenţa aerului, la temperaturi până la cca 500···600°. Se deosebeşte de procesul de cocsificare, care reprezintă degazarea pirogenetică a cărbunilor în absenţa aerului, la temperatura de cca 1000°. — Uneori semicarbonizarea se numeşte şi distilare primară, — termen impropriu, — deoarece produsele rezultate nu se găsesc ca atari în cărbuni, ci sunt consecinţa unei pirogenări.

Produsele principale rezultate din semicarbonizare sunt: semicocsul (v.) sau cocsul de temperatură joasă; gudronul de temperatură joasă, numit uneori gudron primar; gudronul de semicarbonizare sau de semicocsificare; gaze de temperatură joasă, numite uneori gaze de semicarbonizare, sau de semicocsificare. Semicocsul fiind derivatul obţinut în cantitatea cea mai mare, de valorificarea lui se leagă însăşi aplicarea economică a procesului.

În ţările lipsite de ţiţeiu, semicarbonizarea, deşi trebue să valorifice toate produsele rezultate, are ca scop principal producerea derivatelor lichide, gudroanele, în vederea fabricării unor substituenţi locali ai derivatelor de ţiţeiu. Totuşi, semicocsul fiind derivatul care se obţine în cea mai mare cantitate, valorificarea lui hotărăşte aplicabilitatea procesului. În alte ţări, semicarbonizarea are ca scop o înnobilare a cărbunilor, obţinându-se fie un cărbune de calitate superioară din cărbuni de calitate inferioară, fie un combustibil care nu produce fum. Dacă operaţiunea se aplică huilelor cocsificabile, semicocsul obţinut, fiind uşor reactiv, păstrează o temperatură de aprindere destul de joasă (400···500°); el se obţine în bucăţi, ceea ce îl face foarte indicat pentru încălzitul locuinţelor, unde lipsesc antracitul şi cocsul, deoarece arde fără fum, datorită îndepărtării gudroanelor. Semicocsul prezintă şi avantajul că se aprinde uşor în focare.

Când se prelucrează cărbuni tineri, turbe, ligniţi şi cărbuni bruni, semicarbonizarea e considerată terminată la cca 500°, adică imediat după eliminarea gudroanelor formate, deoarece se urmăreşte producerea cât mai multor derivate lichide, cari pot fi folosite ca substituenţi ai derivatelor din ţiţeiu. Evacuarea imediată a gudroanelor le fereşte de pirogenare ulterioară şi deci randamentul lor e mărit. Semicocsul din cărbunii tineri iese pulverulent — şi trebue prelucrat pentru a fi valorificat. El poate fi brichetat prin adăugirea unui liant şi poate fi transformat, astfel, într'un combustibil ameliorat.

Dacă operaţiunea se aplică la cărbunii din specia huilelor aglutinante, obţinerea de produse lichide e legată de economia procedeului şi de valorificarea semicocsului. De aceea, temperatura la care se semicarbonizează se urcă până la 600°, pentru ca să se atingă temperatura de cimentare a semicocsului; se obţine astfel un semicocs compact, în bucăţi cari pot fi valorificate direct, fără o prelucrare ulterioară.

Uneori, prin semicarbonizare se urmăreşte obţinerea unui semicocs cu proprietăţi anumite, care să fie folosit ca degresant, prin adaus la huilele cu multe substanţe volatile, în vederea fabricării cocsului metalurgic.

Semicarbonizarea deschide şi perspectiva de a produce un cocs metalurgic din cărbuni necocsificabili sau insuficient cocsificabili, deci de a extinde speciile de cărbuni utilizabile în siderurgie.

Cantitatea şi constituţia chimică a produselor de pirogenare depind de specia de cărbuni, consecinţă a materialului genetic (sapropelic, humic, sapropelo-humic, humo-sapropelic), de vârsta cărbunilor (turbă, lignit, cărbune brun, huilă) şi de condiţiunile de tratament termic (temperatură, mersul şi durata pirogenării, încălzire directă sau indirectă, şi presiune).

Dacă materialul genetic e sapropelic, cărbunii sunt foarte bogaţi în substanţă bituminoasă. Materialul sapropelic dă produse asemănătoare derivatelor de ţiţeiu, deci hidrocarburi impurificate cu compuşi fenolici, produse caracteristice pirogenării substanţei humice. În acest scop, cel mai indicat cărbune a fost, pe la jumătatea secolului trecut, cărbunele „pyropissit" din Germania, astăzi epuizat, prin semicarbonizarea căruia se fabrica petrol lampant, parafină pentru lumânări şi smoală.

Astăzi, deoarece rezervele de cărbuni cu substanţă sapropelică predominantă sunt foarte rare, semicarbonizarea foloseşte cărbuni cu substanţă humică predominantă. Se folosesc curent cărbunii cari dau numai 6···12% gudron, căutându-se să se mărească procentul de gudroane prin condiţiunile de tratament termic şi aparatură. În general, cu cât substanţa humică va predomina mai mult în cărbuni, cu atât compuşii oxigenaţi vor rezulta în cantitate mai mare, iar randamentul în semicocs va fi mai mare. Din bitumene (alcătuire complexă de ceruri şi răşini, mai mult sau mai puţin bituminizate) se formează, deci, hidrocarburi şi puţini crezoli; din substanţa xiloidă huminizată se formează uleiuri de creozot şi cea mai mare parte de semicocs.

Tabloul care urmează cuprinde, în procente, randamentele de semicocs, gudroane şi gaze, obţinute prin semicarbonizarea cărbunelui de huilă.

Produse de distilare uscată a cărbunilor (valori medii)

Caracteristice	Regimul de temperatură 500···550° (semicarbonizare)
Randamentul în semicocs, în % în raport cu greutatea huilei . .	70···80
Conţinutul în materii volatile, în % în raport cu masa combustibilă :	8···12
Randamentul în gaz	
a) în greutate, în % de greutate a cărbunelui	6···8
b) în m^3/t cărbune	60···80
Greutatea specifică a gazului . .	0,8···0,9
Puterea calorifică, kcal/m^3 . . .	6000···8000
Randamentul în gudroane, în % în raport cu greutatea cărbunelui	10···12
Greutatea specifică a gudronului	0,9···1,0
Distilă (în % în raport cu greutatea gudronului) între 0 şi 170° . . .	8···12 (fracţiunea benzinelor)
„ 170···230	12···15 (white-spirit)
„ 230···270	15···25 (petrol lampant)
„ 270···300	5···8 (uleiuri)
Reziduu (peste 300°) smoală . .	35···40
Randamentul în amoniac, în % faţă de greutatea cărbunelui	urme
Fracţiuni uşoare în gaze, în % faţă de cărbune	0,3···0,5 (gazolină)
Greutatea specifică a fracţiunii uşoare	0,75

Gudronul apare, în general, între 350 şi 400° şi încetează de a apărea între 420 şi 470°. Grupurile principale de componenţi din gudroanele de semicarbonizare sunt: hidrocarburi parafinice, cuprinse între C_7 şi C_{32}, şi cari constitue, în general, cca 50···60% din totalul gudronului; hidrocarburi olefinice; hidrocarburi aromatice (în general, în cantităţi foarte mici); hidrocarburi naftenice (în cantităţi foarte mici); compuşi oxigenaţi, numiţi generic „creozot" (fenoli); baze organice (piridină şi omologi), cca 0,25···0,50%; compuşi sulfuroşi (tiofen, mercaptani); produşi de natură răşinoasă.

În gudroane se găseşte şi cărbune liber, fie antrenat din pulberea de cărbuni, odată cu evacuarea gudroanelor, fie provenit din pirogenarea accentuată a componenţilor volatili.

Pentru gudroanele de temperatură joasă sunt caracteristice, în raport cu cele de temperatură înaltă, prezenţa parafinei, absenţa naftalinei şi conţinutul mare în compuşi fenolici. În tabloul care urmează sunt date caracteristicele a două gudroane de semicarbonizare:

	Din huilă	Din cărbune brun
$d_2$0°	1,055···1,10	0,940···0,990
Punctul de congelare, °C	+7···+25	+28···+38
Asfalt tare %	3,9···4	5···7
Parafină (46°) %	1,0···2,0	5···15
Puterea calorifică, kcal/kg	8600···8800	8200···8300
Uleiuri acide, în % de volum	20···30	35···45

Randamentele de prelucrare prin distilare fracţionată, raportate la tona de gudron, sunt aproximativ următoarele:

	La gudronul de huilă	La gudronul de cărbune brun
Benzină până la 150°	cca 20 kg	cca 60 kg
Fenoli până la 280°	„ 260 „	„ 380 „
Motorină la 150···280°	„ 60 „	„ 250 „
Uleiu pentru combustie	„ 410 „	„ 100 „
Parafină	„ 40 „	„ 100 „
Smoală	„ 200 „	„ 100 „
Pierderi	„ 10 „	„ 10 „
	1 000 kg	1 000 kg

Compoziţia gazelor rezultate prin semicarbonizarea unei huile la 580° e următoarea: 4,5% bioxid de carbon, 3,2% hidrocarburi aromatice, 5,9% oxid de carbon, 26,7% hidrogen, 53,9% metan + omologi, 5,8% azot.

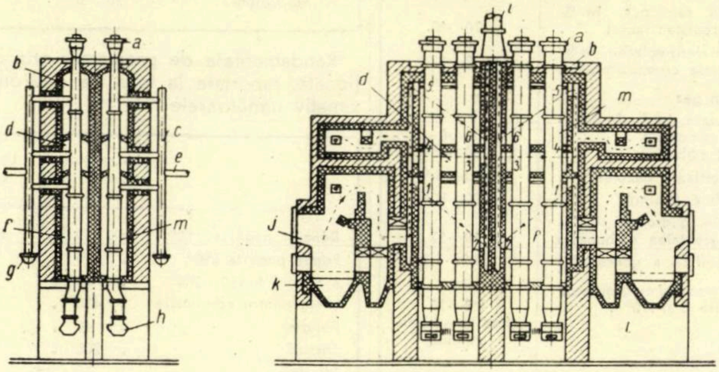
Semicarbonizarea se face în cuptoare cari, după metoda folosită, pot fi clasificate cum urmează:

După regimul de încălzire, se deosebesc: cuptoare cu încălzire indirectă, la cari încălzirea se face exterior şi căldura se transmite prin suprafeţe de contact, cuptoarele putând semicarboniza atât cărbuni aglutinanţi, cât şi neaglutinanţi; cuptoare cu încălzire directă, încălzirea fiind făcută interior, prin contact direct între gazele de încălzire şi cărbunii supuşi semicarbonizării, aceste cuptoare fiind folosite numai pentru cărbuni neaglutinanţi.

După regimul de mişcare, se deosebesc: cuptoare cu regim discontinuu, verticale sau orizontale, atât pentru cărbunii aglutinanţi, cât şi pentru cei neaglutinanţi; cuptoare cu regim continuu, cu materialul fix, cu materialul în mişcare, cu solă mobilă, în general verticale, pentru cărbuni neaglutinanţi.

Cuptoarele se clasifică şi după tipul de construcţie, după natura materiei prime folosite, după granulaţia ei, etc.

Unele instalaţii sunt cuplate cu focare sau cu generatoare de gaz, pentru ca, în loc de cărbune natural, să se ardă sau să se gazeifice semicocs şi să se recupereze astfel, în prealabil, gudroanele de semicarbonizare. Alegerea tipurilor instalaţiilor depinde de numeroşi factori. De exemplu, cărbunii aglutinanţi nu pot fi încălziţi prin contact direct, ci numai prin încălzire exterioară, pe când cărbunii neaglutinanți pot fi încălziți atât indirect, cât și direct; totuși, cărbunii neaglutinanți nu vor putea fi încălziți direct, dacă au granulație de dimensiuni sub o anumită valoare, deoarece, în interiorul celor mărunți se pot forma canale cari împiedecă încălzirea uniformă a materialului.



I. Cuptor pentru semicarbonizat huile aglutinante, cu încălzire indirectă.

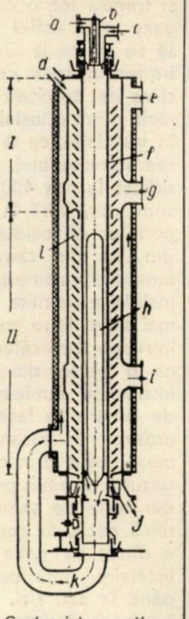
a) pâlnie de alimentare; *b)* a treia cameră de încălzire; *c)* canal colector; *d)* a doua cameră de încălzire; *e)* conductă pentru gaz; *f)* prima cameră de încălzire; *g)* barilet; *h)* evacuarea semicocsului; *i)* conductă de gaze arse; *j)* focar; *k)* cenușar; *l)* loc pentru vagonetele de transportat cenușă; *m)* retorte.

Cuptorul cu încălzire indirectă din fig. *I*, folosit la huile aglutinante, e format din două blocuri verticale de retortă de fontă (*m*). Fiecare bloc e constituit din patru retorte; în total sunt în cuptor opt retorte. Retortele au secțiunea transversală ovală și sunt mai largi la bază. Dimensiunile secțiunii sunt sus 600×250 mm, jos 600×400 mm. — Fiecare retortă e formată din cinci bucăți suprapuse, legate ermetic între ele. Înălțimea utilă a unei retorte e de 6,7 m. La capătul superior se găsește o pâlnie de alimentare (*a*), cu un capac cu închidere hidraulică. Pâlnia se încarcă periodic cu cărbune. Șarja e de 100 kg cărbune de fiecare retortă. Descărcarea se face, de asemenea, periodic. Scoaterea semicocsului se face pe jos, printr'o deschidere (*h*). — Două focare pentru cărbuni (*j*) deservesc instalația, astfel încât fiecare bloc de retorte are focar propriu. Pentru fiecare bloc mai există câte un focar de ars gaze; deci încălzirea se face atât dela focarul de cărbuni, cât și dela cel de ardere cu gaze de distilație. Gazele arse dela focare sunt conduse, prin canale de fum practicate în zidăria cuptorului, la camerele de încălzire (*f*), (*d*) și (*b*). Gazele arse intră pe sus, în fiecare cameră de încălzire și ies pe jos, pentru realizarea unei încălziri uniforme a șarjei. Pentru evitarea pirogenării gudronului, se introduce în retortă abur încălzit la 250···300°, pe la partea inferioară a fiecărei retorte, prin două țevi, una dintre țevi deschizându-se în mijlocul retortei, iar cealaltă, jos. — Evacuarea produselor volatile se face, la fiecare retortă, prin trei conducte cari se unesc afară, într'un canal colector vertical (*c*); canalul colector vertical (*c*) se deschide, la partea sa inferioară, într'un barilet (*g*), unde se face condensarea vaporilor de gudron și a apei. Gazele de distilație, aspirate cu ajutorul unui ventilator, trec prin barilete în focarele de gaz ale instalației, iar gazele arse dela focarul cu cărbuni trec printr'o ferestruică (*1*), în camera inferioară (*f*), de încălzire a cuptorului; apoi, prin canalul de fum central vertical, în camera de încălzire (*d*), dela mijloc; de aici, fiind mai reci, prin fereastra (*4*), ele se amestecă cu gazele de ardere cari vin dela focarele cu gaz; astfel trec prin fereastra mică (*5*), în camera superioară de încălzire (*b*), de unde trec apoi, prin ferestruica (*6*), la conducta de gaze arse (*i*). Instalația poate prelucra, în cele opt retorte, 25 t cărbune pe zi.

Cuptoarele mobile sistem continuu, cu încălzire indirectă, se folosesc pentru cărbuni neaglutinanți, pentru huile necocsificabile și cărbuni tineri. Instalațiile sunt alcătuite, în general, din retorte cilindrice verticale, formate din pereți, printre cari cărbunii circulă de sus în jos, prin mișcarea de rotație a unuia dintre pereți. Cărbunele mărunt e purtat de sus în jos, astfel încât, când ajunge la baza retortei, să fie complet semicarbonizat și evacuat.

Sistemele au evoluat, urmărind în principal să reducă grosimea stratului de cărbune și să asigure un transfer cât mai rapid al căldurii, spre a mări capacitatea de lucru a instalației. Astfel, în timp ce în cuptorul mai vechiu, Rolle, grosimea stratului e de 80···100 mm, sistemul Kosag-Geissen, de exemplu, lucrează cu un strat redus la grosimea de 50 mm, cu o producție de 1,5 t/m² în 24 de ore.

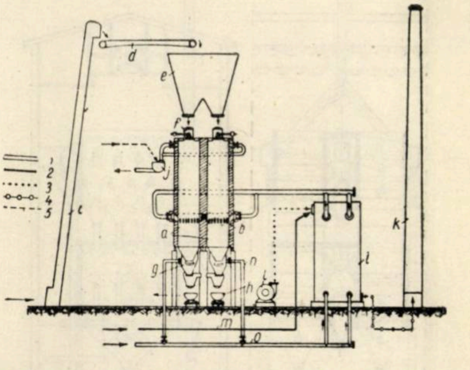
Sistemul Borsig-Geissen (v. fig. *II*), una dintre cele mai bune instalații cu încălzire indirectă pentru cărbunii neaglutinanți, lucrează cu un strat de cărbune de 15···25 mm, ridicând astfel producția la 2,5 t/m² în 24 de ore. Cuptorul e alcătuit din două țevi cilindrice verticale, concentrice; cilindrul interior, de sicromal, e neted și se rotește cu trei rotații pe minut; cilindrul exterior de scurgere e fix și are o suprafață ondulată de scurgere. Cărbunele are o mișcare descendentă, elicoidală, în spațiul strâmt dintre cei doi cilindri. Încălzirea se face prin arderea gazului, de sus în jos, la un bec așezat în partea superioară. Gazele arse trec prin mijlocul cilindrului interior, în același sens cu sensul de alunecare a cărbunilor; apoi, într'o buclă exterioară dela baza cuptorului, trec în sus, prin mantaua cu pereți dubli a acestuia, spre ieșire. Cărbunii sunt încălziți, deci, atât prin pereții suprafeței interioare a cilindrului mobil, cât și prin pereții suprafeței exterioare a cilindrului exterior. În mijlocul cilindrului interior e montată și o masă de ceramică, pentru înmagazinare de căldură. Gazele și vaporii rezultați din semicarbonizare trec prin spurafețele de scurgere ale cilindrului exterior, deci îndată ce se formează, și sunt evacuate prin spațiul inelar dintre cilindrul de scurgere și mantaua cuptorului. Spațiul inelar e despărțit în două zone: o zonă superioară, prin care se evacuează bioxidul de carbon și vaporii de apă produși de încărcătura de cărbuni în prima fază, de preîncălzire, a cărbunilor, și o zonă inferioară, pentru evacuarea gudronului și a gazelor de semicarbonizare. — Sistemul lucrează continuu, semicocsul fiind evacuat fără întrerupere, pe măsură ce cărbunii intră în cuptor.



II. Cuptor sistem continuu, cu încălzire indirectă, pentru cărbuni neaglutinanți (Borsig-Geissen). *a*) gaze de încălzire; *b*) arzător; *c*) intrarea aerului proaspăt; *d*) gură pentru încărcarea cărbunelui; *e*) gaze arse; *f*) țeavă pentru încălzire; *g*) ieșirea gazelor de evacuare; *h*) masă ceramică de radiație; *i*) ieșirea gazelor de semicarbonizare; *j*) ieșirea semicocsului; *k*) gaze arse; *l*) suprafață ondulată; *I*) zonă de uscare; *II*) zonă de semicarbonizare.

Cuptoarele cu încălzire directă se folosesc, în general, pentru cărbunii neaglutinanți și, pe cât posibil, fără praf de cărbune (granulația mai mare decât cca 10 mm).

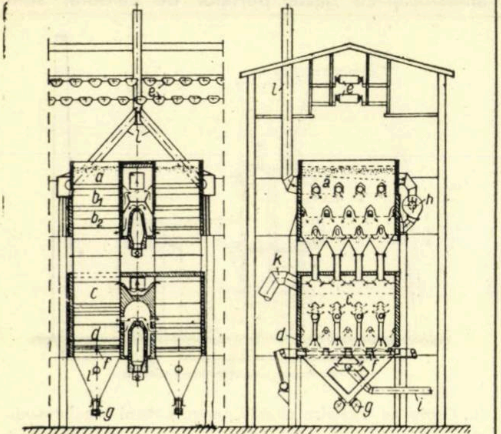
Încălzirea se face în principal prin contactul direct dintre gazele mai calde și cărbunii supuși semicarbonizării. Se pot folosi gazul de generator, gaze de semicarbonizare, gaze arse sau amestecuri de gaze calde. Volumul gazelor e de ordinul a 1000···1500 m³ pentru o tonă de material tratat.



III. Cuptor cu încălzire directă, pentru cărbuni neaglutinanți. *a*) retorte; *b*) canal de încălzire; *c*) elevator; *d*) transportor; *e*) siloz; *f*) cutie de încărcare; *g*) cutie de evacuare a semicocsului; *h*) vagonete pentru semicocs; *i*) schimbător de căldură; *j*) barilet; *k*) coș; *l*) elevator; *m*) conducte de gaz de ardere; *n*) conducte de gaz pentru răcirea semicocsului; *o*) conductă de gaz de semicarbonizare (după răcitor); *1*) gaze de semicarbonizare; *2*) gaze de combustibil; *3*) aer; *4*) gaze arse; *5*) apă.

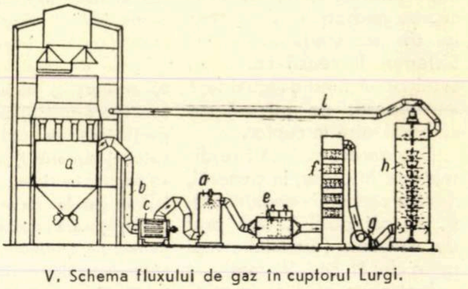
Cuptorul cu regim continuu, pentru cărbuni neaglutinanți (v. fig. *III*) și având granulație mai mare decât 10 mm, se compune din două cutii verticale-retorte paralelepipedice de cărămidă (*a*), cari lucrează paralel și sunt separate între ele printr'un perete. Secțiunea unei cutii este de 1,8×1,8 m și înălțimea de cca 10 m. La înălțimea de 2,1 m prezintă o lărgire a zidăriei, formând un inel în care se găsește canalul de încălzire (*b*), cu un mare număr (40) de deschideri, pentru introducerea gazului de semicarbonizare. Cărbunele, adus cu elevatorul (*c*) și cu transportorul (*d*), cade în silozul (*e*) și apoi în retorta-cutie (*a*), prin cutia de încărcare (*f*). Cărbunele e spălat de gazul de încălzire și alunecă în jos, în măsura evacuării semicocsului prin instalația de descărcare (*g*), din care semicocsul, răcit la 100···110°, cade în vagonetele (*h*). Gazele și vaporii rezultați din semicarbonizare, amestecați cu gazul purtător de căldură, sunt evacuate printr'o conductă dela partea superioară a retortelor, iar de aici, în bariletul (*j*), unde se colectează gudronul și apa. În continuare, gazele trec prin conductele de răcire, de degudronare, spălare, etc. — La ieșirea din instalația de degudronare și desbenzinare, gazele de semicarbonizare se împart în patru părți. O parte din gaze trece printr'un schimbător de căldură, pentru a fi încălzite la 600° și reintră în circuit prin inelul cu canale, ca purtătoare de căldură. O altă parte e arsă în focarul schimbătorului de căldură, pentru ca să se încălzească prima parte a gazului. O a treia parte din gaze intră în partea de jos a cutiei, unde servește ca răcitor al semicocsului; încălzindu-se dela semicocs, prin inelul dreptunghiular se amestecă cu prima parte a gazelor, devenind astfel și el purtător de căldură. A patra parte a gazelor de distilație poate fi arsă la focarul schimbătorului de căldură, dacă există deficiență de gaz, sau se trimite în consum, dacă există excedent, după spălarea benzinelor. — În schimbătorul de căldură (*i*), o parte a gazelor de distilație intră printr'o conductă (*n*), pentru a fi preîncălzit, și trece apoi spre cuptor; o altă parte a gazelor de distilație e introdusă în (*m*), pentru ardere; din (*n*) se mai ramifică și o a treia parte a gazelor de distilație, care e trimisă la răcirea semicocsului, prin (o). — În cazul când gazul de încălzire e insuficient, instalația poate fi echipată și cu un generator de gaz. — Cuptorul poate prelucra și șisturi bituminoase, turbă, etc.

Cuptorul sistem Lurgi (v. fig. *IV*) lucrează în serviciu continuu cărbuni neaglutinanți. Se pot folosi și ligniți xiloizi în bucăți, pentru a obține semicocs în bucăți, sau, pentru brichetele de cărbuni bruni amorfi, fabricate fără liant, spre a obține brichete de semicocs. El poate prelucra și lemn, turbă, șisturi bituminoase și huile brichetate. — Cuptorul e format din două cutii suprapuse, paralelepipedice, una de preuscare și cealaltă de semicarbonizare. Între cele două cutii care constitue cuptorul se găsesc camerele de ardere, canalele distribuitoare de gaz și canalele de scurgere a cărbunilor, din cutia de preuscare în cea de semicarbonizare.



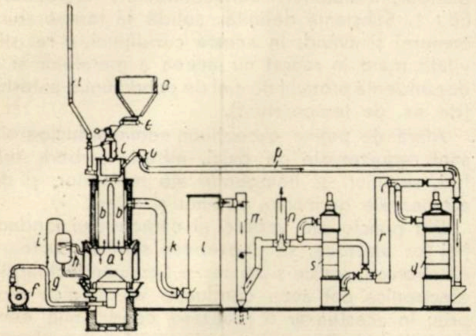
IV. Cuptor Lurgi cu încălzire directă, pentru cărbuni neaglutinanți, sistem continuu.
a) siloz de încărcare; b_1) zona de preîncălzire; b_2) zona de uscare; c) zona de semicarbonizare; d) zona de răcire a semicocsului; e) alimentator de cărbuni; f) extragera semicocsului; g) clapete pentru evacuarea semicocsului; h) exhaustor pentru preuscare; i) alimentare cu gaz rece; k) evacuarea gazului de semicarbonizare; l) evacuarea gazului din zona de preîncălzire și uscare.

Cărbunii sunt aduși la instalație de un transportor cu cupe basculante și sunt răsturnați în silozul de încărcare (*a*). Silozul de încărcare se găsește deasupra zonei de preîncălzire (b_1), urmată de zona de uscare (b_2); de aici, cărbunii uscați alunecă, prin opt canale de legătură, în zona de semicarbonizare (*c*). Semicocsul format în această zonă alunecă în zona de răcire (*d*). Semicocsul format e propulsat prin dispozitivul cu sertare (*f*) și e evacuat prin clapetele (*g*). — Există două circuite de gaz, independente unul de altul: un circuit pentru preîncălzire și uscare, și altul pentru răcirea cocsului și semicarbonizare. — Ventilatorul (*h*) deservește zona de uscare, iar prin (*l*) se evacuează vaporii umezi. Prin conducta (*i*) se trimite gazul de degazare răcit, pentru răcirea semicocsului, cu ajutorul unui exhaustor — Vaporii părăsesc uscătorul cu o temperatură de 110···135°. O parte din acești vapori e aspirată și trimisă într'o cameră în care se amestecă cu gaze arse, astfel încât temperatura amestecului să se ridice la 230···330°, înainte de a fi reintrodus în zona de uscare. — După ieșirea din cuva de semicarbonizare, gazul de degazare e răcit printr'o instalație de condensare și e readus în instalație, ca să răcească semicocsul; dela răcirea semicocsului, gazul, a cărui temperatură s'a ridicat la cca 400°, datorită căldurii primite dela semicocs, intră în zona de semicarbonizare, ca purtător de căldură. I se adaugă și gaze arse din una din camerele de ardere, astfel încât temperatura amestecului să se ridice la 500···650°.— Instalația permite să se asigure un contact cât mai intim între gazele purtătoare de căldură și întreaga încărcătură de cărbuni, pentru a evita ca o parte din cărbuni să rămână, eventual, insuficient semicarbonizată. — Încălzirea în zone de uscare se face cu gaze arse, obținute din arderea în focarul (*j*) a gazului de degazare curat, adus prin conducte. Aerul necesar arderii gazului e trimis printr'un ventilator. Gazul evacuat din zona de semicarbonizare are o putere calorifică mică, de cca 1800···2000 kcal/m³, deoarece e diluat cu gaze arse. — Cuptorul Lurgi, cu încălzire interioară, poate da o producție până la 350 t/zi. Produsele volatile de semicarbonizare, înainte de a fi reciclate în instalație, ca mediu de convecție a căldurii, trec printr'o stațiune de condensare (v. fig V). Din cuva de semicarbonizare (*a*), prin conducta (*b*), gazul trece în separatorul de praf (*c*) și apoi, printr'un prerăcitor (*d*), în separatorul de gudron electrostatic (*e*); de aici trec la răcitorul final (*f*), prin exhaustorul (*g*), în spălătorul de benzină (*h*), pentru ca apoi să fie reciclate, prin conducta (*i*), în retorta de semicarbonizare.



V. Schema fluxului de gaz în cuptorul Lurgi.
a) cuva de semicarbonizare; b) conducta de ieșire din cuvă a gazelor de semicarbonizare; c) separator de praf; d) răcitor primar; e) degudronator electrostatic; f) răcire finală; g) exhaustor; h) spălător de benzină; i) conductă de reciclare a gazului.

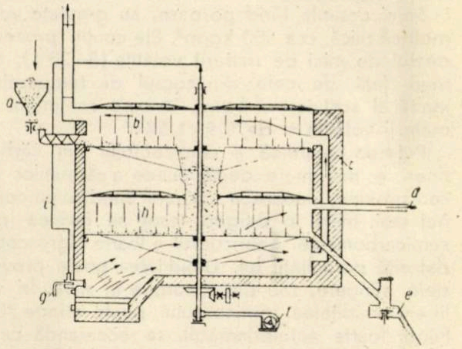
Cuptorul de semicarbonizare poate fi cuplat cu un generator cu gaz sau poate fi așezat înaintea unui focar, în unicul scop de a recupera gudroanele înainte de ardere sau de gazeificarea cărbunilor (v. fig. *VI*). — Generatorul de gaz propriu zis e constituit din cuva de gazeificare (*a*), la partea inferioară, deasupra căreia se găsește o retortă-cutie (*b*) pentru semicarbonizare. Cărbunii din retortă sunt încălziți direct, chiar cu gazele de generator. Cărbunii din silozul (*d*) sunt lăsați să cadă în cutia de încărcare (*c*), prin distribuitorul (*e*). — Pentru gazeificare se trimite, cu suflanta (*f*), prin conducta (*g*), aerul necesar combustiei, concomitent cu o anumită cantitate de abur luată de aer prin conducta (*i*), din colectorul de abur (*h*). — O parte din gazul format în generatorul (*a*), lipsit de gudron, e purtătorul de căldură, se ridică prin (*b*) în cutia de semicarbonizare și spală cărbunii, semicarbonizându-i; de aici, împreună cu vaporii de gudron și cu gaze de apă, e trimis, prin supapa (*o*) și conducta (*p*), în degudronatorul electrostatic (*q*), unde se separă gazul de cea mai mare parte din resturile de gudron și de apă; apoi, gazele sunt răcite la 25···30°, în răcitorul (*r*); după ce sunt separate, apoi, de resturile de gudron și de apă, printr'un al doilea degudronator electrostatic (*s*), intră în conducta colectoare centralizatoare (*n*). — Cealaltă parte din gazul de generator trece, în cea mai mare parte, prin conducta (*k*), în răcitorul (*l*) și spălătorul răcitor (*m*), tot la conducta centrală (*n*). Prin conducta (*t*) se poate elimina gazul în atmosferă, la opriri temporare. — Gazul de amestec are cca 1600 kcal/m³.



VI. Schema unei instalații de semicarbonizare cuplată cu gazeificare.

a) curvă de gazeificare; *b*) retortă-cutie pentru semicarbonizare; *c*) cutie de încărcare; *d*) siloz; *e*) distribuitor de cărbuni; *f*) suflantă; *g*) conductă de aer; *h*) colector de abur condensat; *i*) conductă de abur pentru saturație; *k*) conductă de gaz de gazogen; *l*) răcitor; *m*) spălător; *n*) conductă colectoare comună, de gaze; *o*) supapă; *p*) conductă de gaz de semicarbonizare; *q*) degudronator electrostatic I; *r*) răcitor final; *s*) degudronator electrostatic II; *t*) tub de evacuare.

Fig. *VII* reprezintă un cuptor Abderhalden sistem continuu, cu sole mobile. Cuptorul are două zone distincte: una de preuscare și cealaltă de semicarbonizare, având fiecare câte o masă mobilă în jurul axei lor. Cărbunii mărunți sunt împinși din pâlnia de alimentare pe prima masă (solă) în zona de preuscare; prin rotația mesei, racletele fixe de deasupra deplasează cărbunii, dela periferie spre centrul mesei. Prin pâlnia-telescop din mijlocul mesei, cărbunii cad de pe prima pe cea de a doua masă mobilă, în zona de semicarbonizare, de unde, tot prin raclete fixe, ei sunt purtați dela centru spre periferie. Semicocsul format este apoi evacuat. — Încălzirea se face cu gaze arse din focarul cuptorului, și anume: prin contact direct în zona de preuscare, vaporii de apă și gazele arse fiind evacuate în atmosferă; prin contact indirect în zona de semicarbonizare, astfel încât vaporii de gudron și gazele de semicarbonizare să poată fi captate. Sin. Semicocsificare, Distilarea cărbunilor la temperatură joasă.



VII. Cuptor Abderhalden cu sole mobile, sistem continuu, cu încălzire directă.

a) pâlnie de alimentare; *b*) zona de uscare; *c*) canal de fum; *d*) ieșirea gazelor; *e*) ieșirea semicocsului; *f*) ventilator de răcire; *g*) gaz; *h*) zona de carbonizare; *i*) aer cald.

1. **Semicocoașă** [полугорб; demidos d'âne; Halb-Ablaufberg; half-hump; fél-guritódomb]. *C. f.*: Rampă cu declivitate mică, amenajată în stațiile de cale ferată cu trafic mic, și care servește la accelerarea trierii vagoanelor, înlocuind cocoașa și liniile de manevră din stațiile mari. Semicocoașa prezintă avantajul că, datorită pantei mici pe care o are, dă vagoanelor vitese finale de coborîre mai mici decât vitesele obținute cu ajutorul unei cocoașe normale, astfel încât numărul frânarilor sau al frânelor de cale, pentru oprirea vagoanelor, e mult mai mic decât cel necesar la cocoașa normală.

2. **Semicocs** [полукокс; semi-coke; Schwelkoks, Halbkoks; semi-koke; félkoksz]. *Ind. cb.*: Reziduul solid rezultat în procesul de semicarbonizare a cărbunilor (v.).

Semicocsul din cărbuni tineri, deci neaglutinanți, e pulverulent, poros, păstrând neschimbat scheletul inițial; cel de lignit are aspectul de mangal. E foarte reactiv și se poate autoinflama. Temperatura maximă de fabricare e de 500°.

Semicocsul din huile aglutinante se obține prin efectuarea semicarbonizării la temperatura de 600°, pentru a se folosi proprietatea de cocsificare a huilelor şi pentrucă la această temperatură începutul de compacizare e terminat, astfel încât se obțin bucăți. Rezistența mecanică a semicocsului de huilă e mult mai mică decât aceea a cocsului din acelaşi cărbune.

Semicocsurile fiind poroase, au greutate volumetrică mică, cca 500 kg/m³. Ele conțin procente destul de mici de materii volatile (8···20%), dar mari față de cele din cocsul de temperatură înaltă al aceluiaşi cărbune, în care conținutul de materii volatile e de 0,5···1,5%.

Puterea calorifică a semicocsului din cărbuni tineri e mai mare decât aceea a cărbunilor din cari provine, deoarece cărbunii tineri au un conținut mai mare în oxigen, care se reduce prin semicarbonizare. Semicocsul e foarte higroscopic, datorită porozității lui. Umiditatea poate proveni dela stingere, sau din absorpția în stivă. În aer liber, umiditatea semicocsului poate atinge 70%. Fiind foarte autoinflamabil, se recomandă ca la depozitare să aibă umiditatea de cca 30%.

Randamentul în semicocs creşte cu vârsta cărbunilor (v. tabloul).

Randamentele de semicarbonizare în funcțiune de vârsta cărbunilor.

Specia de cărbune	Gudroane %	Apă %	Semicocs %	Gaz m³/t
Huilă de cocs . .	6,4	1,0	85,3	64
Huilă de gaz . .	14,2	4,9	73,3	68
Cărbune brun lucios	16,2	10,7	71,6	88
Cărbune brun amorf	14,9	8,1	56,5	105
Lignit	12,9	10,3	55,8	110
Cărbune pentru semicarbonizare cu mult bitumen . .	37,9	6,2	48,0	126
Turbă	11,8	26,4	47,3	120

Randamentul în semicocs depinde şi de durata încălzirii şi de temperatura finală de semicarbonizare, cari determină procentul de materii volatile reziduale din semicocs. Sin. Cocs de temperatură joasă.

Caracteristice chimico-tehnice ale unor semicocsuri.

		Semicocs de cărbune brun	Semicocs de huilă
Umiditate	%	5···25	4.01
Cenuşă	%	23,00	12,09
Puterea calorifică .	kcal/kg	5990	6767
C	%	68,50	76,47
H_2	%	2,30	2,30
Materii volatile . . .	%	19,00	8,92

1. **Semicoloid** [полуколлоид; semicolloïde; Semikolloid; semicolloid; félkolloid]. *Chim. fiz.*: Coloid care, în soluție apoasă, difuzează prin membrane, şi care are o presiune osmotică apreciabilă. Semicoloizii ocupă o poziție intermediară între coloizii propriu zişi şi substanțele disolvate molecular. În soluție concentrată, semicoloizii dau sisteme coloidale tipice cari, prin diluare, trec progresiv în soluții adevărate.

2. **Semiconductor** [полупроводник; sémiconducteur; Halbleiter; semiconductor; félvezetö]. *Elt.*: 1. Substanță definită, solidă la temperatura camerei şi având, în aceste condițiuni, o rezistivitate mare în raport cu aceea a metalelor şi o dependență pronunțată a ei de condițiunile externe (de ex. de temperatură).

Afară de puține excepțiuni, semiconductoarele sunt reprezentate de oxizi, nitruri, carburi, sulfuri, seleniuri şi halogenuri ale metalelor, şi de elementele germaniu, seleniu şi siliciu.

Din punctul de vedere al caracterului conducției lor electrice, se deosebesc semiconductoare electronice, ionice şi mixte. — Semiconductoarele electronice pot avea conducție electronică proprie; în acestea ar fi realizate condițiunile conducției şi dacă ar avea o rețea cristalină perfectă; ele pot avea şi conducție de defect, care rezidă în faptul că au în rețeaua cristalină perturbații provocate, în cele mai multe cazuri, de intrarea în rețea a unor atomi de metale sau de metaloizi în exces, sau a unor atomi străini, cu altă valență. Se adaugă şi clasificarea în semiconductoare prin exces şi semiconductoare prin lipsă, dintre cari primele se comportă ca şi când curentul electric prin ele ar consista în mişcarea unor particule cari au sarcină negativă, iar ultimele, ca şi când acest curent ar consista în mişcarea unor particule pozitive (deşi în ambele cazuri se mişcă numai electronii negativi). La semiconductoarele prin lipsă, rețeaua are o specie de ioni în exces şi deci ele au, în exces, în stare neutră, şi electroni, iar aceştia asigură conducția. Semiconductoarele prin lipsă se caracterizează prin sens anormal al tensiunii electromotoare de natură termoelectrică şi prin efect Hall (v.) anormal. Ele au goluri în rețeaua cristalină şi, deci, pentru a fi neutre, la acestea unii dintre ionii din apropierea locului de defect au o ionizare dublă față de rest; conducția se produce prin trecerea unui electron dela un ion ionizat normal la unul dublu ionizat, fenomen în cursul căruia punctul de dublă ionizare se mută în sensul liniilor de câmp ale câmpului electric (macroscopic) din conductor. — În semiconductoarele ionice, conducția poate fi asigurată, fie prin trecerea de ioni printre locurile rețelei cristaline normal ocupate, fie prin faptul că golurile existente în rețea se deplasează în aceasta, prin faptul că sunt ocupate succesiv de alți ioni ai rețelei, cari lasă astfel alte goluri. — În semiconductoarele mixte (de fapt, în toate semiconductoarele) apar ambele feluri de conducție; semiconductoarele electronice, respectiv cele ionice, se caracterizează numai prin importanța deosebită a unuia dintre aceste feluri de conducție.

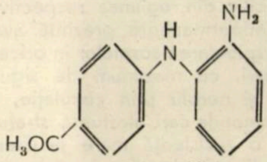
Cristalele macroscopice sunt, în general, mozaicuri de blocuri cristaline, textură provocată de atomi străini, de formarea simultană a mai multor germeni de cristalizare cu diferențe mici de orientare — şi de prezenţa suprafeţelor la cari particulele au în jurul lor mai puţine particule decât cele din interior. Abaterile faţă de reţeaua perfectă provin din distorsiuni, din atomi în exces sau în lipsă, din exces de atomi printre elementele reţelei, compensat prin goluri — şi din intrarea în reţea a unor atomi străini.

Semiconductoarele pot fi cristale naturale sau produse artificiale, cari pot fi monocristale, corpuri cristaline compacte, pulberi presate, topituri solidificate, straturi subţiri, sau fire.

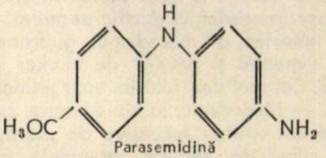
Semiconductoarele au numeroase aplicaţii tehnice, ca rezistenţe mari de diferite forme, etc. — 2. Într'un sens mai puţin precis, dar destul de răspândit, se numeşte semiconductor orice conductor cu rezistivitate mare faţă de aceea a metalelor, chiar dacă nu e constituit dintr'o substanţă definită (lemn, etc.).

1. **Semiconservă** [полуконсервированный продукт; demi-conserve; Halbkonserve; short-time preserve; félkonzerv]. *Ind. alim.*: Conservă cu durată limitată. Dintre semiconserve fac parte conservele fabricate prin sărare, cele fabricate prin afumare, acidificare, fierbere în zahăr, adăugire de substanţe antiseptice, fermentare.

2. **Semidină** [семидин; semidine; Semidin; semidine; szemidin]. *Chim.*: Amină (primară-secundară) obţinută din parametoxihidrazobenzen, prin transpoziţie semidinică (v.). Se cunosc orto- şi parasemidina, cu următoarele formule:



Ortosemidină



Parasemidină

Sunt folosite în sinteze organice, ca substanţe intermediare.

3. **Semidistilare.** V. Semicarbonizarea cărbunilor.

4. **Semidiurn** [полусуточный; semidiurne; halbtäglich; semidiurnal; félnapos]. *Gen.*: Calitatea unui fenomen de a dura 12 ore (jumătate din perioada diurnă de 24 de ore).

5. **Semietrier protector** [предохранительный полухомут; demi-étrier protecteur; Schutzhalbbügel; hook guard; szimetrikus protektor]. *Elt.*: Arc metalic fixat la baza izolatoarelor-suport ale liniilor electrice aeriene, pentru ca să împiedece căderea conductoarelor pe pământ, în cazul ruperii legăturii lor de izolator. Nu se mai foloseşte la liniile electrice aeriene moderne.

6. **Semifabricat** [заготовка, полуфабрикат; produit demi-fabriqué; Halbzeug; half-manufactured goods; félgyártmány]. *Gen.*: Material sau piesă cari mai au nevoie de operaţiuni de prelucrare, pentru a reprezenta un produs finit. — Exemplu: fabricatele sau produsele intermediare, obţinute prin laminarea şi forjarea lingourilor de metale, cari au diferite forme (bare, benzi, plăci, discuri, ţevi, etc.),dimensiuni şi greutăţi, şi cari pot fi folosite pentru prelucrare ulterioară, prin laminare sau forjare.

7. **Semiînchis, protejat contra apei de stropire** [полузакрытое предохранительное устройство; semi-fermé protégé contre la pluie; halbgeschlossen spritzwassergeschützt; semi-enclosed protected against rain; féligzárt]. *Elt.*: Tip de protecţiune mecanică a maşinilor sau a aparatelor electrice (P 22). V. sub Protecţiunea mecanică a maşinilor, aparatelor şi instrumentelor electrice.

8. **Semilână** [полушерсть; mi-laine; Halbwolle; half wool yarn; félgyapjú]. *Ind. text.*: Amestec de lână cu fibre de altă natură (de ex. bumbac), mai frecvent sub formă de ţesătură, la care urzeala e de bumbac şi bătătura de lână. Prin semilână se realizează economie de lână, efecte de vopsire (lâna şi bumbacul fiind vopsite în tonuri diferite, de acelaşi colorant), efecte de apretură, etc.

Măsurarea greutăţii componenţilor semilânii se face, în general, prin cântărirea unei probe reprezentative cu umiditate standard, tratarea probei cu un reactiv cu acţiune disolvantă asupra unuia dintre componenţi, spălarea cu apă şi uscarea până la umiditatea standard a componentului neatacat de reactiv, şi prin cântărirea acestuia şi calculul procentajului. Lenajul, adică produsul textil compus din lână şi fibre artificiale scurte, e o semilână specială.

9. **Semincer** [семенник; arbre à semences; Samenbaum; seed-tree; magfa]. *Silv.*: Arbore ales, cu fructificaţie abundentă şi sănătoasă, care la exploatare se lasă în pădure, pentru a produce sămânţa necesară regenerării naturale a pădurii.

10. **Semincer, lot ~** [семенниковый участок; un lot de semenciers; ein Posten von Samenbäume; a lot of seed-trees; vetömag-telep]: Parcelă în câmp, destinată producerii de sămânţă a plantelor agricole.

Lotul semincer trebue să producă seminţe de soiu, de mare puritate, sănătoase, de calitate superioară şi cari să asigure o producţie mare şi stabilă.

În vederea semănatului loturilor semincere, solul trebue bine pregătit. Pe loturile semincere se vor semăna seminţe de cea mai bună calitate, din soiuri raionate sau din populaţii locale valoroase. Semănatul se poate face bob cu bob, în rânduri larg distanţate şi în benzi.

Loturile semincere prezintă o deosebită importanţă în desvoltarea producţiei agricole, prin faptul că asigură fondul de seminţe pentru aprovizionarea sectorului socialist, a întovărăşirilor şi a gospodăriilor individuale.

1. **Seminţe** oleaginoase [масличные семена; semences oléagineuses; ölhaltiger Samen; oleaginous seeds; olajmagvak]: Seminţe cari conţin o proporţie mare de uleiu. Cele mai importante plante cu seminţe oleaginoase sunt specificate în tabloul care urmează:

Specia	Uleiu brut %	Specia	Uleiu brut %
Floarea-soarelui	25···27	Alune de pământ	30···35
Bumbac	15···17	Susan	46···48
In pentru uleiu	35···36	Muştar alb	28···29
Rapiţă	36···38	Muştar negru	35···45
Soia	17···18	Perilla	44···46
Ricin	43···45	Lalimanţia	32···35
Mac	30···31	Tomate	18···23
Dovleac	30···32	Ardei	18···19
Cânepă	30···32	Pepene verde	25···40
Struguri	14	Pepene galben	40
Prune	10···20	Dovlecel	35···36
Caise	39···45	Fag (jir)	23···24
Vişin	25···36	Alun	40···65
Piersec	45	Molid	27···35
Nuc	35	Porumb	4···6
		Germeni de porumb uscat	46···48

2. **Seminţiş** [самосев; semis; Aussaat, Sämling, Anwuchs; sowing, seedling; vetés]. V. sub Stadiu de desvoltare.

3. **Semiosie** [полуось; demi-essieu; Halbachse halfaxle; féltengely]. *Auto.*: Fiecare dintre axele pe cari sunt montate roţile unui autovehicul cu roţi independente. Semiosiile din faţă, respectiv din spate, pot fi separate sau articulate între ele. V. şi sub Suspensiune.

4. **Semiparazit** [полупаразит; demi-parasite; Halbparasit; half-parasite; félélösdi]. *Biol.*: Organism adaptat la vieaţa de parazit, dar care, în cursul desvoltării lui, trăieşte şi ca saprofit. Exemplu: ciuperca Taphrina deformans, care produce boala numită „băşicarea frunzelor de piersec"; ciuperca trăieşte cea mai mare parte din vieaţă (în frunze) ca parazit obligat, iar când intră în faza de iernare, trăieşte ca saprofit pe solzii mugurilor şi în crăpăturile din scoarţa ramurilor plantei-gazde.

5. **Semipenetrat, macadam** ~ [полупропитанное макадамное покрытие; macadam demi-pénétré; halbdurchgedrungenes Makadam; half-penetrated macadam; féligitatott makadám]. *Drum.*: Îmbrăcăminte rutieră semipermanentă, executată după principiul macadamului, cu cel puţin două sorturi de piatră (de rezistenţă şi de acoperire). Legarea pietrelor se face prin penetrare parţială cu bitum (într'o singură repriză) şi cilindrare. Bitumul nu pătrunde decât în partea superioară a rosturilor dintre pietre, acestea rămânând umplute în rest cu nisip.

6. **Semiperioadă** [полупериод; demi-période; Halbe-Periode; half-period; félperióda]: Jumătate din perioada unei mărimi periodice. Dacă mărimea periodică este o mărime scalară care trece prin zero după fiecare jumătate de perioadă, o semiperioadă aleasă astfel, încât mărimea să aibă în cursul ei valori de un singur semn, se numeşte alternanţă (v.).

7. **Semipermanentă, îmbrăcăminte** ~ [недолговечное дорожное покрытие; revêtement demi-permanent; halbbeständige Decke; semi-permanent covering; féligtartó burkolat]. *Drum.*: Îmbrăcăminte rutieră confecţionată astfel, încât să poată rezista un timp relativ scurt (5···10 ani) traficului specific din regiunea respectivă. Îmbrăcămintele semipermanente prezintă avantajul că pot asigura exploatarea şoselelor în orice anotimp, cu vitese mari, cu maximum de siguranţă; nu produc praf şi noroiu prin circulaţie, deoarece agregatele minerale cari alcătuesc stratul de protecţiune au o rezistenţă mare la uzură şi sunt legate cu lianţi cari asigură o bună legătură a lor. Din această categorie fac parte macadamurile bituminoase (macadamul asfaltic penetrat, îndopat sau prin amestec, şi macadamul gudronat), macadamul cimentat şi pavajul de klinker pe fundaţie tare. Cel mai des folosite sunt primele două categorii. — Macadamurile bituminoase sunt confecţionate din straturi succesive de pietriş, aşternute şi cilindrate separat, granulele cari formează agregatele fiind legate între ele printr'un liant bituminos. În felul acesta se realizează consolidarea îmbrăcămintei, prin încleştarea pietrelor şi lipirea lor cu liant, dar golurile nu sunt umplute complet cu liant, astfel încât, pentru a împiedeca pătrunderea apei în goluri, trebue să se etanşeze îmbrăcămintea, prin aplicarea unui tratament superficial bituminos. — Macadamul cimentat se execută, după aceleaşi principii ca şi macadamul bituminos, cu deosebirea că, în loc de material de agregare, se foloseşte un mortar de ciment care umple golurile şi leagă granulele materialului mineral. Macadamul cimentat se foloseşte pe şoselele cu circulaţie uşoară sau mijlocie, cu un trafic maxim de 1500 t pe zi. Prezintă avantajul că are o suprafaţă aspră, astfel încât e foarte indicat pentru şoselele cu declivităţi mari

(până la 10%). De asemenea, e indicat pentru şoselele la cari drenarea apelor e dificilă. Când e bine executat şi întreţinut, poate avea o durată de 6···8 ani. Uneori se execută ca îmbrăcăminte transitorie, pentru o durată de 3···5 ani, după care e folosit ca fundaţie pentru o îmbrăcăminte asfaltică, pentru un covor asfaltic, sau pentru un pavaj cu piatră. Poate fi ameliorat prin acoperirea cu split, înainte de întărirea mortarului, şi prin vibrare cu vibratoare mecanice. Profilul transversal al şoselei trebue să fie executat cu pante de 2···25%, pentru a putea aplica ulterior îmbrăcămintea asfaltică, fără a fi nevoie de o reprofilare.

1. **Semipieptenare** [получесание; demi-peignage; Halbkämmen; semi-worsting; félfésülés]. *Ind. text.*: Metodă de filare, intermediară între metodele de filare prin cardare şi prin pieptenare, caracterizată prin excluderea din utilaj a maşinii de pieptenat. Se aplică lânii de pieptenat, din care nu se mai elimină fibrele scurte prin pieptenare, obţinându-se fire mai grosolane decât cele obţinute prin această operaţiune.

La filarea lânii semipieptenate, vălul de fibre produs de cardă se divide, chiar pe cardă, în câteva fâşii; fiecare dintre acestea trece printr'o pâlnie, se depune într'o cană, de unde se alimentează maşinile de laminat. Laminarea se face cu 2···3 treceri prin laminoare (mai puţine treceri decât la laminarea lânii pieptenate), după sistemul propriu lânii pieptenate. Filarea finală a pretortului obţinut se face, în general, cu selfactorul.

2. **Semiportală:** Sin. Macara semiportală.

3. **Semiporţelan** [полуфарфор; semi-porcelaine; Halbporzellan; semi-porcelain; félporcellán]. *Ind. st. c.*: Produs ceramic intermediar între gresia ceramică fină şi porţelan, întrebuinţat pentru produse ceramice sanitare (cuvete, bideuri, etc.).

4. **Semiprotejat** [полузащищенный; semi-protégé; halbgeschützt; half-protected; féligvédett]. *Elt.*: Tip de protecţiune mecanică a maşinilor şi aparatelor electrice (P 10). V. sub Protecţiunea mecanică a maşinilor, aparatelor şi instrumentelor electrice.

5. **Semirefractar, produs** ~ [полуогнеупорное изделие; produit semiréfractaire; halbfeuerfestes Erzeugnis; semi-refractory product; féligtűzálló termék]: Produs refractar de calitate inferioară, care conţine mai puţin decât 30% $Al_2O_3 + TiO_2$; are refractaritatea sub 1580°; retragerea suplementară ⩾ 1,0% la temperatura 1250°; limita de rezistenţă la compresiune 2···80 kg/cm^2; Se fabrică din argile refractare slabe. Are puţine utilizări practice.

6. **Semiremorcă** [полуприцеп; remorque à un seul essieu; Anhänger mit einer einzigen Radachse; trailer with only one axle; egytengelyű pótkocsi]: Remorcă cu o singură osie, a cărei parte frontală se sprijine pe puntea din spate a vehiculului motor. Legarea remorcei de şasiul vehiculului motor se face prin cuplaje cu articulaţie, permiţând pivotarea acesteia până la un unghiu de aproape 90° între cele două vehicule. V. şi sub Remorcă rutieră.

7. **Semiscut.** *Tnl.*: Sin. Scut parţial. V. sub Scut 3.

8. **Semiton** [полутон; demi-ton; Halbton; half-tone; félhang]. 1. *Fiz.*: Interval muzical de un anumit număr de savarţi; valoarea semitonului major din gama naturală e de 28 savarţi; cea a semitonului minor din aceeaşi gamă e de 18 savarţi; cea a semitonului diatonic din gama pitagoreică e de 22 savarţi; cea a semitonului cromatic din aceeaşi gamă e de 28 savarţi, iar cea a semitonului temperat (din gama temperată) e de 25,08 savarţi.

9. **Semiton** [полутон; demi-teinte; Halbton; half-tone; félhang]. 2. *Arte gr.*: Trecerea continuă de tonalitate, dela părţile luminoase, la părţile umbrite ale unei figuri.

10. **Semitort** [ровница; mèche; Vorgarn, Vorgespinst, Lunte; slubbing, roving; előfonál, kanóc]. *Ind. text.*: Semifabricat obţinut în filaturi, constituit din fibre textile (bumbac, lână, celofibră, fibre liberiene, etc.), din care se fac fire (tort), printr'o prelucrare ulterioară. Semitortul se obţine, de exemplu în filatura normală de bumbac, în modul următor: vălul continuu, fibros şi dreptunghiular, desprins cu un cuţit de pe suprafaţa garniturii cu ace a cilindrului perietor al cardei, e condus printr'o pâlnie, luând forma de bandă, iar banda e colectată în tuburi cilindrice (cane, oale, tuburi); 3···5 benzi reunite trec succesiv prin mai multe laminoare, obţinându-se o bandă finală omogenă, uniformă, cu fibrele mai bine orientate, care trece la o maşină de filare preliminară (flyer), unde se răsuceşte parţial, devenind semitort. În semitort, fibrele au o coeziune suficientă, pentru a rezista solicitărilor la cari sunt supuse în maşina de filat propriu zisă.

Uneori, răsuciturile semitortului pot fi false. De exemplu, în filatura de lână cardată, benzile obţinute prin divizarea vălului fibros trec printre două suprafeţe de frecare, unde primesc o răsucire falsă, care asigură coeziunea între fibre. Banda cu răsuciri false se numeşte pretort.

Fineţa semitortului (gradul de subţirime) depinde de fineţa firului în care se transformă şi de gradul de întindere pe care-l mai capătă înainte de a fi tors.

11. **Semiundă** [полуволна; demi-onde; Halbe-Welle; half-wave; félhullám]: Mulţimea valorilor pe cari le ia o mărime periodică în cursul unei alternanţe, în ipoteza că mărimea periodică admite alternanţe (v. sub Semiperioadă).

12. **Semivelină, hârtie** ~ [полувеленевая бумага; papier mi-pâte mécanique; halbholzfreies Papier; semi-vellum; félvelinpapir]. *Ind. hârt.*: Hârtie bine încleită, care conţine până la 50% pastă de lemn, întrebuinţată pentru scris.

13. **Semn** [знак; signe; Zeichen; sign, mark; jel]. *Gen.*: Element sensibil care reprezintă, indică sau exprimă ceva diferit de sine însuşi. Semnele pot fi sisteme fizicochimice, evenimente, sau fenomene (optice, acustice, tactile, etc.). Elementul reprezentat de un semn poate fi prezent sau absent, concret sau abstract. Semnul se numeşte

natural, respectiv convenţional, după cum depinde, respectiv nu depinde, conform unei legi, de elementul reprezentat. De exemplu, fumul e un semn natural al focului, dar literele sunt semne convenţionale ale sunetelor articulate.

Semnele în cari asemănarea dintre ele şi elementele reprezentate e posibilă şi esenţială, şi e păstrată într'o anumită măsură, se numesc imagini.

Semnele cari se asociază lucrurilor reprezentate pe baza unor convenţiuni naturale sau generale, sau conform unor corespondenţe analogice, se numesc simboluri (v.).

Semnele cari servesc la citirea de valori, la localizare şi aliniere, sau la regăsirea punctelor corespunzătoare la asamblări, se numesc repere (v.).

Semnele folosite pentru a transmite ştiri, pentru a atrage atenţiunea, etc. se numesc semnale (v.).

1. **Semn de coală** [знак листа; signature; Bogenziffer; printed sheet sign; ivjel]. *Arte gr.*: Semn de orientare, folosit în tipografie: o cifră, o literă, o steluţă imprimată jos, în partea dreaptă a primei pagini din fiecare coală, după care se ghidează legătorul la adunarea coalelor. Într'o carte, semnul de coală apare la fiecari 16 sau 32 de pagini, indicând numărul de coale de hârtie folosite.

2. **Semn de identificare de aerodrom** [опознавательные знаки аэродрома; signe d'identification d'aérodrome; Kennzeichen des Flugplatzes; aerodrome identification sign; repülőtérismertetőjel]. *Nav. a.*: Semn aeronautic, pe câmpul de sbor al unui aerodrom sau apropiat de acesta, care e folosit pentru identificarea lui. În general, acest semn e format dintr'un cerc alb, marcat pe centrul câmpului de sbor, şi dintr'o săgeată cu direcţia Nord-Sud; în interiorul cercului, sau sub el, se înscrie, tot cu alb, numele aerodromului.

3. **Semnal** [сигнал, опознавательный предупредительный знак; signal; Signal; signal; jelző]. 1. *Gen.*: Semn convenţional sau cu semnificaţie evidentă, folosit pentru transmiterea de informaţii, de avertismente, de ordine sau de comenzi la distanţă.

După natura lor fizică, semnalele se împart în semnale acustice, semnale optice, semnale prin unde electromagnetice, şi semnale combinate.

Semnalele acustice consistă în sunete de diferite durate şi cu timbru diferit (sunete de fluier, de sirenă, trompetă, etc.), sau în succesiuni de sunete de diferite durate. Semnalele acustice prezintă desavantajul că durează relativ puţin şi că impresiunile nu au persistenţă; ele permit să se realizeze numai o gamă restrânsă de semnale, din cauza erorilor posibile în recunoaşterea lor. De aceea, semnalele acustice sunt folosite mult mai puţin decât cele optice; ele sunt utilizate, în special, când nu se pot transmite semnale optice (de ex. pe timp de ceaţă, la manevre de nave sau de trenuri, etc.).

Semnalele optice consistă în emisiunea, în filtrarea sau în reflexiunea difuză de lumină de diferite colori, sau din diferite poziţii. Ele pot fi date de instalaţii fixe sau portative (felinare, fanioane, etc.). Au o utilizare largă, fiindcă pot fi observate dela distanţe mari.

Semnalele prin unde electromagnetice pot fi semnale radioelectrice, de videofrecvenţă, de audiofrecvenţă, telegrafice, etc.

Semnalele combinate sunt optice şi acustice; se dau cu instalaţii de semnalizare optică, dublate cu instalaţii de semnalizare acustică.

4. **Semnal** de cale ferată [железнодорожный сигнал; signal de chemin de fer; Eisenbahnsignal; railway signal; vasuti jelző]. *C. f.*: Semnal (acustic, optic, sau combinat) prin care se emite un ordin sau o comandă pentru circulaţia pe căile ferate.

Semnalele de cale ferată trebue să îndeplinească numeroase condiţiuni de bază: să indice oprirea şi avertismentul de oprire al trenului, cum şi calea liberă, într'un mod uşor de perceput şi distinct; să impresioneze net şi să aibă un efect psihologic pronunţat; să transmită separat diferitele indicaţii (cale liberă, vitesă, direcţie); să folosească coloarea roşie excluziv pentru indicaţiile de oprire, coloarea semnalelor complementare fiind aleasă astfel, încât ele să poată fi recunoscute uşor.

Semnalele acustice se dau cu fluierul locomotivei, cu fluierul de gură, cu trompeta, cu capse pocnitoare, etc. Ele sunt aceleaşi atât ziua cât şi noaptea; au o utilizare limitată, din cauza distanţei mici la care pot fi auzite.

Semnalele optice se dau prin instalaţii fixe şi portative (felinare, fanioane, etc.). Ele au o largă utilizare, fiindcă pot fi percepute dela distanţe mari; în general, semnalele optice de zi diferă de cele de noapte.

Semnalele combinate sunt optice şi acustice; ele se dau cu instalaţii optice portative (felinar, fanion, etc.), dublate cu instalaţii acustice (fluier de gură, capse pocnitoare, etc.). Au o utilizare limitată, în special la serviciul de manevră.

După gradul de libertate pe care-l dau circulaţiei, se deosebesc semnale absolute şi semnale permisive.

Semnalul se numeşte absolut dacă, indicând oprirea, nu poate fi depăşit de tren decât în baza unei autorizaţii speciale date mecanicului trenului. Semnalele de intrare şi de ieşire din staţii şi semnalele de trecere pe linie curentă sunt semnale absolute. Autorizarea depăşirii unui semnal absolut de oprire, după ce s'a marcat oprirea, se poate transmite printr'o indicaţie suplementară, numită semnal de chemare.

Semnalul se numeşte permisiv dacă, indicând oprirea, poate fi depăşit de tren în anumite condiţiuni. Semnalele de bloc de linie automat sunt semnale permisive.

Semnalele absolute pot fi deosebite de cele permisive prin indicaţii distincte, marcate pe instalaţiile de semnalizare; la semafoare se folosesc palete de forme şi de colori deosebite pentru cele două sisteme de semnale, iar la semnalele permanent luminoase, semnalul permisiv e marcat printr'o unitate luminoasă suplementară, de coloare albă-albastră, numită foc sau lumină de reper.

În telecomunicații se deosebesc următoarele semnale:

1. **Semnal audio** [сигнал звуковой частоты; signal audiofréquence; Hörfrequenzsignal; audiofrequency signal; hangfrekvencia-jelző]. *Telc.*: Semnal electric cu frecvența între 50 și 10 000 per/s, capabil să producă sunete audibile într'un telefon. Semnalele audio modulează unda purtătoare de înaltă frecvență a emițătoarelor radioelectrice. — În telefonie, pentru o inteligibilitate satisfăcătoare, semnalele audio au frecvențe între 300 și 3000 per/s. În emisiunile muzicale e necesară o bandă de frecvențe de 4,5 kHz. Sin. Semnal de joasă frecvență.

2. **~ de baleiaj** [сигнал разложения изображения; signal de balayage; Bildsynthesesignal; scanning signal; képszintézis-jelző]: Semnal care comandă deplasarea spotului de electroni al agentului explorator al imaginii dela emisiune și pe cel al agentului explorator dela recepția imaginii.

Semnalele de baleiaj aplicate pe unul dintre cele două sisteme de deflexiune și cari comandă deplasarea spotului de electroni pe orizontală se numesc semnale de baleiaj pe orizontală; cele aplicate pe celălalt sistem de deflexiune, perpendicular pe primul, comandă deplasarea spotului pe verticală și se numesc semnale de baleiaj pe verticală.

3. **~ de imagine** [сигнал изображения; signal de vision; Bildsignal; vision signal; képjel, video-jelző]: Semnal electric a cărui intensitate e proporțională cu iluminarea punctelor imaginilor cari trebue transmise prin procedeele folosite în televiziune.

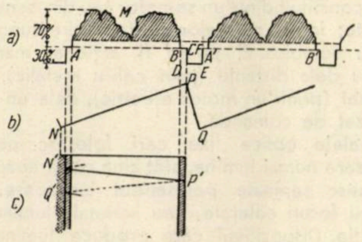
4. **~ de sincronizare** [синхронизирующий сигнал; signal synchronisant, signal de synchronisation; Gleichlaufzeichen, Synchronisierzeichen, Synchronisierimpuls; synchronizing signal, synchronizing impulse; szinkronozójel, együttfutásjelző]: Semnal pentru sincronizarea bazelor de timp ale agenților exploratori dela emisiune și dela recepție, cari generează semnalele de baleiaj pe orizontală și pe verticală, necesare explorării unei imagini în televiziune. Aceste semnale sunt, în general, rectangulare.

5. **~ radioelectric** [радиосигнал; signal radioélectrique; Funksignal; radio signal; rádiójelző]: Semnal electric de înaltă frecvență, destinat transmiterii unuia sau mai multor corespondenți, a unei comunicații radioelectrice, prin indicațiile date de reproductorul unui aparat radioreceptor. Aceste indicații pot fi acustice, optice sau grafice.

Unda purtătoare, de înaltă frecvență, a semnalului radioelectric, e modulată de semnalul audio (v.).

6. **~ telegrafic** [телеграфный сигнал; signal télégraphique; Telegraphierzeichen; telegraph signal; távirójelző]: Grup de impulsii electrice transmise de un aparat telegrafic, care reprezintă o literă, o cifră sau un semn ortografic. Numărul, felul și durata impulsiilor de curent electric cari alcătuesc un semnal telegrafic sunt diferite, după codul utilizat. Codul Morse e folosit în transmisiunile telegrafice cu aparate Morse și, mai ales, în transmisiunile radiotelegrafice. Codul Baudot e folosit în transmisiunile telegrafice cu aparatul Baudot, sau în transmisiunile cu aparatele teleimprimătoare (teletip). Codul pentru transmisiunile prin cabluri submarine de mare distanță are semnale formate din combinația a trei feluri de impulsii (plus, minus și zero), sau din combinația a două impulsii diferite, de durate egale, luate câte șase (cod hexavalent).

7. **~ video** [сигнал изображения; signal vidéo; Bildsignal; video signal, vision signal; video-jelző]: Semnalul transmis pe o singură cale de transmisiune, cuprinzând semnalele de imagine și cele de sincronizare. În figură sunt reprezentate două linii succesive de semnale video. O perioadă completă (*AA'*) conține: un semnal (*A M B*), semnalul de imagine, de amplitudine proporțională cu strălucirea punctului explorat de pe imagine; două paliere (*B C*) și (*F A'*), a căror amplitudine, numită nivelul negrului, servește ca nivel de referință și corespunde nivelului celui mai jos atins de punctul cel mai negru al imaginii, și semnalul de sincronizare a liniei (*C D E F*), care cade în zona de infranegru.



Semnal video.

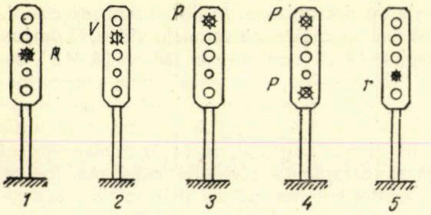
8. **~ video compozit** [сигнал изображения; signal vidéo composé; zusammengesetzter Bildsignal; composite video signal, composite vision signal; kompozit video-jelző]: Semnalul transmis pe o singură cale de transmisiune, cuprinzând semnalele de imagine și pe cele de sincronizare, și semnalele audio.

9. **Semnal** [сигнал; signal; Signal; signal; jelző]. 2. *Tehn.*, C. *f.*: Instalație sau aparat prin care se transmite un semnal în accepțiunea de sub Semnal 1. Poate fi fix, portativ, sau aplicat la vehicule.

Semnalele fixe sunt montate într'un loc determinat, pentru a semnaliza o comandă sau un ordin. Ele se compun, în general, din următoarele părți: piciorul, adică partea care se fixează în pământ sau pe o construcție (pod, paserelă, punte de navă, perete, etc.); catargul, construit din tuburi, din bare profilate, din stâlpi cu zăbrele, etc., și care susține dispozitivul de semnalizare la înălțimea corespunzătoare condițiunilor de vizibilitate; dispozitivul de semnalizare propriu zis, cu organele de acționare, și care realizează indicațiile de semnalizare. Semnalele fixe se folosesc pentru semnalizarea circulației la căile ferate, în navigație, în navigația aeriană, etc. Ele pot fi semnale optice, cari au luat o mare desvoltare (semafoare, semnale permanent luminoase, palete, etc.), semnale acustice (geamanduri marine) și semnale prin unde electromagnetice (posturi de radar).

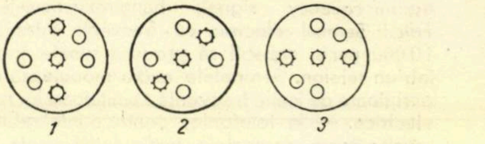
Semnalele optice fixe la cari indicațiile sunt date prin schimbarea poziției dispozitivului de semnalizare față de catarg se numesc semnale mecanizate sau mecanice. Noaptea, dispozitivul de semnalizare e conjugat cu lumini, astfel încât fiecărei poziții a dispozitivului îi corespunde o lumină bine determinată.— Semnalele mecanice se folosesc în semnalizarea feroviară, în semnalizarea navigației, etc. În general, un semnal mecanic e constituit dintr'un semafor sau din semnale cu palete; forma paletelor poate fi dreptunghiulară sau rombică. El poate fi acționat manual, local sau dela distanță (prin cablu metalic), sau mecanizat (printr'un motor electric), dela un post centralizat de comandă.

Semnalele optice fixe cari folosesc pentru semnalizare numai lumina, atât ziua cât și noaptea, se numesc semnale permanent luminoase. Ele pot fi cu focuri colorate, sau semnale luminoase de poziție. Dispozitivul care produce lumina de semnalizare se numește unitate luminoasă sau foc.—



I. Semnal permanent luminos, cu un singur panou. *1*) oprește; *2*) liber fără oprire; *3*) liber pe linie directă, cu oprire în stație; *4*) liber pe linie abătută, cu oprire în stație; *5*) oprește; *R*) roșu; *V*) verde; *P*) portocaliu; *r*) roșu de rezervă (se aprinde când s'a defectat cel principal).

Semnalele luminoase cu focuri colorate sunt constituite, în general, dintr'un panou pe care sunt montate focuri cari se aprind pentru a da semnalul necesar. Dau, în general, trei indicații de bază: foc verde, pentru cale liberă, foc portocaliu, pentru avertisare (mers încet), și foc roșu, pentru oprire; așezarea focurilor pe panou poate fi în linie orizontală, în linie verticală, sau în triunghiu. Semnalele pot avea mai multe focuri sau un singur foc, cu ecran colorat mobil. — Semnalele luminoase de poziție sunt constituite din semnale cu o singură coloare (albă, cu o nuanță ușor gălbuie, pentru ca semnalul să poată fi văzut mai ușor la distanță mai mare) și cari dau indicații prin așezarea diferită a focurilor. Focurile sunt montate pe un panou circular cu trei rânduri de unități luminoase, semnalul având trei indicații: cale liberă, cu linia de focuri verticală; avertisare, cu linia de focuri inclinată la 45°; oprire, cu linia de focuri orizontală (v. fig. *II*). Față de semnalele cu focuri colorate, semnalele de poziție prezintă desavantajul unei vizibilități mai mici, în special prin ceață, când semnalul se vede, din cauza difuziunii luminii, ca o pată luminoasă care nu formează o linie definită, și impresionează ochiul mai slab decât luminile colorate; de asemenea, punerea lor în direcție e mai grea. Ele prezintă avantajele că înlătură confuziile de semnale pentru personalul de locomotivă care sufere de daltonism, că pot da indicații precise chiar când un foc este stins, și că semnalele sunt identice pe timp de zi și de noapte.



II. Semnale permanent luminoase de poziție. *1*) liber; *2*) avertisment; *3*) oprire.

Semnalele portative sunt adesea semnale acustice (de fluier, de clopot, etc.).

Semnalele aplicate la vehicule pot fi semnale acustice (fluiere, claxoane, etc.), semnale optice (felinare, discuri colorate, etc.).

Semnal de cale ferată: Semnal prin care se transmite la calea ferată o comandă pentru circulație, printr'un semnal în accepțiunea de sub Semnal 1.

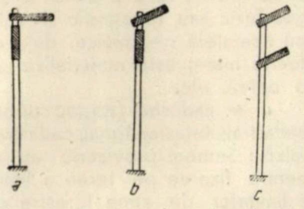
Un semnal de cale ferată trebue să îndeplinească următoarele condițiuni: vizibilitate bună dela distanță destul de mare, pentru ca mecanicul trenului să se poată conforma comenzilor transmise prin semnal și pentru ca semnalul să nu poată fi depășit de tren fiindcă nu a fost observat; formă simplă a elementelor cari îl constitue; posibilitate de manevrare ușoară și dela distanță.

După felul indicațiilor transmise, semnalele se împart în indicatoare de semnalizare și în semnale fixe.

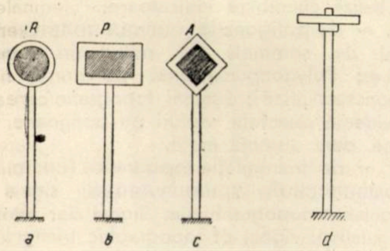
Indicatoarele de semnalizare sunt semnale cari dau totdeauna o singură indicație fixă. Exemple: indicatorul de declivitate, stâlpul de manevră, masa de siguranță, indicatorul de vitesă, indicatorul pentru punctele periculoase la ruperea trenurilor, indicatorul kilometric și hectometric, indicatorul stâlp de fluier, etc. Indicatoarele de semnalizare cari se montează pe linia curentă servesc la semnalizarea unui punct sau a unei anumite caracteristice a liniei. În stații se folosește mai ales masa de siguranță.

Semnalele fixe sunt aparate de semnalizare montate pe linia curentă sau în stații, în anumite puncte fixate de regulamentele de exploatare; ele pot da indicații variate, referitoare la circulația trenurilor și la mișcările de manevrare. Semnalul fix e constituit, în general, din trei părți principale: piciorul, adică partea fixată în pământ sau pe o construcție (pod, paserelă, etc.);

catargul, construit din tuburi, din bare profilate, grinzi cu zăbrele, și care susține dispozitivul de semnalizare la înălțimea cerută de condițiunile de vizibilitate; dispozitivul de semnalizare propriu zis, cu organele de acționare, și care realizează indicațiile de semnalizare. —



III. Semnale mecanice cu brațe (semafoare). *a*) oprește; *b*) liber; *c*) liber cu vitesă redusă.

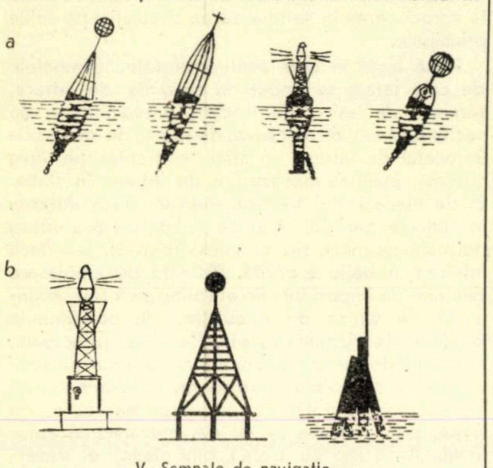


IV. Semnale mecanice cu disc.
a) oprește; *b*) încet; *c*) manevră oprită; *d*) liber (pentru toate tipurile); *R*) roșu; *P*) portocaliu; *A*) albastru.

Din punctul de vedere al construcției, se deosebesc semnale simple, semnale mecanice (v. fig. *III* și *IV*) și semnale permanent luminoase. — Semnalele simple sunt formate dintr'un stâlp sau din table vopsite într'o anumită coloare, având uneori și o inscripție indicatoare. — Semnalele mecanice realizează semnalizarea prin diferitele poziții pe cari le iau dispozitivele de semnalizare. Ele pot fi cu brațe (semafoare), cu disc sau cu palete. Semafoarele pot avea unul, două sau trei brațe. În poziția oprește, brațul de sus e în poziție orizontală, iar celelalte brațe în poziție verticală, în lungul catargului; în poziția liber, brațele semaforului sunt inclinate la 45° în sus față de orizontală (un singur braț inclinat indică intrarea sau ieșirea pe linia directă; două brațe inclinate indică mersul pe linia abătută, iar trei brațe inclinate indică mersul după o direcție). Pentru semnalizarea de noapte, semafoarele dau o semnalizare luminoasă colorată și de poziție; fiecărei poziții a brațelor îi corespunde o lumină a cărei coloare se schimbă odată cu schimbarea poziției brațelor. Semafoarele sunt folosite ca semnale principale (de intrare, de ieșire, acoperire, interval) în circulația pe căile ferate. — Semnalele mecanice cu disc sau cu paletă dau o semnalizare de poziție prin forma și coloarea discurilor sau a paletelor, cum și prin poziția pe care o iau față de catarg. Ele pot da numai două indicații — liber și oprire, — și sunt mult mai greu de observat decât semafoarele (în poziția liber, planul paletei, respectiv al discului, sunt orizontale și deci din tren se observă numai muchia lor, ceea ce constitue o semnalizare negativă). Noaptea, dau o semnalizare luminoasă colorată și de poziție; fiecărei poziții a paletei, respectiv a discului, îi corespunde o lumină a cărei coloare se schimbă odată cu schimbarea poziției paletei, respectiv a discului. Semnalele mecanice cu disc sau cu paletă se folosesc ca semnale auxiliare sau de manevră și ca semnale principale pe liniile secundare. — Semnalele luminoase de zi, sau permanent luminoase, folosesc numai lumina, ele dând indicațiile cu aceleași mijloace, atât ziua cât și noaptea. Ele folosesc semnale luminoase cu focuri colorate și semnale luminoase de poziție. Prin faptul că semnalele luminoase dau o vizibilitate bună, indiferent de starea timpului și de condițiunile locale, se tinde la introducerea în semnalizarea circulației pe liniile principale.

După locul în care sunt amplasate, semnalele de cale ferată se împart în semnale de intrare, semnale de ieșire, de trecere, prevestitoare, de sector de bloc, de manevră, de triere, de macaz.— Semnalul de intrare în stații e montat pe linia curentă, înaintea macazurilor de intrare în stație. El dă mecanicului trenului indicații dacă intrarea în stație e permisă și în ce condițiuni (cu vitesa normală de mers, sau cu vitesă redusă), sau dacă intrarea în stație e oprită. Distanța de amplasare depinde de importanța liniei (principală sau secundară), de vitesa de circulație, de condițiunile locale și de vizibilitate, etc. Pe liniile principale, semnalul de intrare e combinat cu semnalul prevestitor și cu balize avertisoare. — Semnalul de ieșire e montat, în stații în apropierea macazurilor de ieșire; prin indicația sa, el dă, mecanicului autorizația de a ieși cu trenul din stație; el deservește o linie sau un grup de linii din stație. În cazul stațiilor cu mai multe direcții de mers, semnalul de ieșire indică uneori și direcția de mers. — Semnalul de trecere semnalizează condițiunile de circulație peste punctele de ramificație din linia curentă sau în punctele de treceri de nivel a două linii de cale ferată. El funcționează, în general, conjugat cu un semnal prevestitor și cu balize avertisoare. — Semnalul prevestitor e montat pe linia curentă, în fața semnalului principal de intrare sau a semnalului de trecere, fiind conjugat cu ele și neputând funcționa singur. El informează pe mecanicul trenului despre poziția semnalelor principale cu cari este în legătură, pentru ca să poată asigura frânarea trenului pe distanța admisă. În general, semnalele prevestitoare sunt semnale cu disc, respectiv cu palete, sau semnale permanent luminoase. — Semnalul de sector de bloc servește la comanda circulației trenurilor pe linia curentă; el acopere sectoarele de bloc pe liniile înzestrate cu blocuri; se folosesc semafoare și semnale luminoase ziua. — Semnalul de manevră servește la semnalizarea parcursurilor de manevră în punctele în cari acestea se întretaie cu parcursurile de circulație din stații. — Semnalul de triere se foloseşte în triaje, la cocoaşele de triere; el dă indicaţii asupra mişcărilor de manevră pe cocoaşe (manevra oprită, comanda împingerii vagoanelor la triere, comanda de tragere a vagoanelor dela triere). — Semnalul de macazuri e montat la aparatele de manevrare a macazurilor; el semnalizează poziţia pe linia directă sau pe linia abătută a macazurilor.

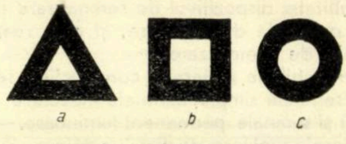
Semnal de navigaţie: Semnal fix sau plutitor (v. fig. V), folosit pentru a transmite mesaje sau a indica puncte periculoase pentru navigaţie. Se folosesc semnale acustice, optice, combinate, şi prin unde electromagnetice. Semnalele acustice (de fluier, de clopot, de sirenă, etc.) se folosesc în special în navigaţia cu vizibilitate redusă (pe ceaţă sau pe ploaie intensă). Semnalele de sirenă pot fi transmise aerian sau submarin. Ca semnale optice se folosesc semnale prin colori şi prin poziţii variate ale dispozitivelor de semnalizare emise de faruri, de pe nave, din puncte de pe coastă, etc. Semnalele combinate sunt semnale optice şi acustice. Semnalele prin unde electromagnetice sunt emise de radiofaruri, prin radar, etc.



V. Semnele de navigaţie.
a) semnale plutitoare; *b)* semnale fixe.

1. **Semnal** [сигнал, знак; signal; Signal; signal; jel, jelző]. 3. *Gen.*: Semn convenţional care pune în evidenţă prezenţa şi poziţia unui corp, a unui loc sau a unui punct. În geodezie, cadastru, topografie şi fotogrammetrie se deosebesc numeroase semnale:

2. ~ **aerofotogrammetric** [аэрофотограмметрический сигнал; signal aérophotogrammétrique; Signal der Luftbildaufnahme; aerophotogrammetric signal; légfotogrammetriai jelző]: Semnal constituit, fie din panouri de formă triunghiulară (v. fig. *a*), pătrată (v. fig. *b*) sau de coroană circulară (v. fig. *c*), fie din grămezi de pietriş, conturate în forme regulate şi vopsite cu var, care se aşază în punctele caracteristice ale terenului şi se fotografiază din avion, odată cu terenul de măsurat prin aerofotogrammetrie. Panourile sunt construite, fie din scânduri, şi vopsite în alb, fie din pânză albă lăcuită, întinsă pe vergele metalice.



Semnale aerofotogrammetrice.

3. ~ **artificial** [искусственный сигнал; signal artificiel; künstliches Signal; artificial signal; műjelző]: Semnal geodezic sau topografic, construit special spre a pune în evidenţă un punct geodezic sau topografic şi a-l face observabil cu aparatele geodezice, dela distanţă mare sau foarte mare; este materializat printr'o piramidă, o baliză, etc.

4. ~ **cadastral** [кадастровый сигнал; signal cadastral; Katastersignal; cadastral signal; kataszterjelző]: Semnal provizoriu sau permanent, folosit pentru fixarea pe teren a limitelor de cultură, a limitelor de zone terestre destinate anumitor folosinţe obşteşti, a limitelor teritoriilor comasate, etc.; este materializat prin balize cu tăbliţe indicatoare.

5. ~ **de distanţă** [предельный столбик; signal de distance; Streckensignal; distance signal; távolságjelző]: Semnal folosit pentru fixarea anumitor distanţe pe traseul unei baze geodezice frânte sau în pante variate, sau pe traseul unui poligon de nivelment de precizie; e materializat prin balize cu tăbliţe indicatoare.

6. ~ **de nivelment** [нивелирный сигнал; signal de nivellement; Nivellmentsignal; nivellement signal; szintezési jelző]: Semnal folosit pentru fixarea traseelor de nivelment de înaltă precizie.

7. ~ **de pantă** [сигнал наклона; signal de changement de pente, signal d'inclination; Signal des Gefällenwechsels, Signal der Geländeneigung; signal of inclination changing; lejtőjelző]: Semnal folosit pentru fixarea punctelor în cari traseul bazelor geodezice îşi schimbă panta; e materializat prin balize cu tăbliţe indicatoare.

8. ~ **de poligonaţie** [сигнал полигонации; signal de sommets de polygones topographiques; Polygonpunktsignal; polygonal signal; poligoncsucs-jelző]: Semnal topografic care pune în evidenţă punctele vârfuri de poligoane geodezice, dela distanţă mare.

9. ~ **de triangulaţie topografică** [сигнал топографической триангуляции; signal de triangulation topographique; Signal der niederen Triangulation; signal of topographic triangulation; topografia-háromszögelési jelző]: Semnal topografic care pune în evidenţă vârfurile unei triangulaţii topografice şi le face observabile cu aparate topografice dela distanţe de 0,1⋯1 km.

10. ~ **fotogrammetric** [фотограмметрический сигнал; signal photogrammétrique; photogrammetrisches Signal; photogrammetric signal; fotogrammetriai jelző]: Semnal folosit în ridicările

fotogrammetrice aeriene (semnal aerofotogrammetric) şi în ridicările fotogrammetrice terestre (semnal fotogrammetric).

1. **Semnal geodezic** [геодезический сигнал; signal géodésique; geodätisches Signal; geodetic signal; geodéziai jelző]: Construcţie metalică sau de lemn, în formă de piramidă sau de turn, care pune în evidenţă punctul geodezic marcat la sol printr'o bornă de piatră sau de beton şi îl face observabil dela distanţă mare, în general între 2 şi 60 km. După natura triangulaţiei geodezice, se deosebesc: semnale geodezice de ordinul întâiu, al doilea, al treilea, al patrulea şi al cincilea.

După natura formei, se deosebesc: semnale geodezice în formă de piramidă geodezică (v. Geodezică, piramidă ~) şi în formă de turn geodezic (v. Geodezic, turn ~). După durata lor, se deosebesc: semnale geodezice permanente şi semnale geodezice provizorii, cele permanente putând fi fixe sau demontabile şi schimbate, după plan, din triangulaţie în triangulaţie.

2. ~ **geofotogrammetric** [геофотограмметрический сигнал; signal géophotogrammétrique; Signal der Erdbildaufnahme; geophotogrammetric signal; geofotogrammetriai jelző]: Baliză cu înălţimea de 2···3 m, având la capătul de sus o tablă de scândură sau metalică, de formă pătrată sau dreptunghiulară, de 60×40 cm^2 sau 80×60 mm^2, vopsită în alb şi orientată către baza de fotografiere. Astfel de balize sunt aşezate în punctele geodezice şi caracteristice ale terenului de măsurat şi se fotografiază de pe sol, cu un fototeodolit, odată cu întreaga zonă terestră; ele marchează punctele geodezice şi cele de reperaj fotogrammetric; în locul balizei poate fi improvizat un semnal natural.

3. ~ **natural** [естественный сигнал; signal naturel; natürliches Signal; natural signal; természetes jelző]: Semnal geodezic sau topografic construit pe un arbore, pe un grup de arbori sau pe o stâncă, evitându-se prin aceasta construirea infrastructurii semnalului (baliza, piramida sau turnul) şi deci consumul de materiale de construcţie şi de manoperă. Are un caracter provizoriu.

4. ~ **topografic** [топографический сигнал; signal topographique; topographisches Signal; topographic signal; topografiai jelző]: Semnal, de lemn sau de metal, în formă de baliză sau de piramidă, folosit pentru punerea în evidenţă a unui punct topografic.

5. **Semnal de alarmă**: Sin. Frână de alarmă (v.).

6. **Semnale aeronautice** [воздухоплавательные сигналы; signaux aéronautiques; aeronautische Signale; aeronautical signals; léghajózási jelzések]. *Nav. a.*: Semnale şi lumini aeronautice sau radioemisiuni folosite pentru transmiterea de informaţii sau comunicări codificate, dela sol la bordul unei aeronave şi invers, cari privesc dirijarea şi securitatea sborurilor.

Semnalele aeronautice se transmit prin mai multe mijloace: panouri sau figuri condiţionale, după un cod care condiţionează forma şi modul de aşezare pe teren a acestor semne aeronautice; lumini emise de surse fixe sau mobile, după un cod care condiţionează coloarea şi variaţia perioadei de emisiune a luminii; rachete lansate în sus după un cod care condiţionează coloarea şi numărul de stele ale rachetei; emisiuni radiotelegrafice, codificate prin puncte şi linii, sau comunicări radiotelefonice, prin folosirea unor abreviaţii şi a unor fraze tip, codificate. Unele semne şi lumini aeronautice constitue mijloace de semnalizare vizuală (optică), şi pot fi folosite numai pentru sborul la vedere; pentru sborul instrumental se folosesc numai emisiunile radiotelegrafice şi radiotelefonice.

7. **Semnalizare** [сигнализация; signalisation; Signalisierung; signalisation; jelzés]. *Geod.*, *Fotgrm.*, *Topog.*: Operaţiunea de construire a semnalelor terestre cari pun în evidenţă poziţia punctelor geodezice sau topografice, şi înlesnesc observarea lor dela distanţă mare, cu ajutorul aparatelor geodezice-topografice.

8. **Semnalizare** [сигнализация; signalisation; Signalisieren; signalling; jelzés]. *Telc.*: Ansamblul operaţiunilor de transmitere a unui semnal (acustic, optic, combinat, prin unde electromagnetice).

Semnalizare în centrale electrice: În centrale şi staţiuni electrice, instalaţia de semnalizare e alimentată dela circuitele lor secundare, de cele mai multe ori în curent continuu, la 110 sau 220 V. Circuitele de semnalizare sunt separate de circuitele de comandă şi pot fi alimentate, prin siguranţe separate, dela bare proprii, sau alimentate dela barele de comandă cari alimentează în acelaşi timp toate circuitele secundare de curent continuu. Se foloseşte şi alimentarea dela bare separate numai a semnalizării, care nu e legată de comanda întreruptoarelor. Pentru siguranţă, barele sunt divizate în două secţiuni, alimentate dela două coloane diferite şi cari pot fi comutate între ele. Pentru semnalizarea acustică se folosesc hupe sau, uneori, gonguri, comune pentru întregul tablou de comandă; semnalizarea optică se face prin lămpi de semnalizare (albe sau colorate), prin lămpi cu lumină pâlpâietoare, prin dispozitive cu iluminarea parţială a schemei prin sticlă translucidă, indicatoare de poziţie a separatoarelor, chei de comandă cari indică în acelaşi timp şi poziţia întreruptoarelor, clapete de semnalizare.

Sistemul de semnalizare e conectat pe tabloul de comandă. El trebue amenajat astfel, încât să se poată determina uşor şi repede caracterul semnalului apărut şi cauza care a produs apariţia lui.

Semnalizarea poziţiei indică poziţia aparatelor de comutare şi de reglare (întreruptoare, separatoare, contactoare, comutatoare de reglare sub sarcină a transformatoarelor, vane reglabile sau nu, etc.) şi schimbările survenite, permiţând să se supravegheze în permanenţă situaţia circuitelor. Semnalizarea poziţiei întreruptoarelor şi a altor aparate de comutaţie comandate dela distanţă se realizează cu ajutorul unor lămpi de semnalizare cari formează o parte componentă a schemei de comandă a aparatului, montate în cheia de comandă a aparatului respectiv. Semnalizarea poziţiei separatoarelor comandate dela faţa locului se face prin câte două lămpi de semnalizare, conectate prin contactele auxiliare ale aparatului respectiv sau prin indicatoare de poziţie cu comandă electromagnetică. Cea mai răspândită schemă de conectare e schema numită cu două conductoare. Semnalizarea poziţiei vanelor şi mecanismelor reglabile, şi aceea a comutatoarelor de reglare sub sarcină a transformatoarelor se realizează cu ajutorul maşinilor autosincrone. Pentru vane nereglabile se folosesc câte două lămpi de semnalizare, conectate prin contactele auxiliare ale limitoarelor de cursă.

Semnalizarea de avarie atrage atenţiunea asupra deconectării intempestive (de avarie) a unui aparat de comutare. Există două semnale: unul acustic, comun pentru întregul tablou, care atrage atenţiunea asupra deconectării produse — şi unul optic, folosind, în general, pâlpâirea luminii lămpii de semnalizare dela cheia de comandă a aparatului, şi care identifică aparatul la care s'a produs deconectarea. — Producerea semnalelor se bazează pe necorespondenţa dintre poziţia cheii de comandă şi poziţia aparatului respectiv. Până la îndepărtarea avariei trebue întrerupt semnalul acustic, pentru ca el să poată acţiona imediat, în cazul altor avarii. Această întrerupere poate fi locală (se întrerup concomitent semnalul acustic şi cel optic, prin aducerea cheii de comandă în poziţia de concordanţă), centrală şi fără repetarea acţiunii (semnalul acustic se întrerupe separat de cel optic, însă nu poate intra din nou în acţiune până când nu s'a adus cheia de comandă în poziţia de concordanţă), sau centrală şi cu repetarea acţiunii (semnalul acustic se întrerupe şi poate intra imediat din nou în acţiune, independent de poziţia cheii de comandă). Întreruperea centrală cu repetarea acţiunii se poate realiza prin diferite scheme: cu releuri cu contacte auxiliare alunecătoare, cu releuri cu sensibilităţi diferite, cu reductor de tensiune, etc., urmărindu-se realizarea unei impulsii scurte dela circuitul de necorespondenţă a cheii, impulsie care fixează apoi semnalul acustic, care devine astfel independent de poziţia cheii.

Semnalizarea de prevenire atrage atenţiunea asupra apariţiei unui regim anormal de lucru al agregatelor, sau asupra unei situaţii anormale în instalaţie, cari reclamă măsuri de înlăturare. Se foloseşte pentru următoarele situaţii: supraîncărcarea generatoarelor şi a transformatoarelor; funcţionarea releurilor Buchholz ale transformatoarelor; depăşirea temperaturii admisibile a uleiului transformatoarelor; funcţionarea protecţiunii contra ajungerilor la pământ; defecte în izolaţia circuitelor de curent alternativ sau continuu; defecte în circuitele de tensiune ale protecţiunii prin releuri; defecte în circuitele de comandă (în schemele cu control acustic al acestora); alte cazuri de funcţionare anormală. Sunt necesare două semnale: unul acustic, comun, diferit ca sunet de semnalele de avarii, şi unul optic, individual, sub forma unei clapete de semnalizare a defectului. Există două grupuri principale de semnale: cu acţiune instantanee (semnalizări dela releurile Buchholz, dela cele de temperatură, controlul izolaţiei de curent continuu, etc.); cu acţiune întârziată (semnalizări de suprasarcină, protecţiunea contra ajungerilor la pământ, controlul izolaţiei circuitelor de curent alternativ, etc.). Semnalele se dau prin releuri individuale cari acţionează sub acţiunea modificării parametrilor circuitelor supraveghiate. Întârzierea se obţine prin releuri de temporizare individuale sau printr'unul comun pentru toate semnalele. Întreruperea semnalului acustic se poate realiza central, fără repetarea acţiunii, cu punerea automată în stare de acţiune după îndepărtarea defectului (admisibil numai în centrale şi în staţiunile cu semnalizări puţine), — sau central, cu repetarea acţiunii, în toate celelalte cazuri. Pentru aceasta se pot folosi scheme asemănătoare celor pentru semnalizarea de avarii, schema cu reductor de tensiune având însă unele particularităţi.

Semnalizarea acţionării protecţiunii identifică natura defectului care a produs deconectarea intempestivă (de avarie) a unui aparat de comutare. De aceea, afară de semnalul acustic şi de cel luminos al deconectării de avarie, se foloseşte şi o semnalizare prin clapetă, care indică natura avariei. Pentru a controla ridicarea manuală a clapetei după funcţionare e necesar un semnal suplementar, care indică personalului că nu a fost ridicată clapeta. Aparatul de semnalizare „clapeta nu e ridicată" poate fi montat, fie individual pe panoul respectiv al aparatului deconectat, fie central, pentru toate clapetele protecţiunii.

Semnalizarea acţionării automatizării se realizează printr'un semnal optic individual: pâlpâirea lămpii respective.

Semnalizarea pe sectoare de informare centrală se foloseşte la tablourile mari, situate pe un perimetru întins, pentru descoperirea rapidă a semnalelor optice date de celelalte semnalizări. Permite să se determine imediat sectorul în care a apărut semnalul luminos, de exemplu cu ajutorul unei lămpi de semnalizare prin iluminarea parţială a schemei. Panoul respectiv se montează în centrul tabloului, sau pe masa electricianului de serviciu dela tablou. Uneori, oportunitatea acestei semnalizări e pusă la îndoială din cauza complicaţiilor suplementare introduse în instalaţie, mai ales că, în general, semnalizarea de avarie prin lumină pâlpâietoare e uşor de descoperit.

Semnalizarea de comandă serveşte la transmiterea unui număr limitat de ordine, în general dela un atelier la altul şi, în special, din camera de comandă în sala maşinilor, şi invers. Se foloseşte aparatul de comandă numit telegraf mecanic, compus din câte o pereche de tablouri de semnalizare cu butoane sau cu chei de transmisiune, de fiecare agregat. Un tablou se montează pe pupitrul generatorului din camera de comandă, iar al doilea, pe tabloul agregatului din sala maşinilor. Comenzile sunt precedate de comanda „atenţiune", însoţită de un semnal acustic.

Semnalizare în navigaţie: Semnalizare de transmitere a mesajelor între nave sau între nave şi posturi de semnalizare terestre, de indicare a punctelor periculoase pentru navigaţie, de indicare a şenalelor practicabile pentru nave, şi de chemări în ajutor.

Semnalizarea optică folosită în navigaţie poate fi de zi, de noapte, de mare distanţă, de mică distanţă, de ajutor, de recunoaştere. — Semnalizarea optică de zi poate fi de următoarele feluri: semnalizare cu braţele sau cu semaforul de mână, care permite transmiterea mesajelor literă cu literă, în text clar sau cifrat, cu ajutorul unui cod; semnalizare cu proiectorul de semnalizare, folosind alfabetul Morse, putând transmite mesaje în text clar sau cifrat, cu un cod de semnale; semnalizare cu pavilioane de semnale ridicate la catarg, izolat sau formând o serie de semnale, folosind un cod de semnalizare şi un număr de pavilioane cari reprezintă literele alfabetului, cifrele dela zero până la nouă şi un număr de flamuri suplementare, cari au funcţiunea de repetitoare, şi caracteristica codului. — Codul internaţional de semnalizare prevede: semnale cu un pavilion (de ex. semnalele „sunt în ziua plecării"; „aştept vizita sanitară"; „am materiale explozive la bord"), semnale cu două pavilioane, cari reprezintă mesaje cu caracter excepţional sau de urgenţă; semnale cu trei şi cu patru pavilioane, cari conţin fraze uzuale şi un dicţionar de cuvinte. Codul internaţional permite înţelegerea între nave de naţionalitate diferită. — Semnalizarea optică de noapte se face cu eclipsa (lampă la catarg sau deasupra cabinei de comandă, vizibilă de jur împrejurul navei, din toate direcţiile), cu felinare sau cu proiectorul de semnalizare (în text clar, sau cu codul de semnalizare). — În cadrul semnalizărilor optice trebue enumerate balizajul şenalelor navigabile pe fluvii şi la intrările în porturi, balizajul bancurilor de mică adâncime, etc. — Semnalizarea optică la mare distanţă pentru anunţarea fenomenelor cari ar putea periclita navigaţia se face pe unele coaste prin ridicarea la catargul staţiunilor de coastă a unor elemente vizibile dela distanţe mari (conuri, cilindri, sfere), acăţate unul sub altul, în serie de două sau trei. Combinarea acestor elemente şi poziţia lor relativă permit anunţarea unui număr mic de avize cu caracter de urgenţă (avize de furtună, de venire a gheţurilor, etc.). Noaptea, semnalele de mare distanţă se dau cu felinare colorate divers, acăţate unul sub altul, într'o anumită ordine. — Semnalizarea optică a navei de ajutor sau a unor situaţii critice în cari se găseşte o navă se poate face prin folosirea conurilor, a sferelor, cilindrilor, sau, noaptea, prin felinare colorate suspendate în serii suprapuse la catarg, la coşul navei, etc. — Pentru cereri urgente se folosesc: focuri, făclii, focuri bengale, butoaie cu catran sau răşini aprinse pe punte.

Semnalizarea acustică e folosită în navigaţia pe ceaţă şi la manevrele navelor. Pe timp de ceaţă se folosesc semnalele fonice emise de staţiunile de coastă, de faruri de coastă sau plutitoare, şi de nave. Se folosesc sirene cu ton special sau cu mai multe tonuri, fluiere cu abur, clopote submarine, cornul de ceaţă, goarna, tobele, clopotul navei, detunături. Navele cari navighează pe ceaţă emit un semnal lung de circa cinci secunde, la intervale de unul sau două minute, după cum sunt vapoare sau veliere. La semnalizarea acustică de manevră se folosesc sunete emise cu ajutorul fluierului cu abur sau al claxoanelor puternice speciale, folosite pe orice vreme (şi la vizibilitate bună); prin acestea, o navă comandă navelor din apropiere manevra de făcut (întoarcere la dreapta, întoarcere la stânga, punerea maşinii înapoi).

Semnalizarea prin unde electromagnetice se face radiogoniometric (v.), prin radar (v.), etc.

Semnalizare la căile ferate: Semnalizare pentru comunicarea comenzilor şi a ordinelor referitoare la circulaţia trenurilor, la efectuarea manevrelor şi pentru asigurarea siguranţei circulaţiei.

La căile ferate, semnalizarea prezintă importanţă deosebită prin faptul că trenurile formate din vehicule cu greutate mare şi circulând cu vitese mari pot fi oprite numai după ce s'a parcurs distanţa de frânare, după momentul începerii frânării. Distanţa de frânare depinde de greutatea şi de vitesa trenului în momentul începerii frânării, de caracteristicele liniei şi de sistemul de frânare; ea variază între 700 şi 1200 m. Din cauza distanţei de frânare mari, un tren nu poate fi condus numai la vedere, ca un vehicul rutier (automobil, motocicletă, etc.) sau ca un vagon de tramvaiu (cari pot fi oprite pe o distanţă de frânare mică); mecanicul conducător al trenului trebue să primească în timp util ordine precise despre modul de conducere a trenului, spre a-l putea opri în faţa semnalelor indicate de siguranţa circulaţiei. Cum comanda circulaţiei se efectuează din posturi fixe (staţii), iar executarea circulaţiei (mişcarea trenurilor) se face în posturi mobile (locomotiva), semnalizarea a fost impusă de necesitatea de a realiza o legătură rapidă între personalul de comandă şi personalul de execuţie a ei.

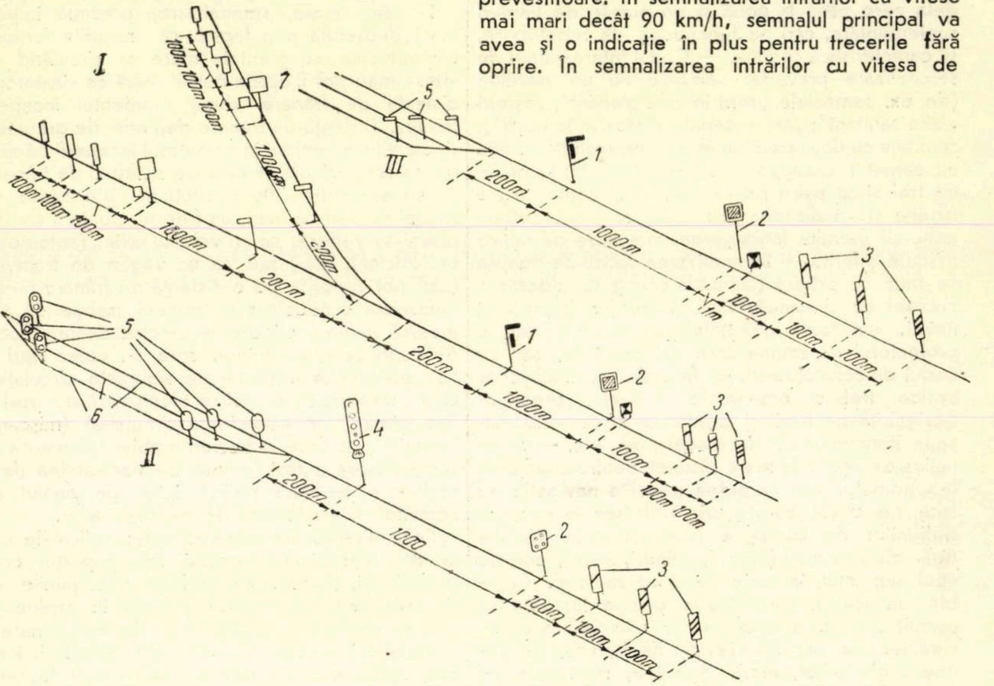
Semnalizarea are două aspecte: indicaţiile cari se dau mecanicului trenului sub raportul conducerii lui, pentru a satisface condiţiunile de siguranţă cu maximul de supleţă în exploatare şi a se conforma condiţiunilor de funcţionare a materialului rulant în raport cu caracteristicele căii; codificarea semnalizării, adică aspectul semnalelor pentru traducerea în ordine a indicaţiilor date.

Sub raportul indicaţiilor date mecanicului, semnalizarea se bazează pe două sisteme: semnalizarea parcursului sau a direcţiei, şi semnalizarea de vitesă. — În semnalizarea parcursului, cunoscându-se direcţia de mers şi condiţiunile de circulaţie legate de parcurs, se iau măsuri pentru reducerea sau mărirea vitesei, respectiv pentru oprirea trenului (de ex. semnalizarea ieșirilor din stații, trecerea pe linii abătute, etc.). — În semnalizarea de vitesă se indică vitesa pe care o poate avea trenul, fără a se arăta condițiunile legate de parcurs (de ex. semnalizarea intrărilor în stații).

Codul de semnalizare e legat de condițiuni în raport cu realizarea semnalelor (v. Semnale de cale ferată sub Semnal 2).

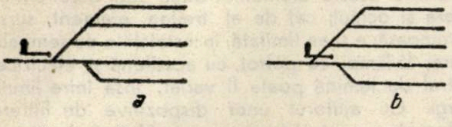
După felul instalațiilor, se deosebesc semnalizare cu semnale mecanice și semnalizare cu semnale permanent luminoase.

Condițiunea principală pe care trebue să o îndeplinească semnalizarea este o bună vizibilitate, pentru a nu putea fi depășit niciun semnal fiindcă nu a fost observat. Vizibilitatea depinde de felul semnalului și de locul de amplasare, de mediul înconjurător și, în special, de fondul pe care se proiectează semnalul (datorită contrastului cromatic și acromatic), de condițiunile de iluminare, de starea atmosferică (praf, ceață), de ochiul agenților cari observă indicațiile de semnalizare. În general, semnalele se așază pe dreapta, în sensul de mers, ele trebuind să fie vizibile dela înălțimea ochiului mecanicului. (V. și sub Vizibilitatea semnalelor).

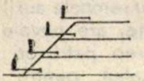


Semnalizare la căile ferate.
I) semnalizarea unei ramificații în linie curentă, cu semnale mecanice; II) amplasarea semnalelor permanent luminoase într'o stație; III) amplasarea semnalelor mecanice într'o stație; 1) semnal principal (semafor); 2) semnal prevestitor; 3) balize avertisoare; 4) semnal principal (semnal permanent luminos); 5) semnale de ieșire; 6) linii de garare; 7) reper și balize.

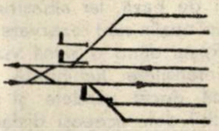
După locul în care se efectuează semnalizarea, se deosebesc: semnalizarea intrărilor în stații, semnalizarea ieșirilor din stații, semnalizarea ramificațiilor și a traversărilor în linie curentă, semnalizarea sectoarelor de bloc, semnalizarea manevrelor, semnalizarea macazurilor, semnalizarea trenului, semnalizarea trecerilor de nivel. — Semnalizarea intrărilor în stații depinde de felul liniei (principală, secundară, îngustă), de vitesele de circulație și de numărul direcțiilor de intrare în stații, condițiuni cari determină felul semnalelor și numărul indicațiilor date. În semnalizarea cu un singur semnal se folosește un semnal mecanic (disc, semafor), montat la distanța de frânare de la punctul periculos, și precedat de balize avertisoare (v. fig.). În semnalizarea cu două semnale, semnalul principal poate fi așezat la cel puțin 200 m dela punctul periculos și e precedat de semnalul prevestitor și de balize avertisoare (v. fig.). În semnalizarea intrărilor la cari sunt atinse vitese de circulație mai mari decât 60 km/h, semnalele principale trebue să dea trei indicații: oprește; liber pe linie directă; liber cu vitesă redusă pe linie abătută. Ele sunt precedate de semnale prevestitoare. În semnalizarea intrărilor cu vitese mai mari decât 90 km/h, semnalul principal va avea și o indicație în plus pentru trecerile fără oprire. În semnalizarea intrărilor cu vitesa de circulație mai mare decât 120 km/h, semnalul prevestitor are trei indicații (semnalul principal pe liber, pe oprire, pe liber pe linie abătută), pe lângă cele patru indicații ale semnalului principal. În cazul intrărilor pe mai multe linii, semnalizarea se efectuează astfel, încât semnalele fiecărei direcții să nu poată fi confundate între ele. — Semnalizarea ieșirilor se efectuează prin semnale așezate la extremitatea stației, după importanța stației și după densitatea de trafic, cu un singur semnal de ieșire (v. fig. IV), cu semnale de ieșire pentru fiecare linie (v. fig. V), cu semnale de ieșire pe grupuri de linii (v. fig. VI). Când ieșirea din stație se face pe mai multe direcții, se ține seamă atât de semnalizarea parcursului, cât și de semnalizarea de viteză. — Semnalizarea ramificațiilor și a traversărilor în linie curentă se face prin semnale de acoperire așezate la 50···200 m, respectiv la 700 m dela punctul periculos și precedate sau nu de semnale prevestitoare, după cum vitesa de circulație e mai mare sau mai mică decât 60 km h. — Semnalizarea sectoarelor de bloc pe linie curentă se efectuează prin semnale principale (semnal de interval), precedate de semnale prevestitoare. Punerea semnalelor în serviciu depinde de modul de funcționare a blocului de linie (bloc automat sau semiautomat). — Semnalizarea manevrelor se efectuează cu semnale de mână, date de personalul de manevră, și cu semnale fixe (în triaje mari, în punctele în cari parcursurile de manevră se întretaie cu parcursurile de circulație, etc.). Semnalizarea manevrelor are un cod aparte.— Semnalizarea macazurilor schimbătoarelor de cale se efectuează cu felinare cu diferite figuri, cari indică linia directă și linia abătută; schimbarea semnalizării se face odată cu manevrarea macazului. — Semnalizarea trenurilor se împarte în semnalizarea de acoperire a trenului, care indică începutul și finea trenului și se efectuează cu felinare și prin semnale portative, și în semnalizarea de repetare a semnalelor de linie pe locomotivă (v.). — Semnalizarea trecerilor de nivel dela încrucișarea dintre un drum public și o cale ferată, pentru prevenirea conducătorilor de vehicule de cale ferată și de drumuri, se efectuează atât la calea ferată, cât și la drumul public. Ca semnale de cale ferată se folosesc stâlpii de fluier; ca semnale de drumuri se folosesc panouri triunghiulare, cari indică micșorarea vitesei de circulație până la o limită care permite oprirea imediată a vehiculului, panouri dreptunghiulare la vitese de circulație pe drumuri mai mari decât 70 km/h, indicatoare de atențiune în cruce, cari se montează la orice trecere de nivel cu sau fără barieră. — Semnalizarea automată a trecerilor de nivel a fost introdusă în punctele în cari circulația e intensă, pentru a mări siguranța de circulație. Semnalele automate se montează de ambele părți ale trecerii de nivel și sunt comandate de trecerea trenului; ele sunt dirijate astfel, încât să fie vizibile pentru personalul vehiculelor rutiere, fără să stânjenească însă personalul de tren (adică să nu fie vizibile din tren). Uneori, aceste semnale sunt combinate cu semnale de atențiune pentru personalul de locomotivă. Acționarea instalației de semnalizare se face de roțile trenului, prin circuite de cale, nu prin pedale de șină.



IV. Semnalizarea cu un singur semnal de ieșire. a) amplasarea corectă a semnalului de ieșire; b) amplasarea greșită a semnalului de ieșire.



V. Semnalizarea cu semnale de ieșire pentru fiecare linie (amplasarea în scară).



VI. Semnalizarea cu semnale de ieșire pe grupe, în cazul unei căi duble.

Semnalizare rutieră: Semnalizare pentru dirijarea circulației pe drumurile publice și pe străzile orașelor. Semnalizarea se realizează prin următoarele mijloace: semnale fixe, semnale date de agenții de circulație, semnale date de vehicule. Semnalizarea rutieră poate fi optică sau acustică.

Semnalizarea prin semnale fixe se efectuează cu semnale permanent luminoase, și prin indicatoare. — Semnalele permanent luminoase se folosesc în orașe, la întretăierea străzilor, pentru dirijarea circulației pietonilor și a vehiculelor, și în semnalizarea automată a trecerilor de nivel dela încrucișarea drumurilor cu o linie de cale ferată. Indicațiile pe cari le dau semnalele permanent luminoase sunt: liber (coloarea verde), oprește (coloarea roșie) și interzicerea de a intra în încrucișare (coloarea galbenă). — Semnalele indicatoarelor sunt semnale fixe formate din table cari indică prin inscripții sau prin semne convenționale dispoziții de circulație pentru vehicule și pietoni. Ele se montează în diferite puncte ale drumurilor publice (la treceri de nivel de cale ferată, drum cotit, coborîre periculoasă, drum accidentat), dând indicații de direcție, vitesa maximă admisă, etc.

Semnalizarea prin semnale date de agenții de circulație se efectuează prin poziția corpului lor și cu semnale date cu mâna dreaptă, cu o paletă sau cu un baston. Afară de semnalele optice, agenții de circulație pot semnaliza și prin semnale acustice anumite nereguli în circulație. În punctele de mare circulație, semnalizarea e uneori dublă, prin semnale permanent luminoase și prin semnale date de agenții de circulație.

Semnalizarea vehiculelor se face cu claxoane, cu felinare (în timpul nopții, la vehiculele automobile schimbându-se de câteva ori „faza" mare cu „faza" mică), cu arătătoarele laterale, sau cu brațul. Semnalizarea vehiculelor se face pentru a preveni un pericol sau o stânjenire a circulației.

1. **Semnalizare,** centralizare, blocare, instalaţii de ~ [устройства СЦБ (сигнализация-централизация-блокировка); installations de signalisation, centralisation,blocage; Melde-Zentralisierungs-erblockungsanlagen; signalling, centralisation, blocking plants; jelző, központositó és blokk berendezések]. C. f.: Ansamblul instalaţiilor de semnalizare, centralizare şi blocare, pentru siguranţa circulaţiei trenurilor pe căile ferate.

Instalaţiile de semnalizare cuprind instalaţiile de transmitere şi de recepţie a semnalelor fixe necesare pentru efectuarea diferitelor comenzi de circulaţie (v. sub Semnalizare la căile ferate, sub Semnalizare).

Instalaţiile de centralizare cuprind instalaţiile pentru efectuarea mecanizată a diferitelor comenzi în legătură cu circulaţia trenurilor (realizarea parcursurilor, desfacerea parcursurilor, etc.), dând comanda dela un post central de comandă (staţie) şi efectuând acţionarea dela posturile centralizate de manevrare (v. şi sub Staţie de cale ferată, centralizată).

Instalaţiile de blocare cuprind instalaţiile de realizare a dependenţei între comandă şi manevrarea aparatelor de acoperire a căii (macazuri şi semnale fixe), din staţie şi de pe linia curentă, astfel încât manevrarea aparatelor să fie posibilă numai conform comenzilor date de postul de comandă a circulaţiei din sectorul respectiv (v. şi sub Bloc, instalaţie de ~).

2. **Semnalizare,** colori de ~ [цвета для сигнализации; couleurs de signalisation; Signalfarben; signal colours; jelzési szinek]. Gen.: Colorile folosite în semnalizarea optică. Pentru a da o vizibilitate bună, ele trebue să îndeplinească următoarele condiţiuni: o bună diferenţiere între colorile de semnalizare, de o parte, şi între colorile de semnalizare şi luminile din apropierea locurilor în cari se transmit semnalele, de altă parte; intensitate uniformă pe întreaga distanţă pe care se transmite semnalul; rapiditate suficientă de sezisare a colorii de semnalizare, indiferent de vitesa vehiculului pe care se recepţionează semnalul.

În perceperea luminilor (focurilor) de semnalizare intervin următoarele elemente: sursa luminoasă; dispozitivul de semnalizare, de transmitere şi dirijare a razelor luminoase (reflector, proiector, sticlă colorată, lentile, etc.); atmosfera în care se transmit razele luminoase; ochiul.

După natura şi temperatura lor, sursele dau o anumită repartiţie spectrală a radiaţiei electromagnetice emise. Dispozitivele de semnalizare din faţa sursei luminoase acţionează ca filtre de lumină. Atmosfera prin care se transmit radiaţiile luminoase are, de asemenea, un rol de filtru, prin absorpţia şi difuzarea unei părţi din energia radiantă, aceasta depinzând de lungimea de undă a radiaţiei, de starea higrometrică a atmosferei, de cantitatea de particule în suspensie, etc. Sensibilitatea ochiului variază cu lungimea radiaţiei luminoase, prezentând un maxim pentru lumina verde (lungimea de undă de cca 550 mμ). Difuziunea atmosferei crescând cu frecvenţa radiaţiei electromagnetice şi ochiul fiind miop pentru radiaţii cu lungimi de undă mai scurte (violet şi albastru) şi hipermetrop pentru radiaţii cu lungimi de undă mai mari (galben, portocaliu, roşu), urmează că, de exemplu, roşul e mult mai vizibil la distanţe mari, decât albastrul.

Dintre aceste elemente, două sunt date: atmosfera şi ochiul; cel de al treilea element, sursa luminoasă, e şi ea limitată, în instalaţiile de semnalizare, la lămpi cu petrol, cu acetilenă şi electrice; filtrul de lumină poate fi variat, însă între limite largi. Cu ajutorul unor dispozitive de filtrare adecvate se pot obţine uşor, indiferent de starea atmosferei, cele şase colori de semnalizare. Luminile (focurile) violetă şi albastră sunt însă prea slabe pentru a putea fi folosite în semnalizarea căilor de comunicaţie parcurse de vehicule de mare vitesă, iar colorile galbenă şi portocalie sunt prea apropiate între ele pentru a putea fi diferenţiate uşor. De aceea se utilizează în semnalizare roşul, portocaliul şi verdele drept colori de bază, iar albastrul, violetul, alb-albastrul şi albul opalin sunt rezervate pentru semnale auxiliare.

Roşul dând o bună vizibilitate, are nevoie de o intensitate luminoasă de vreo patru ori mai mică decât verdele şi portocaliul, pentru a fi vizibil dela aceeaşi distanţă, adică, la o aceeaşi intensitate luminoasă, distanţa dela care poate fi distins e de două ori mai mare decât pentru verde şi portocaliu. De aceea, roşul se foloseşte în semnalizare pentru a indica oprirea. Din cauza contrastului pronunţat faţă de roşu, verdele e folosit pentru ca să indice cale liberă cu vitesa de mers admisă. Portocaliul dând o bună vizibilitate şi prezentând şi un contrast pronunţat faţă de verde, a fost ales pentru a indica în semnalizare avertismentul de oprire (vitesă redusă). Albastrul dând o vizibilitate redusă, se foloseşte în semnalizare numai pentru comenzi la mică distanţă (serviciu de manevră).

3. **Semnalizator** [стволовой, сигналист; sonneur; Anschläger; signalman; jelző]. *Mine:* Muncitor însărcinat cu darea semnalelor, la transportul prin puţuri sau pe plane inclinate.

4. **Semnator** [маркировщик; marqueur; Stempler, Marqueur; marker; bélyegző]. *Gen.:* Muncitorul care efectuează marcarea obiectelor produse într'un proces de fabricaţie.

5. **Semne** aeronautice [воздухоплавательные знаки; signes aéronautiques; aeronautische Zeichen; aeronautical signs; léghajózási jelek]. *Nav. a.:* Figuri plane sau spaţiale, cu forme geometrice convenţionale, sau cifre, litere, etc., cari servesc la înlesnirea circulaţiei şi a navigaţiei aeriene, în scopul obţinerii securităţii sborurilor la vedere, pe aerodroame şi pe căi aeriene. Aceste semne aeronautice pot fi marcate direct pe sol, sau sunt confecţionate din pânză (panouri), lemn, etc.

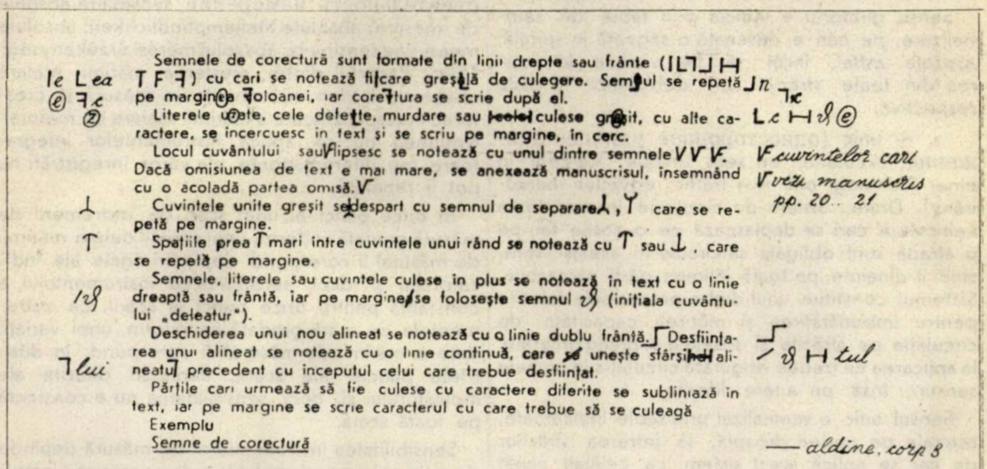
Se deosebesc: semne aeronautice de identificare (de ex. a unui aerodrom sau a unui reper de navigaţie aeriană); semne de delimitare (de ex. a perimetrului aerodromului și a benzilor de sbor); de dirijare a circulației (indicând aliniamente de urmat la sol și în aer, direcția vântului sau direcția de decolare-aterisare, pragul benzilor de decolare-aterisare, etc.); de obstacol (indicând punctele sau zonele periculoase); de semnalizare (servind, prin forma și așezarea lor, la transmiterea de semnale aeronautice).

Pentru timpul nopții sau pe timp cu vizibilitate redusă, semnele aeronautice sunt dublate cu semne luminoase, folosite în aceleași scopuri. Toate se caracterizează prin faptul că sunt invariabile.

1. **Semne** de corectură [корректурные знаки; signes de correction; Korrekturzeichen; reader's mark; korrektúra-jelek]. *Arte gr.*: Simboluri grafice folosite pentru notarea, pe proba de tipar executată după textul cules sau după forma de imprimare, a erorilor, a modificărilor sau a completărilor necesare tipăririi textului în bune condițiuni.

Corectura se face numai pe marginea albă (cu creionul sau cu cerneală), indicându-se în text, prin simboluri grafice locul precis la care se referă.

Semne de corectură


Semnele de corectură sunt formate din linii drepte sau frânte (|L˥˩H T F ˥) cu cari se notează fi|care greș˪lă de culegere. Sem˩ul se repetă pe margin©a ˥oloanei, iar core˥tura se scrie după el.

Literele u②ate, cele dete˪te, murdare sau ~~toate~~ culese gr©șit, cu alte caractere, se incercuesc in text și se scriu pe margine, în cerc.

Locul cuvântului sauV lipsesc se notează cu unul dintre semnele V V V.
Dacă omisiunea de text e mai mare, se anexează manuscrisul, însemnând cu o acoladă partea omisă.V

Cuvintele unite greșit sedespart cu semnul de separare ⅄ , Y care se repetă pe margine.

Spațiile prea T mari între cuvintele unui rând se notează cu T sau ⊥ , care se repetă pe margine.

Semnele, literele sau cuvintele culese in plus se notează în text cu o linie dreaptă sau frântă, iar pe margine/se folosește semnul ∂ (inițiala cuvântului „deleatur").

Deschiderea unui nou alineat se notează cu o linie dublu frântă. ⎾ Desființarea unui alineat se notează cu o linie continuă, care s̶e̶ unește sfârși~~tul~~ alineatu˥ precedent cu inceputul celui care trebue desființat.

Părțile cari urmează să fie culese cu caractere diferite se subliniază in text, iar pe margine se scrie caracterul cu care trebue să se culeagă

Exemplu

Semne de corectură

le L ea
© ˥c
②
˩n ˥c
L c H ∂ ©
V cuvintelor cari
V vezi manuscris
pp. 20 .. 21
⅄
T
/∂
⎾
/ ∂ H tul
˥ lui
— aldine, corp 8

2. **Semne** meteorologice convenționale [условные метеорологические знаки; signaux météorologiques conventionnels; konventionelle meteorologische Zeichen; conventional meteorological signals; meteorologiai konvencionális jelzések]. V. sub Meteorologice, observații ~.

3. **Senarmontit** [сенармонтит; sénarmontite; Senarmontit; senarmontite; szenarmontit]. *Mineral.*: Sb_2O_3. Oxid de stibiu natural, cristalizat în sistemul cubic.

4. **Senevoli** [горчичное масло, изотиоцианoвый эфир; sénévols; Senföle; mustard oils; mustárolaj]. *Chim.*: Esteri ai acidului isotiocianic, $S=C=N-H$, cu formula generală $S=C=N-R$, R fiind un radical. Sunt lacrimogeni și au miros înțepător. Senevolii se găsesc în unii produși naturali, liberi sau sub formă de glicozizi; de exemplu alil-senevolul, $CH_2=CH-CH_2-N=C=S$, cu p.f. 150°, se găsește în hrean; butil (sec.) senevolul, $(CH_3)-(C_2H_5)CH_2-N=C=S$, cu p. f. 159°, se găsește în lingurea (Cochlearia officinalis). Unii senevoli sunt întrebuințați în medicină.

5. **Sens** [направление; sens; Richtungssinn; sense; irányértelem, irány]. *Geom.*, *Fiz.*: Fiecare dintre cele două ordini posibile de succesiune a „punctelor" unui continuum cu o singură dimensiune (de ex. o curbă, o dreaptă, timpul, etc.). Exemple: Sensul de mișcare a unui mobil de-a-lungul traiectoriei sale; sensul de rotație a unui corp în jurul unei axe. — În spațiu, ansamblul dintre o direcție (v.) și un sens determină o orientare (v.). (În limbajul curent se confundă adesea direcția, fie cu sensul, fie cu orientarea). Sin. Sens în spațiu. — În timp, fiecare dintre cele două ordini de succesiune a momentelor în timp (raportate la un anumit sistem de referință). Sin. Sens în timp.

6. **Sens** de circulație [направление движения; sens de circulation; Fahrtrichtung; circulation sense; menetirány]. *Drum.*: Sensul în care se deplasează vehiculele cari circulă pe o aceeași fâșie (bandă de circulație) din partea carosabilă a unei șosele. Sensul de circulație se numește direct, când vehiculele se deplasează în sensul creșterii kilometrajului șoselei, și indirect (sau contrar), când ele se deplasează în sensul descreșterii kilometrajului.

Șoselele obișnuite au câte o bandă rezervată pentru fiecare sens de circulație, cele două benzi fiind alăturate, fie fără nicio marcare a liniei de separație dintre ele (mai ales la străzi), fie prin marcarea acestei linii (printr'un rost longitudinal, printr'o fâșie îngustă, vopsită în alb, printr'un șir de pietre de colori diferite, etc.).

Unele şosele, şi în special unele străzi, au, afară de benzile rezervate celor două sensuri de circulaţie, o bandă suplementară, situată între celelalte două, destinată depăşirilor cari se efectuează în cele două sensuri.

Autostradele şi unele străzi importante au câte două benzi pentru fiecare sens. Circulaţia normală, eventual staţionarea, se fac pe benzile din spre acostamente (respectiv din spre trotoare, la străzi), iar circulaţia cu vitese mari şi depăşirile se fac pe benzile din spre interior. Benzile rezervate circulaţiei într'un sens sunt separate de celelalte printr'un refugiu sau printr'o zonă verde (plantată).

1. **Sens** giratoriu [направление кольцевого движения; sens giratoire; Kreisverkehr; gyratory sense; körforgalom]. *Drum.*: Sistem de circulaţie cu sens unic, folosit în pieţele circulare sau poligonale în cari debuşează mai multe străzi, la care vehiculele sunt obligate să ocolească într'un singur sens partea centrală a pieţei (unde poate fi amenajat un refugiu, poate fi plasat un monument sau poate fi trasată, cu vopsea albă, direct pe pavaj, o simplă circumferenţă). Astfel, normal, firele de circulaţie nu se întretaie.

Sensul giratoriu e indicat prin table de semnalizare, pe cari e desenată o săgeată în spirală, aşezate astfel, încât să fie vizibile la ieşirea din toate străzile cari debuşează în piaţa respectivă.

2. ~ unic [одностороннее уличное движение; circulation en sens unique; Verkehr in einer Richtung; one way traffic; egyetlen menetirány]. *Drum.*: Sistem de circulaţie în care toate vehiculele cari se deplasează pe o şosea sau pe o stradă sunt obligate să circule în acelaşi sens, stabilit dinainte, pe toată lăţimea părţii carosabile. Sistemul constitue unul dintre procedeele folosite pentru îmbunătăţirea şi mărirea capacităţii de circulaţie pe străzile şi şoselele supraaglomerate; la aplicarea lui trebue asigurată circulaţia în ambele sensuri, însă pe artere diferite.

Sensul unic e semnalizat prin table indicatoare, aşezate pe partea dreaptă, la intrarea străzilor pe cari se aplică acest sistem. La celălalt capăt al străzilor sunt aşezate plăci indicatoare pentru interzicerea circulaţiei în sens contrar.

3. **Senzaţie** diferenţială [дифференциальное ощущение; sensation différentielle; differentialle Empfindung; differential sensation; differenciális érzés]. *Fiz.*: Câtul diferenţei minime $B'-B$ dintre strălucirea B' a unui obiect şi strălucirea B a fondului de aceeaşi coloare, pe care e aşezat şi de care poate fi distins obiectul, prin strălucirea B a acestui fond:

$$S_d=\frac{B'-B}{B}.$$

Acest raport este sensibil constant, pentru străluciri cuprinse între 0,0007 şi 0,3 Sb şi este de ordinul 0,01. Pentru valori ale strălucirii mai mici decât 0,0007 Sb, senzaţia diferenţială creşte, iar detaliile se disting mai puţin clar. Pentru valori mai mari decât 0,3 Sb, percepţia detaliilor este de asemenea diminuată.

4. **Sensibilitate** [чувствительность; sensibilité; Empfindlichkeit; sensibility; érzékenység]. *Fiz.*: Termen comun pentru sensibilitate absolută (v.) şi pentru sensibilitate relativă (v.).

5. **Sensibilitate** absolută [абсолютная чувствительность; sensibilité absolue; absolute Empfindlichkeit; absolute sensibility; abszolut érzékenység]. *Fiz.*: 1. Limita câtului dintre creşterea unei mărimi scalare restituite de un sistem fizicochimic sau tehnic, şi dintre creşterea corespunzătoare a mărimii scalare prin care se acţionează asupra sistemului, când această ultimă creştere tinde către zero. Sin. Sensibilitate absolută diferenţială. — 2. Câtul dintre valoarea unei mărimi scalare restituite de un sistem fizicochimic sau tehnic şi valoarea corespunzătoare a mărimii scalare prin care se acţionează asupra sistemului. Sin. Sensibilitate absolută integrală.

6. ~ absolută de măsură [абсолютная чувствительность измерения; sensibilité absolue de mesure; absolute Meßempfindlichkeit; absolute measuring sensitivity; abszolut mérési érzékenység]. *Tehn.*: Raportul dintre creşterea mărimii scalare observate într'un instrument de măsură şi creşterea corespunzătoare a mărimii scalare de măsurat. Noţiunea nu se aplică instrumentelor integratoare sau diferenţiatoare, ale căror înregistrări nu pot fi repetate.

În orice punct al unei scări de instrument de măsură gradată uniform, unei variaţii date a mărimii de măsurat îi corespund deplasări egale ale indicatorului şi, deci, sensibilitatea instrumentului e constantă pentru orice punct al scării. La instrumentele cu scară gradată neuniform, unei variaţii date a mărimii de măsurat îi corespund, în diferitele puncte ale scării, deplasări diferite ale indicatorului şi, deci, sensibilitatea nu e constantă pe toată scara.

Sensibilitatea instrumentelor de măsură depinde de sistemul mecanismului lor, de construcţia instrumentului şi de calitatea materialelor din cari sunt fabricate. — Se pot construi instrumente de măsură electrice cu sensibilitate foarte mare. De exemplu, sensibilitatea galvanometrelor cu magnet permanent, faţă de intensitatea curentului, care se exprimă prin deplasarea unui spot pe o scară gradată, corespunzătoare creşterii cu o unitate a intensităţii curentului electric, atinge valori de ordinul a 10^{11} mm/A.

7. ~ relativă [относительная чувствительность; sensibilité relative; relative Empfindlichkeit; relative sensitivity; relativ érzékenység]: Limita câtului dintre creşterea relativă a unei mărimi scalare restituite de un sistem fizic sau tehnic şi creşterea corespunzătoare a mărimii scalare prin care se acţionează asupra sistemului, când

Echipele de lucru ale Intreprinderii Poligrafice Sibiu, cari au colaborat la execuția tehnică a Lexiconului Tehnic Român

Culegere manuală:

Gheorghe Barbu, maistru, Iosif Ilie, maistru, Aurel Stoian, paginator, Gustav Kailan, culegător, Siegfried Peșec, culegător, Gheorghe Modran, culegător, Carol Skrotzky, culegător, Ion Zelch, culegător, Gheorghe Moldovan, culegător, Octavian Candidănescu, culegător, Grigore Miclea, culegător, Andrei Voicu, culegător, Maria Imbuzan, culegător, Rozalia Király, culegător, Susana Deak, culegător, Maria Dragoș, recepționeră, Ioan Salmen.

Imprimare:

Nicolae Roată, maistru, Alfred Barth, maistru, Nistor Săbău, mașinist, Gheorghe Bădălac, mașinist, Nicolae Gorea, mașinist, Ioan Ionescu, mașinist, Eduard Veronits, mașinist, Ioan Moise, mașinist, Mihai Spăk, mașinist, Elisabeta Orendi, mașinist, Hajni Kusnyir, Paulina Schossal, Ritta Schmidt, Regina Berger, Maria Hila, Wilhelmina Biehl, Elena German, Ioana Dietrich, Hertha Thois, Frieda Gheorghiu, Maria Albert, Leontina Petrașcu, Terezia Gedö, Hedwig Weimer, Günter Binder, Anna Seiler, Anneliese Schneider, Herta Dietrich, Teodor Trifu, Irina Drotleff, Irina Kenzel, Geta Bengescu, Susanna Thal, Ioan Schuster, Gheorghe Scheerer, Rudolf Bordon, Gustav Schneider.

Zincografie:

Gustav Tellmann, maistru, Iuliu Bell, retușor, Victor Pelger, foto-zincograf, Rudolf Roth, cauterizator, Oskar Andrei, Constantin Comăniță.

Legătorie:

Gheorghe Moldovan, maistru, Ilie Coroliu, Ervin Neuzil, Gheorghe Halunga, Ion Duca, Vilma Sebök, Wilhelm Krauss, Walter Mellmer, Rudolf Stamp, Elisabeta Huber, Olga Bărbulescu, Irina Rabdea, Margit Császár, Rosa Drotleff, Lucreția Fekete, Mathilde Haupt, Olga Tóth, Elisabeta Nagy, Vasile Dragotă, Sofica Popa, Ana Rău, Ion Boaru, Lucreția Pașcalău, Maria Crișan, Dorina Iosif, Maria Pâglășan, Ioan Sârbu, Ioan Ursache, Jeni Tudor.

Pentru îmbunătățirea materialului cuprins în volumul al șaselea al Lexiconului Tehnic Român, pentru completarea eventualelor lacune și pentru corectarea erorilor, Biroul de Coordonare roagă pe cititori să trimită observațiile pe cari le au de făcut, pe adresa:

LEXICONUL TEHNIC ROMÂN
Str. Julius Fucik, 17
București

COLECTIVELE LEXICONULUI TEHNIC ROMÂN

Culegerea materialului şi prima întocmire a textului fişelor pentru termenii din Lexiconul Tehnic Român au fost făcute de referenţi grupaţi în 20 de secţii de lucru.

Un birou de coordonare a completat, a modificat sau a prelucrat fişele întocmite în secţii, după verificarea făcută de preşedintele secţiei şi de câte un specialist, le-a dat o prezentare literară unitară, a introdus fişe noi, şi s'a îngrijit de alegerea şi executarea, de către desenatori, a figurilor cari ilustrează textul Lexiconului.

Textele termenilor importanţi au fost revizuite de institute de specialitate ale Academiei RPR, de colective de catedră din învăţământul superior, sau de specialişti.

Biroul de coordonare

Prof. dr. ing. Ştefan Bălan
Conf. ing. Carol Neuman
Prof. dr. ing. Remus Răduleţ
Prof. ing. dr. Radu Ţiţeica

Ing. Bistriceanu Evdochia
Asist. Ing. Dumitrescu-Enacu Anghel
Ing. Genţiu Iuliu
Ing. Heschia Hugo
Lic. Ijacu Septimiu
Dr. chim. Ioanid George
Ing. Maier Gheorghe
Ing. Pantazi Ion
Asist. ing. Peter Andrei
Ing. Zwecker Hugo

Traducători

Istrate Raisa
Ing. Moscovici Elias
Ing. Orăşanu Gherasim

Tehnoredactori

Ing. Kollscheg Alfred
Lic. Lit. Niculescu Gabriela

Corectori

Beldeanu Valeria
Frăţilă Eugen
Ing. Miculescu Mircea
Lic. Lit. Negrea Julietta
Dr. Lit. Niculescu Constantin
Lic. Lit. Nistor Octavian

Desenatori

Cohn Lupu
Rădulescu Ilie
Salcă Maria
Şaler Beno

Ing. Spirea Tudorică, Ing. Spitzer Israel, Prof. dr. ing. Stamatiu Mihai, Ing. Stănciulescu Gh., Ing. Stănciulescu Mircea, Ing. Ştefănescu Claudiu, Ing. Ştefănescu Mihai, Ing. Ştefănescu-Nica Constantin, Ing. Steinberg Heinrich, Prof. ing. Stoenescu Alexandru, Prof. ing. Stoicescu Lazăr, — Prof. ing. Tănăsescu Tudor, Ing. Târziu Ştefan, Prof. dr. Teodorescu Nicolae, Ing. Tilibaşa Nicolae, Ing. Ţiţeica Gabriela, Prof. ing. dr. Ţiţeica Radu, Prof. dr. Ţiţeica Şerban, Asist. dr. Trofin Elena, — Prof. Ing. Ulcenco, Ing. Ulmanu J., — Prof. dr. Vâlcovici Victor, Asist. ing. Valentin Alfons, Prof. ing. Vanci Gheorghe, Prof. ing. Vazaca Cristofor, Prof. ing. Vencov Ştefan, Ing. Vertenştein Mathieu, ing. Vlad Aurel, Ing. Zif Martin, Ing. Zwecker Hugo.

COORDONAREA ŞI REDACTAREA LEXICONULUI TEHNIC ROMÂN AU FOST INGRIJITE DE

PROF. DR. ING. REMUS RĂDULEŢ, redactor principal
PROF. DR. ING. ŞTEFAN BĂLAN, coordonator principal
CONF. ING. CAROL NEUMAN, coordonare generală

COLABORATORII VOL. VI

Prof. ing. Antoniu S. Ion, Conf. ing. Arie A. Arie, Prof. dr. ing. Avramescu Aurel, — Asist. ing. Balaban Alexandru, Farm. Bălan Irma, Prof. dr. ing. Bălan Ştefan, Ing. Bănuş Artur, Ing. Bârdeanu Constantin, Ing. Beiu Paladi, Prof. ing. Bercovici Martin, Ing. Bianu Ion, Ing. Bistriceanu Evdochia Prof. dr. Blum Isac, Ing. Bontea Gh., Prof. dr. Bordeianu Teodor, Ing. Botzan Marcu, Ing. Braha Adrian, Dr. ing. Braniski Alexandru, Ing. Briscan D., Conf. ing. Bubulac Mircea, Ing. Bunea Victor, Ing. Burcea Paul, Prof. ing. Buzdugan Gheorghe, — Ing. Cantuniari Cristu Ion, Acad. prof. dr. ing. Carafoli Elie, Prof. ing. Cartianu Gheorghe, Prof. dr. Cernescu Nicolae, Ing. Cişmigiu Alexandru, Ing. Ciolan Ion, Prof. dr. Codarcea Alexandru, Ing. Colţatu Emanuel, Ing. Condacse Nicolae, Prof. ing. Condrea Sergiu, Dr. Coniver Sache, Conf. ing. Constantinescu Alexandru, Prof. ing. Constantinescu-Cătuneşti, Prof. ing. Constantinescu Gheorghe, Prof. ing. Constantinescu Nicolae, Conf. ing. Cozin Herbert, — Ing. Dan Costin, Conf. ing. Davidescu Alexandru, Ing. Demetrescu C. Ilie, Prof. ing. Diaconescu Vasile, Ing. Dodu Aristide, Conf. ing. Drăgan Gleb, Asist. ing. Dumitrescu, — Enacu Anghel, — Conf. ing. Eckstein Silviu, — Ing. Fischer Elias, Dr. ing. Fostiropol I., Ing. Franţiu Ion, — Dr. Gavăţ Ion, Ing. Genţiu Iuliu, Prof. dr. ing. Georgescu C. Constantin, Ing. Georgescu Gh., Prof. Ghelase Gheorghe, Ing. Goldfracht W., — Prof. ing. Hamburger Leon, Prof. ing. Hangan Mihail, Ing. Hazan Nicolae, Conf. dr. Herovanu Mircea, Ing. Herşcovici Iustin, Ing. Heschia Hugo, Ing. Heuman Samuel, Prof. ing. Hrisanide Dumitru, Prof. dr. ing. Huber Panu Ion, Prof. dr. Hulubei Horia, — Ing. Iacobescu Gherghe, Lic. Ijacu Septimiu, Dr. Ioanid George, Prof. arh. Ionescu Grigore, Prof. ing. Ionescu-Muşcel Iosif, Prof. Ionescu-Siseşti Gheorghe, — Ing. Keminger Petre, Ing. Killman, Dr. Klang Marcel, Ing. Kraus Iosif, — Prof. ing. Lubenescu Dan, — Ing. Maier M. Gheorghe, Conf. ing. Manolescu Gabriel, Ing. Manea Gheorghe, Prof. ing. Mantea Ştefan, Ing. Marcus Sergiu, Ing. Mărgărit Nicolae, Prof. ing. Mătăsaru Traian, Prof. dr. ing. Mateescu Cristea, Prof. ing. Mendelsohn Natie, Conf. ing. Mihăilescu Niculae, Prof. dr. Mihăilescu Tiberiu, Prof. dr. Mihoc Gheorghe, Acad. prof. Moisil Grigore, Conf. ing. Moisil Ion, Ing. Moscovici Elias, — Prof. dr. ing. Nădăşan Ştefan, Prof. Ing. Negrescu Traian, Prof. dr. ing. Neniţescu D. Costin, Conf. ing. Neuman Carol, Dr. ing. Nicolau-Bârlad, Prof. ing. Nicolau Edmond, Conf. dr. Niculescu Matei, Prof. Novacu Valeriu, — Prof. dr. Oncescu Nicolae, Conf. ing. Oniţiu Florin, Ing. Orădeanu Titus, Ing. Orăşanu Gherasim, Conf. ing. Oroveanu Tudor, Conf. ing. Ovanezian Agop, — Ing. Pantazi Ion, Prof. dr. ing. Parteni Cezar, Prof. ing. Pavel Dorin, Asist. ing. Peter Andrei, Prof. dr. ing. Petrescu Gheorghe, Prof. Petrescu Ştefan, Asist. ing. Petruşcu Anatolie, Ing. Popa Aurel, Ing. Popa Traian, Conf. ing. Popescu Caius, Ing. Popescu Constantin, Prof. Popovici Andrei, Acad. prof. ing. Profiri Nicolae, — Ing. Rădulescu Vlad, Prof. dr. ing. Răduleţ Remus, Prof. ing. Rău Alexandru, — Conf. ing. Săndulescu, Dr. Şaraga Ernest, Prof. dr. Săvulescu-Mamulea Olga, Prof. dr. ing. Sburlan Dimitrie, Ing. Scribnic Valentin, Prof. ing. Sebeşan Ştefan, Conf. ing. Spătaru Alexandru, această ultimă creştere tinde către zero. Sin. Sensibilitate relativă diferențială.

1. Sensibilitate relativă de măsură [относительная чувствительность измерения; sensibilité relative de mesure; relative Meßempfindlichkeit; relative measuring sensitivity; relativ mérési érzékenység]: Raportul dintre creşterea mărimii scalare observate într'un instrument de măsură şi creşterea relativă, corespunzătoare, a mărimii scalare de măsurat.

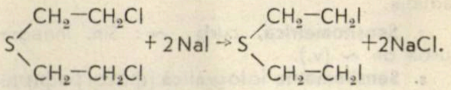
2. **Sensibilitate** fotochimică [фотохимическая чувствительность; sensibilité photochimique; photochemische Empfindlichkeit; photochemical sensibility; érzékenység]. *Foto.*: 1. Raportul dintre cantitatea de substanță, raportată la unitatea de arie iluminată, care intră în reacție sub acțiunea luminii albe, şi dintre expunerea E, exprimată prin produsul $E=It$ dintre iluminarea I şi timpul de iluminare t. Sensibilitatea fotochimică e datorită unor reacții fotochimice produse în stratul sensibil al materialului (în cazul materialului fotografic, un strat sensibil de gelatină, care conține o halogenură de argint). Dacă granulele de sare au dimensiuni foarte variate, materialul fotografic are o mare sensibilitate, dar dă contraste mici. Dacă granulele sunt mici şi au aceleaşi dimensiuni, sensibilitatea e mică, dar materialul fotografic dă contraste bune. Dimensiunile granulelor şi repartiția lor depind de condițiunile în cari a fost preparată şi prelucrată emulsiunea fotosensibilă. Sensibilitatea la lumină a granulelor de sare de argint pare să fie localizată în anumite zone, pe suprafața lor, în cari se găseşte o substanță chimic diferită de cea care constitue granulele, substanță (probabil sulfură de argint) obținută prin reacția halogenurii cu un constituent al gelatinei. Maturizarea emulsiunii e datorită, probabil, atât creşterii granulelor de halogenură, cât şi formării zonelor sensibile. — În practică, sensibilitatea unui material fotografic se exprimă în grade, în diferite sisteme. — 2. Proprietatea unui material fotografic de a reacționa la iluminarea cu radiații electromagnetice de anumite frecvențe, spre deosebire de iluminarea cu radiații electromagnetice de alte frecvențe, sub acțiunea cărora materialul nu reacționează. Sensibilitatea unui material fotografic depinde de natura substanțelor cari constitue stratul sensibil, şi poate fi schimbată prin adăugire de sensibilizatori.

3. **Sensibilitate,** indice de ~ a avionului [показатель чувствительности самолёта; indice de sensibilité de l'avion; Empfindlichkeitszeichen des Flugzeugs; sensitivity sign of the airplane; repülőgép-érzékenységi mutatószám]. *Av.*: Limita raportului dintre variația unghiului de atac al avionului şi variația unghiului de bracaj al comenzii respective, efectuată de pilot, adică $S_i=\mathrm{d}i/\mathrm{d}\gamma$, unde i e unghiul de atac şi γ e unghiul de bracaj. Indicele de sensibilitate, care determină maniabilitatea avionului, creşte cu distanța dintre cârmă şi centrul de greutate al aeronavei, şi cu suprafața cârmei respective.

4. **Sensibilitate,** prag de ~ [порог чувствительности; seuil de sensibilité; Empfindlichkeitsschwelle; sensitivity threshold; érzékenységi küszöb]. *Tehn.*: Valoarea minimă a variației mărimii scalare de măsurat, care poate provoca o schimbare apreciabilă a indicației unui instrument de măsură.

5. **Sensibilitatea** avionului: Sin. Maniabilitatea avionului (v.).

6. **Sensibilitatea** reacției de recunoaştere [чувствительность опознавательной реакции; sensibilité de la réaction d'identification; Empfindlichkeit der Identifizierungsreaktion; sensitivity of the identification reaction; felismerő reakció érzékenysége]. *Chim.*: Valoarea reciprocă a concentrației unui mediu în substanța de identificat, care provoacă, după ce s'a produs reacția de recunoaştere, un efect care se găseşte la pragul de sezisare. Exemplu: Iperita se recunoaşte în aer, cu ajutorul unei soluții de iodură de sodiu, cu care produce un precipitat de sulfură de etil diiodată:



$$S\begin{matrix}\diagup CH_2-CH_2Cl\\ \diagdown CH_2-CH_2Cl\end{matrix} + 2NaI \rightarrow S\begin{matrix}\diagup CH_2-CH_2I\\ \diagdown CH_2-CH_2I\end{matrix} + 2NaCl.$$

Sensibilitatea acestei reacții, păstrând anumite condițiuni de lucru, este dată de concentrația minimă de iperită de 100 mg/m^3 de aer la care se poate percepe vizual precipitatul de sulfură de etil diiodată, format. Sensibilitatea unei reacții de recunoaştere poate fi mărită prin folosirea de aparate cari fac să scadă pragul de sezisare (fotometre, colorimetre, turbidimetre, etc.). — Reacțiile de recunoaştere bazate pe gust sau pe miros sunt mult mai puțin sensibile decât cele bazate pe precipitare, pe coloare, sau pe luminescență. Sin. Sensibilitatea probei chimice de recunoaştere, Sensibilitatea probei chimice de identificare.

7. **Sensibilitatea resortului.** V. Resortului, sensibilitatea ~.

8. **Sensibilizare** [сенсибилизация; sensibilisation; Sensibilisierung; sensitization; érzékenyités, szenzibilizálás]. *Fiz., Tehn.*: 1. Operațiunea de extindere a intervalului în care un sistem tehnic sau fizicochimic prezintă o anumită sensibilitate. — 2. Operațiunea de mărire a sensibilității unui sistem tehnic sau fizicochimic.

9. **Sensibilizator** [сенсибилизатор; sensibilisateur; Sensibilisator; sensitizer; érzékenyitő]. *Foto.*: Substanță care, adăugită în stratul fotosensibil al unui material fotografic (placă, film), face ca acest material să fie sensibil în domenii de radiații în cari materialul nesensibilizat nu e sensibil. Pentru ca o substanță să poată fi folosită ca sensibilizator, ea trebue să absoarbă radiațiile pentru cari sensibilizează materialul fotografic şi să fie adsorbită pe granulele de sare din stratul fotosensibil. Se folosesc curent următorii sensibilizatori: eozină, eritrozină, etc. pentru galben-verde (materialul fotografic respectiv fiind numit mate-

rial ortocromatic); pinacrom, pinacianol, etc. pentru roşu (materialul fotografic respectiv fiind numit material pancromatic); derivaţi din grupul tiocarbocianinelor, pentru acelaşi domeniu, dar cu proprietatea de a mări sensibilitatea materialului fotografic (material pancromatic hipersensibil); derivaţi din grupul lepidinelor, pentru infraroşu: criptocianina, cu sensibilitate maximă în jurul lungimilor de undă de 7500 Å; neocianina, cu sensibilitate maximă la cca 8500 Å; xenocianina, cu sensibilitate maximă la cca 9600 Å, etc., astfel încât domeniul de fotografiere în infraroşu a fost extins până la lungimi de undă de 13 000···14 000 Å.

1. **Sensibilizator** fotochimic [фотохимический сенсибилизатор; sensibilisateur photochimique; photochemisches Sensibilisator; photosensitizer; fotokémiai érzékenyitő]: Substanţă care absoarbe o radiaţie, a cărei energie o poate transfera, printr'un mecanism oarecare, unei alte substanţe, care, în mod normal, nu absoarbe acea radiaţie.

2. **Sensitometrică,** curb ~: Sin. Înnegrire, curbă de ~ (v.).

3. **Sensitometrie** fotografică [фотографическая сенситометрия; sensitométrie photographique; photographische Sensitometrie; photographic sensitometry; fényképészeti szenzitometria]. *Foto.*: Metodă de determinare cantitativă a sensibilităţii materialului fotografic la acţiunea radiaţiilor (la influenţa intensităţii şi a repartiţiei spectrale a radiaţiei incidente), a duratei şi a modului de expunere, a modului de developare, fixare, spălare şi uscare a materialului. Realizarea practică cere izvoare de lumină de intensitate şi distribuţie spectrală cunoscute, constante în timp, o metodă de obţinere a unor expuneri gradate şi cunoscute, condiţiuni de developare, fixare, spălare şi uscare bine definite, o metodă de determinare cantitativă a densităţii materialului expus, developat şi fixat.

4. **Sensitometru** [сенситометр; sensitomètre; Sensitometer; sensitometer; szenzitométer]. *Foto.*: Instrument folosit pentru determinarea curbei caracteristice a unei plăci fotografice, care exprimă sensibilitatea ei (S) în funcţiune de expunere (E).— În unele sensitometre se menţine timpul t constant, variindu-se expunerea $E = It$, prin variaţia intensităţii I a radiaţiei incidente. Aceasta se poate face, fie variind distanţa dintre izvorul luminos şi materialul fotografic, fie folosind arii de diferite întinderi dintr'un izvor uniform, fie reducând intensitatea cu ecrane absorbante convenabile, cu o pană fotometrică sau cu doi nicoli cari formează între ei un unghiu variabil. — În alte sensitometre se menţine iluminarea I constantă şi se variază timpul t, în general cu ajutorul unui disc rotitor opac, cu deschideri de mărimi variabile. Cele două tipuri de instrumente nu dau rezultate absolut identice, fiindcă nici placa fotografică nu se impresionează în acelaşi fel, la iluminări continue sau intermitente, pentru o expunere E constantă.

5. **Separare** [сепарация, отделение, выделение; séparationi; Stofftrennung, Trennungsverfahren, Separation; separation; szétválasztás, leválasztás, szeparáció]. 1. *Gen.*: Operaţiunea de despărţire şi izolare, după anumite criterii, a submulţimilor unei mulţimi de obiecte (lot de piese, ansamblu montat, material mărunţit, etc.). Operaţiunea poate fi dusă şi numai până la un anumit grad de izolare, de exemplu în cazul elementelor unui corp compus (separare chimică), sau în cazul componenţilor sau al unor grupuri de componenţi dintr'un amestec de mai multe corpuri (separare fizică). — 2. Sin. Separare fizică (v.).

6. **Separare** chimică [химическая сепарация, выделение; séparation chimique; Absonderung, Ausscheidung; chemical separation; vegyileválasztás]. *Chim.*: Izolarea unuia sau a mai multor componenţi dintr'un amestec, folosind metode şi reactivi chimici specifici. Separarea pe cale chimică se aplică în cazul când proprietăţile componentului care trebue izolat sunt foarte apropiate de cele ale celorlalţi componenţi şi deci nu se poate face o separare cu mijloace fizice. Principiul separării chimice a unui component dintr'un amestec consistă în transformarea acestuia, cu ajutorul unui reactiv chimic specific, într'un compus cu caracteristice fizice deosebite de cele ale celorlalţi componenţi, fapt care permite apoi separarea lui pe cale fizică. În urma operaţiunii de separare, componenţii amestecului sufer transformări chimice susceptibile de a-i diferenţia fizic. — De exemplu, aldehida acetică, $CH_3{-}CHO$, poate fi separată din amestec cu alcoolul etilic C_2H_5OH, prin tratare cu amoniac şi filtrarea precipitatului cristalin (aldehidă-amoniac) format. Prin tratarea acestui precipitat cu un acid, se poate obţine din nou aldehida acetică.

În Chimia analitică se cunosc numeroase metode de separare de cationi şi anioni din amestecuri, metode cari permit identificarea şi dozarea precisă a acestora. Prin separare de cationi şi anioni se înţelege, în general, separarea lor sub forma unor săruri oarecari. Un exemplu de separare de cationi e separarea aluminiului care se găseşte sub formă de hidrat de aluminiu $Al(OH)_3$ într'un amestec cu hidrat feric $Fe(OH)_3$ şi hidrat cromic $Cr(OH)_3$ şi care se face tratând amestecul cu hidrat de sodiu în exces, la cald; numai hidratul de aluminiu e transformat, trecând în aluminat de sodiu, care, fiind solubil în apă, poate fi separat prin filtrare. Prin adăugire de bioxid de carbon în filtrat, se precipită hidratul de aluminiu curat. Un exemplu de separare de anioni e separarea iodului de clor, aceştia găsindu-se în amestec ca iodură şi clorură de argint, şi care se face tratând cu soluţie de amoniac, care disolvă numai clorura de argint, formând clorura de argint-amoniu. Iodura de argint, respectiv anionul iod, poate fi separată apoi prin filtrare.

Un gen aparte de separare chimică este separarea electrochimică a elementelor (v. Electroliză).

7. **Separare** fizică [физическая сепарация; séparation physique; physische Trennung; physical separation; fizikai szeparáció]. *Fiz.*: Separarea

dintr'un amestec a unor componenţi sau a unor grupuri de componenţi, cari diferă între ei prin natura, prin mărimea particulelor, greutatea specifică, starea de agregare, — folosind procedee fizice cum sunt: procedeele bazate pe mijloace mecanice, procedeele termice, cele de difuziune şi distilare, cele electromagnetice, etc. Procedeele prin mijloace mecanice se aplică sistemelor neomogene şi consistă în separarea fazelor fără a se distruge echilibrul dintre acestea, deci fără schimbarea stării de agregare. Exemple: absorpţia, adsorpţia, centrifugarea, cernerea, clasarea, cristalizarea, decantarea, dializa, difuziunea prin materiale poroase, distilarea, extracţia, filtrarea, flotaţia, licuaţia, rectificarea, sedimentarea, spălarea, strippingul, turnarea, uscarea, (v. toţi aceşti termeni), etc. — Procedeele termice sunt folosite la separarea amestecurilor omogene prin varierea parametrilor sistemului (presiune, temperatură, concentraţie), ceea ce provoacă schimbarea stării de agregare a uneia sau a unora dintre faze. Exemple: condensarea (v.), distilarea (v.), evaporarea (v.). — Procedeele electromagnetice se aplică pentru separarea corpurilor feromagnetice de corpurile neferomagnetice.

Operaţiunile de separare fizică diferă după starea de agregare a componenţilor amestecului. Din acest punct de vedere, se deosebesc: separarea între ele a corpurilor solide, separarea între ele a corpurilor lichide, separarea între ele a corpurilor gazoase şi separarea din amestecuri de solide cu lichide sau din amestecuri de solide cu gaze. Operaţiunile pot fi efectuate manual sau mecanizat; la cald sau la rece; la umed sau la uscat; la subpresiune, la presiune normală, sau la suprapresiune.

Separarea între ele a corpurilor solide se efectuează folosind procedee bazate pe diferenţe de dimensiuni ale particulelor componenţilor, de greutate specifică (fie prin cădere liberă, fie prin mişcare forţată, de exemplu cu ajutorul unor curenţi de aer), de permeabilitate magnetică, de temperatură de topire sau de temperatură de fierbere, de solubilitate, de coeficienţi de frecare, etc. Separarea între ele a corpurilor lichide se efectuează folosind procedee bazate pe diferenţe de greutate specifică (fie prin cădere liberă, fie prin mişcare forţată, de exemplu prin centrifugare), de temperatură de fierbere, de solubilitate, etc., sau procedee bazate pe difuziune. Separarea între ele a corpurilor gazoase se efectuează folosind procedee bazate pe diferenţe de greutate specifică sau de puncte de lichefiere, sau procedee bazate pe difuziune. — Separarea de amestecuri de solide cu lichide se efectuează folosind diferenţe de greutate specifică, de solubilitate, etc., sau procedee bazate pe difuziune, cum şi antrenarea cu vapori. Separarea din amestecuri de solide cu gaze se efectuează folosind procedee de filtrare (cu presiune sau cu depresiune), de sedimentare, de spălare, de centrifugare (v.), de precipitare, de aglomerare, de precipitare electrostatică, de precipitare sonică, etc.

1. **Separare electrostatică** [электростатическая сепарация; séparation électrostatique; elektrostatische Trennung; electrostatic separation; elektrosztatikus szeparáció]. *Tehn.:* Separare de corpuri solide fin granulate, având dimensiunile lineare sub cca 1 mm, sau separare a pulberilor din gaze, bazate pe acţiunea unui câmp electrostatic asupra particulelor solide uscate şi electrizate în prealabil. Electrizarea particulelor se face, de exemplu: prin ionizare, ca în cazul desprăfuirii electrostatice (v.) a gazelor; prin contactul cu plăci electrizate în prealabil, ca în cazul separării electrostatice a minereurilor (v. şi sub Separator electrostatic); etc.

2. ~ **magnetică** [магнитная сепарация; séparation magnétique; magnetische Trennung; magnetic separation; mágneses szeparáció]. *Tehn.:* Separare de corpuri solide, folosind procedee bazate pe diferenţa de permeabilitate magnetică a componenţilor. E aplicată, de exemplu, în metalurgie (pentru reţinerea părţilor feromagnetice din amestecul de formare; pentru curăţirea aşchiilor de aliaje de cupru, etc.), în industria textilă, în industria alimentară, la prepararea minereurilor, etc.

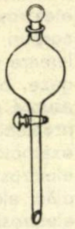
3. ~ **pneumatică** [пневматическая сепарация; séparation pneumatique; pneumatische Trennung; pneumatic separation; pneumatikus szeparáció]. 1. *Tehn.:* Separare a fracţiunilor de mărimi diferite dintr'un material pulverulent, efectuată cu ajutorul unui curent de aer cu viteză constantă sau cu vitese diferite, începând cu un curent cu viteză mică — care antrenează fracţiunile cele mai fine — şi mărind treptat vitesa curentului de aer. Separarea pneumatică sau cu vânt se aplică, de exemplu, în industria morăritului (pentru a separa fracţiunea fină de griş, din produsele măcinate, folosind un separator cu vânt, care conţine şi site de cernere); în industria materialelor de construcţie (pentru separarea particulelor fine de ciment, de filer, etc.); în industria chimică, etc. Sin. Separare cu vânt. — 2. Separare cu vânt în accepţiunea 1, aplicată pentru determinarea compoziţiei, după fineţă, a unui material pulverulent.

4. **Separare,** factor de ~ [фактор обогащения; facteur de séparation; Trennfaktor; separation factor; leválasztási tényezö]. *Fiz.:* Câtul $n'_1/n'_2 : n_1/n_2$ dintre raportul n'_1/n'_2 al numărului de atomi ai isotopului îmbogăţit într'un procedeu de separare a doi isotopi şi numărul de atomi ai celuilalt isotop, şi dintre raportul n_1/n_2 al numărului de atomi ai fiecăruia dintre isotopi înainte de separare. Cu cât valoarea factorului de separare e mai mare, cu atât îmbogăţirea în isotopul dorit e mai bună. Un factor de separare $s=1$ corespunde unei îmbogăţiri nule; de aceea, mărimea $s-1$ se numeşte, uneori, factor de îmbogăţire.

5. **Separare,** linie de ~ a apelor. V. Cumpăna apelor.

6. **Separare,** pâlnie de ~ [делительная воронка; séparateur, vase de départ; Scheide-

gefäß; separator; leválasztási tölcsér]. *Chim.*: Aparat de laborator, de sticlă, cu capacitatea de 50 cm^3 ··· 4 dm^3, în forma unei pere întoarse, având la capătul inferior un tub cu robinet, iar la cel superior, un gât cu dop. Servește la separarea de lichide nemiscibile și cu densități diferite, și la spălări, extracții, neutralizări de lichide, etc. Este unul dintre aparatele cele mai folosite în laboratoarele de sinteză organică. Sin. Pâlnie de agitare, Pâlnie de extracție.



Pâlnie de separare.

1. **Separare,** tub de ~ [сепарационная трубка; tube de séparation; Trennrohr; separation tube; leválasztási cső]. *Ind. chim. sp.*: Aparat bazat pe folosirea simultană a termodifuziunii și a convecției într'un gaz. Servește la separarea isotopilor. E constituit dintr'un tub cilindric vertical, cu lungime destul de mare, în axa căruia se găsește un fir metalic încălzit cu curent electric. Pereții tubului sunt menținuți la temperatură joasă. În gradientul de temperatură dintre axă și perete se produce termodifuziunea, care are ca rezultat o îmbogățire a gazului dela perete în componentul greu (în general). În același timp se produce o convecție, gazul cald de lângă fir ridicându-se spre extremitatea superioară a tubului și cel rece, dela perete, coborînd la baza tubului, unde se obține astfel o acumulare de component greu.

2. **Separarea** aburului [отделение пара; séparation de la vapeur; Dampfabscheidung; steam separation; gőzleválasztás]. *Mș. term.*: Ansamblul operațiunilor prin cari aburul produs într'o căldare de abur e separat de apă, de sărurile depuse și de uleiu, pentru a se obține, la priza de luat abur la intrarea în supraîncălzitor, un abur uscat și lipsit de impurități. Titlul aburului saturat, concentrația de săruri în abur și conținutul în uleiu al aburului depind de caracteristicele de construcție ale căldării, de condițiunile de exploatare și de calitatea apei de alimentare.

Din cauza contactului permanent cu apa, aburul saturat, produs în căldare, conține, sub forma de picături, o cantitate de apă care determină titlul aburului. Picăturile de apă se formează la suprafața apei din căldare, prin crăparea bulelor de abur cari se ridică din partea de jos a spațiului de apă al căldării, datorită fierberii apei în timpul luării de abur din spațiul de abur al căldării; ele sparg pelicula superficială, formată datorită coeziunii moleculare a apei, producând astfel picăturile de apă. Mărimea acestora variază între limite largi; diametrul lor depinde de tensiunea superficială a apei din căldare (constanta capilară), de viscozitatea apei, de vitesa bulelor de abur și de raportul dintre volumele specifice ale apei și aburului, mărimi cari depind de presiunea din căldare. Picăturile de apă sunt în echilibru instabil, presiunea care acționează asupra lor fiind puțin mai înaltă decât presiunea de saturație; ele se vaporizează cu o vitesă care depinde de presiunea și de mersul curbei de saturație (v. Diagrama Mollier). Astfel, dintre picăturile de apă proiectate în spațiul de abur, unele se vaporizează; picăturile mari — a căror greutate nu poate fi echilibrată de presiunea curentului de abur ascendent — revin in spațiul de apă, iar altele rămân în stare de suspensie în spațiul de abur. Particulele de apă în stare de suspensie sunt duse de curentul de abur la priza de luat abur din căldare și sunt antrenate în conductele de abur, respectiv și în motoarele cu abur alimentate de căldare, provocând primajul.

O parte din bulele de abur formate în spațiul de apă se adună sub suprafața apei (sub oglinda de apă), tinzând să ridice pelicula superficială formată prin coeziunea moleculară a apei; prin acumularea de particule de abur închise sub pelicula superficială se formează stratul de spumă dela suprafața apei. Bogăția spumei depinde de alcalinitatea apei, de prezența uleiurilor și a substanțelor în suspensie în apă, de spațiul de abur prea mic (dimensionarea greșită a corpului căldării), de descărcarea bruscă a căldării prin luarea unei cantități mari de abur (deschiderea bruscă a regulatorului de abur la locomotive, reglarea prin laminare bruscă la turbinele cu abur, etc.).

În general, din datele experimentale rezultă că, în cazul apelor de alimentare cu un conținut mic de substanțe producătoare de spumă, cantitatea de apă antrenată din căldare e, de asemenea, mică. Mărirea bruscă a cantității de apă care se găsește în abur în formă de picături (gradul de umiditate al aburului) apare când căldarea se alimentează cu apă cu conținut mare de substanțe producătoare de spumă (v. și sub Spumă, formarea de ~ în căldarea de abur).

Dacă la căldările de abur cu supraîncălzire, aburul intră în elementele de supraîncălzitor cu un titlu mult sub unitate, adică având o mare umiditate (picături de apă), e necesară o cantitate de căldură suplementară pentru vaporizarea apei conținute în curentul de abur. Vaporizarea efectuându-se isoterm, temperatura aburului rămâne constantă pe porțiunea de supraîncălzitor, în care conține picături de apă; deci suprafața de supraîncălzire se reduce, pe aceste porțiuni, — și temperatura finală de supraîncălzire va fi mai joasă. În general, fiecărui procent de conținut de apă în curentul de abur care intră în supraîncălzitor îi corespunde, în medie, o scădere a temperaturii cu 7···8°.

Antrenarea picăturilor de apă odată cu aburul din căldare e însoțită și de antrenarea sărurilor conținute în apă. Picăturile de apă antrenate fiind vaporizate în supraîncălzitor, sărurile se depun pe pereții elementelor, provocând micșorarea temperaturii de supraîncălzire și a presiunii (prin reducerea secțiunii vii la trecerea aburului și prin micșorarea coeficientului de transmisiune a căldurii către abur), cum și scoaterea prematură din serviciu a țevilor de supraîncălzitor. Prin vaporizarea picăturilor de apă introduse în elementele supraîncălzitorului crește concentrația de săruri din picătura de apă, datorită reducerii volumului de apă. Pe măsura creşterii concentraţiei de săruri, sub efectul hidratului de sodiu ($NaOH$) conţinut, se ridică temperatura de vaporizare a picăturii de apă; astfel, şi aburul supraîncălzit va conţine picături de apă, mărindu-se primajul. De exemplu, la un conţinut de 75% $NaOH$ şi la presiunea de 15 at, temperatura de vaporizare a apei e de aproximativ 300°, faţă de temperatura de vaporizare de 200° a apei fără hidrat de sodiu şi la aceeaşi presiune. Există deci o umiditate maximă admisibilă a aburului saturat şi o valoare limită a conţinutului în săruri al aburului. Normele de exploatare a căldărilor de abur stabilesc, în general, o umiditate maximă admisibilă de 0,5% şi o concentraţie limită de săruri de 3 mg/l.

Pentru obţinerea unui abur care să îndeplinească condiţiunile de calitate şi pentru evitarea formării de spumă şi a primajului, se folosesc metodele de separare descrise mai jos:

Separarea aburului prin circulaţie naturală. Prin trecerea aburului umed prin diferite compartimente ale căldării, picăturile de apă se depun, în parte, pe pereţi, de unde cad în spaţiul de apă al căldării. Fenomenul se produce în domul cu abur sau, la căldările cu mai mulţi cilindri acvatubulari, într'un cilindru anterior, care înlocueşte domul cu abur şi prin care trece întreaga cantitate de amestec apă-abur, produs de suprafeţele de încălzire ale căldării. Aburul saturat şi parţial uscat se adună în partea superioară a domului, respectiv în cilindrul principal al căldării, unde e supus, eventual, unui nou proces de separare, înainte de a fi trimis la priza de luat abur. La căldările cu trecere forţată, la cari amestecul apă-abur are un parcurs unic, într'un singur sens, vaporizarea se produce continuu în timpul parcursului şi astfel gradul de umiditate al aburului descreşte progresiv, el ajungând complet uscat, înainte de intrarea în supraîncălzitor.

Separarea aburului prin separatoare montate în căldare, pe drumul aburului. Metoda se bazează pe trecerea aburului umed prin şicane mecanice (table perforate, table deflegmatoare, paravane, etc.), în cari picăturile de apă se desprind din abur şi cad în spaţiul de apă al căldării, sau pe centrifugare; la ultima metodă, amestecul apă-abur, provenit din ţevile de vaporizare, intră tangenţial într'un ciclon, în care se provoacă un vârtej al curentului de abur, picăturile de apă fiind astfel proiectate la periferia ciclonului, de unde cad în partea de jos şi sunt evacuate în spaţiul de abur al căldării. Uneori, separarea aburului cu ajutorul separatoarelor e combinată şi cu spălarea lui cu o vână de apă, pentru a reduce concentraţia de săruri înainte de intrarea aburului în separator, sau la trecerea între două separatoare.

Separarea prin introducerea în drumul aburului a unor camere de distribuţie sau de colectare, în cari aburul pierde o parte din umiditatea lui. Metoda corespunde numai pentru separarea unor cantităţi masive de apă antrenată.

Separarea prin vaporizarea în trepte a apei din căldare. Unul dintre compartimentele căldării este împărţit, sub raportul circulaţiei apei, în două sau în mai multe compartimente; primul compartiment serveşte ca spaţiu de apă pură, iar compartimentele următoare servesc ca spaţii de apă cu concentraţii de săruri diferite, întru cât trecerea apei prin compartimente constitue, pentru primul compartiment, o acţiune de purjare, iar pentru celelalte, o simplă alimentare. Aburul trece din primul compartiment la priza de luat abur (spre supraîncălzitor) aburul din celelalte compartimente, având de parcurs un drum mai lung, e separat astfel de picăturile de apă. Metoda se foloseşte combinată cu separarea prin separatoare, la căldări de mare producţie de abur.

Separarea prin prevaporizarea apei de alimentare, înainte de a fi introdusă în corpul căldării. Prevaporizarea apei se efectuează până la temperatura de saturaţie a aburului, obţinându-se astfel un abur uscat. Metoda e folosită, în special, la căldările cu trecere forţată; ea implică o preparare prealabilă foarte îngrijită a apei de alimentare.

1. **Separarea** fraisilului [отделение штыба; séparation du fraisil; Kohlenlöschentrennung; coal cinder separation; pernyeleválasztás]. *Mş. term.*: Separarea amestecului sburător de funingine, cenuşă şi cocs, de gazele de ardere cari îl antrenează în instalaţiile de căldări de abur. Separarea fraisilului se impune, în special, în căldările cu ardere de cărbune pulverizat, la cari fraisilul reprezintă cca 80···85% din produsele solide de ardere, şi la căldările cu focare cu grătar cu ardere de cărbuni inferiori cu conţinut mare de cenuşă. Prin separare, de o parte se reduce conţinutul de praf al gazelor de ardere evacuate pe coş, conform prescripţiilor sanitare (de ex.: conţinutul de praf admis în apropierea oraşelor este de 1 g/m^3, cantitatea granulelor mai mari decât 20 μ nefiind admisă decât până la 0,3···0,5 g/m^3; în regiuni puţin populate se admite un conţinut maxim de 2···2,5 g/m^3, cantitatea de granule mai mari decât 20 μ admisă fiind de 0,8···1 g/m^3), iar de altă parte se micşorează pierderile în căldare, prin recuperarea combustibilului conţinut în fraisil sau prin utilizarea fraisilului în scopuri industriale.

Fraisilul poate fi separat: în separatoare formate din camere de decantare, prin gravitaţie şi efecte de izbire, prin centrifugare, turbionare, procedee de umezire, metode electrostatice, sau prin combinarea lor.

Metodele de separare folosite sunt determinate de regiunea în care e situată instalaţia de căldare, de felul combustibilului ars şi de granulaţia fraisilului (de ex., nu e rentabil să se execute separarea cu filtre electrice fine, a unui fraisil cu granule dure, având ordinul de mărime de 20···30 μ).

2. **Separarea** isotopilor [разделение изотопов; séparation des isotopes; Isotopentrennung; separation of isotopes; izotopok leválasztása].

Fiz.: Ansamblul operaţiunilor efectuate pentru izolarea isotopilor unui element chimic. Separarea isotopilor se realizează, fie asupra elementului în stare chimic pură, fie, cel mai adesea, asupra unui compus al elementului respectiv. Ea se face, fie într'o singură etapă, fie, în cele mai multe procedee, în mai multe etape, în fiecare etapă amestecul de isotopi fiind îmbogăţit în unul dintre ei. În cazul unui amestec de numai doi isotopi se poate defini astfel, pentru fiecare procedeu de separare, factorul de separare al unei etape (v. Separare, factor de ~). Se folosesc următoarele procedee mai importante de separare a isotopilor:

Separarea prin spectrografie de masă. În acest procedeu, separarea e datorită deviaţiilor diferite pe cari le sufer, în câmpurile electrice şi magnetice ale unui spectrograf de masă, ionii de mase specifice diferite ai isotopilor unui element sau ai unui aceluiaşi compus al acestor isotopi. Separarea cu spectrograful de masă fiind o separare totală într'o singură etapă, factorul de separare e $s=\infty$. Debitele de isotopi sunt mici. —

Separarea prin difuziune: Se foloseşte, fie difuziunea prin pereţi poroşi, fie difuziunea într'o coloană de gaz străin. Separarea isotopilor prin difuziune se efectuează, fie asupra isotopilor elementelor gazoase, la temperatura la care se execută, fie asupra unui compus gazos al elementului ai cărui isotopi se separă. —

Separarea prin termodifuziune (v. Termodifuziune). Isotopul greu se concentrează în zona cu temperatura mai înaltă. Dacă m_1, respectiv m_2, sunt masele celor doi isotopi, T_1 e temperatura peretelui cald şi T_2 e temperatura peretelui rece, factorul de separare e $s=1+\frac{2}{3}\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}\ln\frac{T_1}{T_2}$. Separarea prin termodifuziune se face cu un tub de separare (v. Separare, tub de ~) şi se aplică atât amestecurilor gazoase, cât şi celor lichide, de isotopi în stare de elemente sau de compuşi. —

Separarea prin electroliză. Procedeul e folosit, mai ales, pentru separarea isotopilor hidrogenului, prin electroliza apei. Gazul desvoltat e mai bogat în isotopul uşor, iar lichidul rămas e mai bogat în isotopul greu, decât apa supusă electrolizei. —

Separarea prin ultracentrifugare. Metoda e folosită mai ales în combinaţie cu separarea prin termodifuziune. Factorul de separare e

$$s=e\,\frac{(m_1-m_2)\,r^2\,\omega^2}{2\,RT},$$

unde m_1 e masa moleculară a isotopului greu, m_2 e masa moleculară a isotopului uşor, R e constanta gazelor perfecte, T e temperatura absolută, r e raza centrifugei şi ω e vitesa unghiulară. Factorul de separare depinzând numai de diferenţa dintre masele moleculare ale celor doi isotopi, metoda poate fi folosită atât pentru a separa isotopii elementelor uşoare, cât şi pe cei ai elementelor grele. —

Separarea prin distilare fracţionată. Procedeul e folosit la o temperatură puţin superioară celei a punctului triplu, adică, în cazul celor mai multe gaze, la temperaturi foarte joase. —

Separarea prin reacţii chimice. Această separare se obţine datorită faptului că constanta de echilibru a unei reacţii la care ia parte o substanţă ce conţine molecule cu isotopi diferiţi ai unui anumit element nu este aceeaşi pentru moleculele cari conţin isotopul greu, ca pentru cele cari conţin isotopul uşor. Astfel, dacă RM_1 şi RM_2 sunt moleculele unui compus RM, în cari M este atomul elementului cu doi isotopi M_1 şi M_2, iar R este restul moleculei, şi dacă compusul RM reacţionează cu o substanţă AB, reacţiile sunt $RM_1+AB=RA+BM_1$, resp. $RM_2+AB=RA+BM_2$, cu constantele de echilibru

$$K_1=\frac{[RM_1]\,[AB]}{[RA]\,[BM_1]},$$

respectiv

$$K_2=\frac{[RM_2]\,[AB]}{[RA]\,[BM_2]}.$$

Ansamblul celor două reacţii poate fi înlocuit cu $RM_1+BM_2=BM_1+RM_2$, cu o constantă de echilibru

$$K=\frac{[RM_1]\,[BM_2]}{[BM_1]\,[RM_2]}=\frac{K_1}{K_2}=s,$$

s fiind factorul de separare.

1. **Separat,** maşină de ~ magnetică: Sin. Separator magnetic (v.).

2. **Separat,** maşină de ~ radicelele [машина для отбивки ростков отсушенного солода; dégermeuse; Entkeimungsmaschine; screening machine; csirátlanitó gép]. *Ind. alim.*: Maşină care serveşte la desfacerea de pe bobul de malţ, a radicelelor cu cari acesta vine dela aparatele de uscare. Maşina e compusă, în principal, dintr'un cilindru rotitor orizontal, de tablă perforată, în interiorul căruia e montată o tobă cu organe de lovire (formate din lame de oţel elicoidale), fixate pe un arbore rotitor; sensul de rotaţie al arborelui e contrar sensului de rotaţie al cilindrului şi turaţia lui e mai înaltă decât a acestuia. Radicelele detaşate prin lovire ies prin găurile din mantaua cilindrului. În timpul lucrului, praful şi corpurile uşoare, cari se găsesc amestecate cu malţul, sunt aspirate de un exhaustor.

3. **Separaţie** [поверхность раздела; séparation; Trennung; separation; szeparáció, elválasztás, különválasztás]. *Metl.*: 1. Fiecare dintre suprafeţele plane sau strâmbe prin cari un model de turnătorie e divizat în piese distincte, pentru a se efectua operaţiunea de formare în cutii distincte (de ex. într'o cutie inferioară şi într'una superioară, la formarea cu model din două jumătăţi). În separaţii sunt fixate cepuri pentru asamblarea corectă, la formare, a celor două părţi de model adiacente. Sin. Suprafaţă de separaţie, Suprafaţă de secţionare. V. şi sub Model. — 2. La formarea în cutii, fiecare dintre suprafeţele plane sau strâmbe ale masei de amestec de formare, cari ajung în contact la împerecherea cutiilor. După îndesarea amestecului de formare în fiecare cutie, separaţiile sunt presărate cu nisip fin, pentru a împie-

deca lipirea celor două cutii. Sin. Suprafaţă de separaţie. V. şi sub Formare.

1. **Separaţie** [переборка; cloison en bois; Schottplatte; bulk head; válaszfal-borda]. *Nav. m.:* 1. Panou vertical demontabil, cu care se împarte magazia unei nave, pentru a preveni deplasarea mărfurilor sau pentru a le separa unele de altele, când sunt încărcate în vrac.

2. ~ [мат; toile, natte; Matte; mat; csisza]. 2. Pătură care se aşterne peste o marfă încărcată în vrac, în magazia unei nave, când peste aceasta se încarcă o altă marfă, care nu trebue să se amestece cu cea dintâi. În acest scop se folosesc, uneori, rogojini.

3. **Separatoare** [линия тени; séparatrice; Eigenschattengrenze; line of shade; szétválasztó]: Curba de contact al unui obiect opac cu conul sau cu cilindrul de lumină emisă de o anumită sursă luminoasă punctiformă, la distanţă finită sau infinită. Ea separă zona luminată de zona în umbră proprie.

4. **Separatoare de acumulator electric** [разъединитель электрического аккумулятора; séparateur d'accumulateur électrique; Scheider eines elektrischen Akkumulators; electric accumulatorseparator; elektromos akkumulátor-elválasztó]. *Elt.:* Piese de distanţă, aşezate între plăcile adiacente, de polaritate diferită, ale unui acumulator cu plumb sau alcalin, cari îndeplinesc una sau mai multe dintre următoarele funcţiuni: distanţier, care stabileşte distanţe determinate între plăci, pentru a evita scurt-circuite prin atingerea accidentală a plăcilor, prin deformarea lor sau prin dislocarea masei active din plăci; diafragmă electrolitică, de porozitate suficientă, pentru a permite trecerea curentului, dar prevenind constituirea formaţiunilor arborescente de cristale de plumb pe plăcile negative (în care caz ele se numesc separatoare-diafragmă); reţinerea materialului activ pe plăci, împiedecând dislocarea lui.

Separatoarele trebue să prezinte stabilitate chimică faţă de acţiunea substanţelor din acumulator, să nu elibereze substanţe dăunătoare acumulatorului (fier, arsen, cupru) şi să prezinte rezistenţă mecanică suficientă, fiindcă suportă acţiunea mecanică a strângerii sub care se montează şi a plăcilor cari se dilată în timpul descărcării.

În acumulatoarele alcaline, separatoarele sunt bastoane mici de ebonită, cari îndeplinesc numai funcţiunea de distanţiere mecanice. În acumulatoarele cu plumb se folosesc separatoare simple — la plăcile Planté, — separatoare-diafragmă sau combinaţii de separatoare.

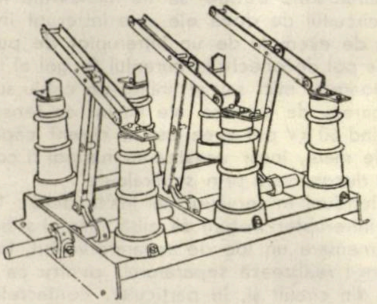
Separatoarele-diafragmă se construesc din lemn, din ebonită perforată şi nervurată, din ebonită cu inserţii de bumbac, din foi de celuloid perforate, din fire de sticlă împletite, din ebonită sau cauciuc poros şi din alte mase plastice.

Cele mai frecvente combinaţii de separatoare sunt următoarele: Diafragme de lemn pentru baterii ieftine, cu durată relativ scurtă; cauciuc perforat şi diafragme de lemn, pentru baterii cu plăci plane, în serviciu periodic; cauciuc microporos, pentru acumulatoarele cu plăci tubulare; diafragmă de lemn sau de cauciuc perforat şi diafragmă de lemn sau împletitură de fire de sticlă, cauciuc perforat şi diafragmă de lemn, pentru celulele bateriilor staţionare; diafragme de lemn montate în suporţi despicaţi, de lemn, pentru baterii mari, cu plăci plane; diafragme de lemn, în suporţi despicaţi, de ebonită, pentru celulele cu plăci cu spirale de plumb presate în găuri cilindrice.

5. **Separator** [разъединитель; sectionneur; Trennschalter; disconnecting switch, separating switch, isolating switch; szakaszoló]. *Elt.:* Aparat de întrerupere electric, neautomat, de înaltă (sau de joasă) tensiune, folosit pentru conectarea şi deconectarea vizibilă, în aer, a unui circuit electric sub tensiune, dar fără sarcină.

Prin conectarea şi deconectarea unui circuit electric fără sarcină se înţelege o conectare, respectiv deconectare a lui, la care intensitatea curentului prin separator e nulă sau foarte mică, putând avea cel mult 1% din intensitatea curentului nominal, însă nu mai mult decât 10 A.

Un separator se compune din următoarele părţi principale: Cadrul de oţel, izolatoarele de sprijin, câte unul sau mai multe contacte fixe şi câte un contact mobil de fiecare conductor, putând stabili sau putând întrerupe contactul cu contactele fixe ale conductorului (v. fig.). Separatoarele se construesc cu partea mobilă a contactului având o deplasare în planul izolatoarelor de sprijin ale unui pol (separatoare-cuţit), cu partea mobilă a contactului oscilând în planul axei izolatoarelor (separatoare basculante), sau cu partea mobilă a contactului având o mişcare de translaţie perpendiculară pe axa izolatoarelor părţii fixe a contactului şi în planul axelor izolatoarelor de sprijin ale unui pol (separatoare cu translaţie). — După numărul de conductoare pe cari le întrerup, separatoarele se numesc unipolare, respectiv multipolare. Ele se construesc cu sau fără contacte de punere la pământ.— La separatoarele pentru curenţi nominali cari depăşesc 2000 A, căile de curent trebue să nu formeze bucle, pentru ca, în caz de scurt-circuit, forţele electrodinamice să nu deschidă separatorul. — Separatoarele pot fi manevrate cu o prăjină izolantă de manevrare, care acţionează asupra arborelui de care sunt legate părţile mobile ale contactelor, prin pârghii izolante; ele pot fi co-


Separator tripolar.

mandate și mecanizat, dela distanță, sau pot fi acționate prin servomotor. Separatoarele pentru curenți nominali de cel puțin 1000 A au, fie cuțite multiple, fie șuruburi de contact speciale, cari pot fi strânse și slăbite cu ajutorul prăjinii, deoarece cu contacte arcuitoare nu se pot obține presiuni de contact destul de înalte pentru curenți cari depășesc 600 A — și deci s'ar produce o uzură rapidă a contactelor.

Din motive de stabilitate termică, secțiunile căilor de curent ale separatorului trebue să fie cel puțin egale cu secțiunile conductoarelor blanc ale circuitului electric.

Separatoarele basculante, pentru tensiuni nominale cari depășesc 60 kV, se construesc cu câte două întreruperi vizibile, în aer, pentru fiecare pol, partea mobilă a contactului având forma unei pârghii de ordinul întâiu.

Separatoarele se folosesc pentru ca, prin izolare, să scoată de sub tensiune o parte a instalației electrice și să creeze astfel posibilitatea de a atinge fără pericol această parte, în vederea lucrărilor de întreținere sau de reparare. Ele sunt necesare fiindcă la liniile, mașinile și aparatele de înaltă tensiune se pot executa lucrări numai dacă acestea sunt izolate din toate părțile, prin separatoare, de sursele de tensiune.

Separatoarele trebue să fie manevrate numai când circuitul de după ele este întrerupt în altă parte, de exemplu de un întreruptor de putere, dar ele pot deconecta la curentul în gol al transformatoarelor mici sau al liniilor de cablu scurte. Izolatoarele de trecere ale liniilor cu tensiunea depășind 60 kV pot avea însă un curent capacitiv atât de mare, încât acestea nu mai pot fi conectate și deconectate prin separatoare.

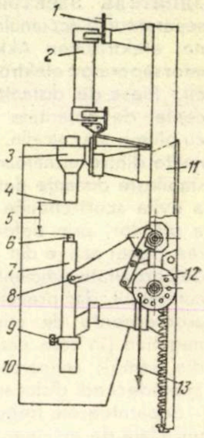
La tensiuni în serviciu mai înalte decât 1 kV, orice întreruptor trebue să aibă între el și barele de alimentare un loc de separare vizibil, în aer, pe care-l realizează separatorul, pentru ca aparatele din circuit și, în particular, contactele întreruptorului, să fie accesibile fără pericol, când separatorul e deschis. Dacă există o eventuală posibilitate de alimentare și din partea de după întreruptor, trebue să se monteze și după el un separator. Ele sunt necesare în special la liniile aeriene, cari se pot încărca cu sarcini electrice de origine atmosferică. Generatoarele și transformatoarele cari se conectează și deconectează dintr'un singur loc, pe partea de înaltă și de joasă tensiune, nu au nevoie de separatoare. Separatoarele se folosesc uneori și în fața disjonctoarelor în aer, pentru ca dispozitivele de declanșare și contactele acestora să poată fi examinate fără a fi sub tensiune, chiar și în timpul serviciului celorlalte părți ale instalației. În instalațiile cu duble bare colectoare, separatoarele servesc la comutarea de pe un sistem de bare pe celălalt (separatoare-comutatoare).

Separatoarele combinate cu siguranțe fuzibile de înaltă tensiune se folosesc în stațiuni mici, pentru racordarea, la barele colectoare de înaltă tensiune, a transformatoarelor legate în paralel, a căror parte de joasă tensiune e protejată prin disjonctoare de putere, cu condițiunea de a fi zăvorite cu aceste disjonctoare, pentru ca excitarea și desexcitarea transformatoarelor să se poată face numai prin disjonctoare. Conectarea și deconectarea transformatoarelor se pot face prin separatoare combinate cu siguranțe fuzibile numai până la puteri aparente de cca 50 kVA și până la tensiuni de 20 kV.

Tensiunile de încercare a separatoarelor sunt mai înalte decât tensiunile corespunzătoare pentru celelalte aparate de aceeași tensiune nominală, fiindcă în cazul sistemelor de duble bare colectoare pot apărea tensiuni de două ori mai înalte decât tensiunile în serviciu corespunzătoare.

Separatoarele de punere la pământ servesc la punerea la pământ a diferitelor părți ale instalațiilor. Acestea se folosesc în special la liniile aeriene, pe cari se pot produce supratensiuni de origine atmosferică. — Sin. Secționor.

1. **Separator-întreruptor** [разъединитель-выключатель; sectionneur-interrupteur; Trennschalter; disconnector-switch; szakaszoló-kapcsoló]. *Elt.*: Întreruptor care poate să întrerupă curentul nominal al unei linii sau instalații, cu loc de întrerupere vizibil, în aer, și care corespunde, din punctul de vedere al izolației, condițiunilor impuse pentru separatoare. Separatoarele-întreruptoare se folosesc în special montate pe stâlpii liniilor electrice aeriene, pentru a conecta și deconecta tronsoanele de linie și micile posturi de transformare. Ele pot fi formate și dintr'un întreruptor autopneumatic (v. fig.), de construcție adecvată. Sin. Secționor, Întreruptor.



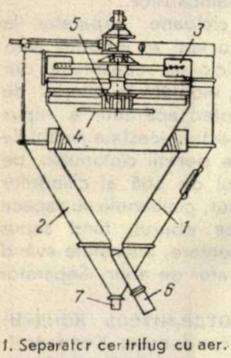
Separator-întreruptor autopneumatic.
1) racord superior; 2) fuzibil de înaltă tensiune; 3) cameră de decuplare; 4) evacuarea gazelor; 5) întrerupere vizibilă; 6) tub de contact; 7) ghidajul tubului de contact; 8) bielă de cuplare-decuplare; 9) racord inferior; 10) perete separator între faze; 11) cadru de oțel profilat; 12) dispozitiv de cuplare-decuplare; 13) bare de manevră.

2. **Separator** [сепаратор, отделитель; séparateur; Separator; separator; leválasztó]. *Tehn.*: 1. Aparat, dispozitiv sau mașină de prelucrare, cari servesc la separarea prin mijloace fizice, după anumite criterii, a elementelor unei mulțimi de corpuri, a unui component sau a unui grup de componenți dintr'un amestec de mai multe corpuri. Construcția separatoarelor diferă după starea de agregare a materialelor cari sunt supuse separării și după procedeul de separare folosit. — 2. Centrifugă fără sită (v. sub Centrifugă). — 3. Separator de lapte (v.). — 4. *Mine:* Sin. (parțial) Clasor (v.). Exemple:

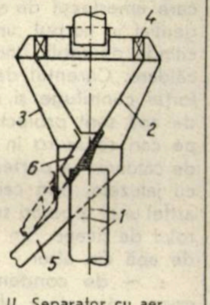
1. **Separator** cu aer [воздушный сепаратор; séparateur à air; Luftseparator; air separator légelválasztó]. 1. *Tehn.*: Separator folosit pentru a despărţi, cu ajutorul unui curent de aer cu vitesă constantă sau cu vitese diferite, fracţiunile de diferite mărimi ale unui material pulverulent, sau ale perilor dintr'un material fibros. Se folosesc separatoare cu aer în industria textilă, în industria chimică, în industria materialelor de construcţie, în industria metalurgică, etc. V. şi sub Separare cu vânt. Exemple:

2. ~ **cu aer** [воздушный сепаратор; séparateur à air; Luftseparator; air separator; légelválasztó]: 2. Aparat folosit pentru sortarea după mărime a granulelor materialelor fărâmate, prin deplasarea acestora într'un curent de aer, bazat pe principiul forţelor centrifuge, al forţelor inerţiale şi de gravitaţie. Se deosebesc trei tipuri de separatoare: centrifuge, prin curent de aer, şi rotative.

Separatorul centrifug cu aer (v. fig. *I*) e format din două conuri aşezate concentric unul în celălalt. În conul interior (*1*) se găsesc paletele ventilatorului (*3*), talerul (*4*) şi rotorul centrifug cu palete (*5*).



I. Separator centrifug cu aer. *1*) con interior; *2*) con exterior; *3*) rotorul (paletele) ventilatorului; *4*) taler rotitor pe care se introduce materialul; *5*) rotor pentru separarea particulelor mici de cele mari; *6*) tubulură pentru evacuarea particulelor mari pentru o nouă măcinare; *7*) tubulură pentru evacuarea produsului fin.



II. Separator cu aer. *1*) tub pentru introducerea produsului de prelucrat; *2*) con interior; *3*) con exterior; *4*) palete direcoare elicoidale; *5*) tubulură pentru evacuarea particulelor mari, în vederea unei noi măcinări; *6*) tubulură pentru evacuarea produsului fin.

Produsul măcinat în moară se introduce pe talerul (*4*) şi e aruncat spre peretele conului, datorită forţei centrifuge. Ventilatorul, dispus deasupra talerului, creează un curent de aer dirijat în sus. Particulele de material sunt antrenate de aer şi trec prin rotorul cu palete (*5*), unde se separă particulele mici, cari intră în spaţiul inelar dintre conuri. Particulele mari cari nu cad sub acţiunea forţei gravitaţiei sunt aruncate spre pereţii conului interior şi sunt evacuate în moară prin ajutajul (*6*), pentru a fi măcinate din nou. Particulele mici alunecă pe pereţii conului exterior (*2*) şi se elimină ca produs finit prin ajutajul (*7*). Aerul se întoarce în conul interior al separatorului prin spaţiile dintre paletele de ghidaj şi efectuează în felul acesta un ciclu.

Separatoarele în cari separarea se face cu ajutorul unui curent de aer, fiind lipsite de piese în mişcare, sunt mai avantajoase decât cele mecanice. În separatorul propriu zis se separă numai particulele mari, iar produsul finit e evacuat într'un ciclon separat, ventilatorul fiind situat în afara separatorului. Un astfel de separator e cel reprezentat în fig. *II*. Produsul măcinat e adus, cu vitesa de 15···20 m/s, de un curent de aer, prin ţeava (*1*) — şi intră în spaţiul inelar dintre conul interior (*2*) şi cel exterior (*3*). Aici vitesa curentului scade la 4···6 m/s, din care cauză se separă din curent, sub acţiunea gravitaţiei, particulele solide mari. Apoi curentul trece peste marginea superioară a conului interior şi printre paletele directoare elicoidale (*4*), cu ajutorul cărora capătă o mişcare de rotaţie. Cantitatea de material care se separă depinde de poziţia paletelor. Dacă paletele sunt dispuse tangenţial, separarea particulelor în conul interior se efectuează în special sub acţiunea forţei centrifuge, iar dacă paletele sunt dispuse radial, separarea particulelor se face datorită forţelor de inerţie cari apar la schimbarea direcţiei de mişcare. În conul exterior se separă particulele mari, cari sunt trimise din nou în moară, prin ajutajul (*5*). Produsul separat, cu fineţa de măcinare impusă iese, împreună cu aerul, prin ţeava (*6*), şi intră într'un ciclon, unde se separă de curentul de aer.

Separatoarele rotative, în cari separarea se face cu un curent de aer, au ca părţi principale, fie plăci fixate pe corniere, cari se rotesc împreună cu moara, fie mai multe plăci sau discuri cu palete, cari se rotesc într'un plan orizontal şi cari se instalează direct deasupra morii (separatoare cu turbină).

3. **Separator cu aer** [воздухоотделитель, воздушный сепаратор; séparateur d'air; Luftabscheider; air separator; légelválasztó]. 3. *Ind. text.*: Maşină de separare, folosită pentru a despărţi fibrele de bumbac de prafu şi de impurităţile mărunte, şi care se instalează pe conducta de transport pneumatic al pufului de bumbac cules. Separatorul cu aer (v. fig. Separator cu aer, sub Maşinile de separare din industria texilă) e constituit dintr'o cameră de recepţie având un perete ciuruit, legată printr'un tub de conducta pentru transportul pufului de bumbac. În interiorul camerei de recepţie se roteşte un ax cu palete echipate cu raclete de cauciuc, care împroaşcă puful pe pereţi, îl raclează de pe aceştia şi îl constrânge să cadă în altă cameră, situată dedesubt, de unde un exhaustor cu palete îl aspiră şi-l antrenează spre maşina de egrenare. Aerul încărcat cu praf şi cu impurităţi mărunte e aspirat printr'o conductă legată cu camera de recepţie. — Separatorul sovietic H. S. C. curăţă 12···15 t bumbac neegrenat, în timp de 8 ore, fiind acţionat de un electromotor de 3,8 kW.

1. **Separator** de abur: Sin. Separator de apă din abur (v.).

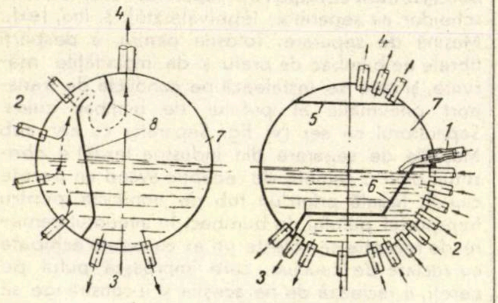
2. **Separator** de apă din abur [водоотделитель; séparateur d'eau; Waßerabscheider; water separator; vizleválasztó]. *Mş. term.*: 1. Aparat sau dispozitiv pentru separarea, fie a apei antrenate de aburul produs într'un generator de abur (căldare), fie a apei de condensaţie din aburul dintr'o conductă.

Construcţia separatorului diferă după instalaţia în care e folosit, deosebindu-se separatoare pentru căldare (v.), montate în generatoarele de abur, şi separatoare de condensat, montate pe o conductă de transport de abur. — 2. Sin. Separator pentru căldare.

Exemple de separatoare de apă din abur:

3. **~ pentru căldare** [водоотделитель парового котла; séparateur d'eau de chaudière; Kessel-Wasserabscheider; boiler water separator; kazánvizleválasztó]. *Mş. term.*: Separator pentru separarea apei, uneori şi a sărurilor, din aburul produs în căldarea de abur. Separatoarele de apă se montează pe parcursul amestecului apă-abur, de exemplu în cilindri, la căldările cu ţevi de apă, sau la intrarea în dom, la căldările de locomotivă. Construcţia separatoarelor diferă după procedeul de separare folosit. Se deosebesc separatoare cu şicane, cu table perforate, cu paravane, cu cicloane, etc.

Separator de apă cu şicane: Dispozitiv constituit din mai multe şicane montate pe parcursul aburului, cari constrâng aburul să-şi schimbe direcţia brusc şi de mai multe ori. Particulele de apă, având o masă mult mai mare decât particulele de abur, se separă sub acţiunea forţelor de inerţie din curentul de abur şi se depun pe pereţii separatorului, de unde picăturile sunt colectate şi conduse în spaţiul de apă al căldării. Şicanele sunt de construcţii diferite; în general, ele sunt formate din table ondulate, sau din combinaţia unor table plane cu table ondulate (v. fig. *a*).



Separatoare de apă pentru căldare.

a) separator cu şicane; *b*) separator cu table perforate; *1*) intrarea apei; *2*) intrarea amestecului apă-abur; *3*) ieşirea apei; *4*) ieşirea aburului; *5*) tablă perforată plană; *6*) tablă perforată profilată; *7*) cilindru de căldare; *8*) şicane.

Separator de apă cu table perforate: Dispozitiv format, de obiceiu, din două table perforate dispuse în formă de pod, montate atât în spaţiul de apă, cât şi în spaţiul de abur al cilindrilor de căldare (tamburele căldării). Modul de aşezare, numărul tablelor perforate şi diametrul găurilor diferă după tipul căldării, după natura exploatării şi după calitatea apei de alimentare. Aburul e constrâns să treacă prin orificiile tablei perforate şi, astfel, se separă de picăturile de apă cari cad în partea de jos a separatorului. Uneori se construesc separatoare cu mai multe table perforate, prin cari trece succesiv aburul; la unele tipuri de căldări cu cilindri sau cu ţevi de apă, una dintre tablele perforate e aşezată în spaţiul de apă; astfel, aburul produs în ţevi trece prin stratul de apă curată, unde depune o parte din sărurile antrenate (v. fig. *b*).

Separator de apă cu paravane: Dispozitiv constituit din paravane de table de oţel montate în cilindrii de căldare, astfel încât compartimentează spaţiile de apă şi de abur din cilindri. Lovindu-se de paravane, picăturile de apă antrenate de abur cad în spaţiul de apă, iar aburul separat de apă trece prin partea de sus a cilindrului de căldare, la supraîncălzitor.

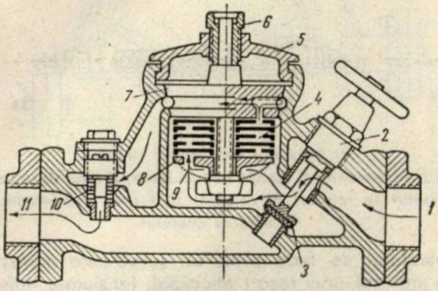
Separator de apă cu cicloane: Separator la care amestecul de abur cu apă e introdus tangenţial în corpul unor cicloane constituite din cilindri de tablă ondulată, montate în cilindrii de căldare. Curentul de amestec apă-abur e supus forţei centrifuge şi, sub efectul, acesteia picăturile de apă sunt proiectate pe pereţii ciclonului, de pe cari se scurg în spaţiul de apă al cilindrilor de căldare. La partea de sus, cicloanele au capace cu jaluzele, prin cari trece aburul, fiind supus astfel unei separări suplementare, jaluzelele având rolul de şicane. Sin. Separator de abur, Separator de apă din abur.

4. **~ de condensat** [отделитель конденсата; séparateur d'eau condensée; Kondensatscheider; condensate separator; kondenzvizleválasztó]: Aparat pentru colectarea şi evacuarea condensatului şi a apei antrenate în suspensie în abur, din conductele de abur, din schimbătoarele de căldură (de ex. preîncălzitoare, corpuri de încălzire cu abur), etc., fără a lăsa să treacă şi abur (aburul care nu se condensează complet în schimbător reprezintă o pierdere, uneori până la 15%, şi înrăutăţeşte funcţionarea conductelor de condensat, mărind rezistenţa de curgere).

Separatoarele se clasifică în separatoare cu acţiune continuă, cari evacuează continuu condensatul (cum sunt separatorul cu labirint, zăvorul hidraulic, diafragma de laminare, oala de condensaţie cu plutitor închis, etc.) şi în separatoare cu acţiune intermitentă, cari evacuează periodic condensatul (cum sunt separatoarele termostatice, oala de condensaţie cu plutitor deschis, etc.).

Exemple de separatoare de condensat cu acţiune continuă:

Separator de condensat, cu labirint: Separator constituit din următoarele părţi: un recipient în care sunt montate discuri metalice profilate, între cari se formează canale în labirint (canale concentrice largi, comunicând între ele prin canale radiale strâmte); un robinet cu trei funcțiuni (permițând, fie funcționarea normală, cu trecerea condensatului prin labirint, fie ocolirea labirintului, cu ieșirea directă, fie obturarea completă a intrării în oală, de ex. în scopul curățirii aparatului); o sită de reținere a impurităților; un labirint secundar, cu dimensiuni mai mici, pentru adaptarea aparatului în funcțiune de debitul de condensat (v. fig. *I*).

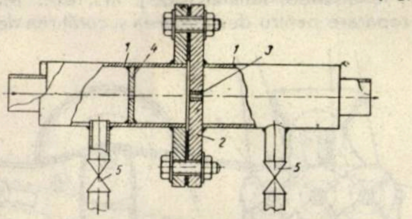


I. Separator de condensație, cu labirint.
1) intrarea condensatului cu abur; *2*) robinet cu trei funcțiuni (închidere, funcționare normală, trecere directă a condensatului); *3*) supapa robinetului în poziția de funcționare normală; *4*) plăci cu canale în labirint; *5*) capac; *6*) șurub de presiune; *7*) con de închidere; *8*) placă de strângere a labirintului; *9*) sită; *10*) labirint de reglare, secundar; *11*) ieșirea condensatului fără abur.

Diafragmă de laminare: Separator constituit dintr'un tub obturat printr'o diafragmă, în care se înșurubează un niplu cu orificiu mic (cu diametrul d), care constitue orificiul de laminare (v. fig. *II*). Relația dintre diametrul d (mm), debitul G (kg/h) și diferența de presiune Δp(kg/m²) dintre presiunea înainte și după orificiul de laminare, care rezultă din ecuația de continuitate și din ecuația lui Bernoulli, e:

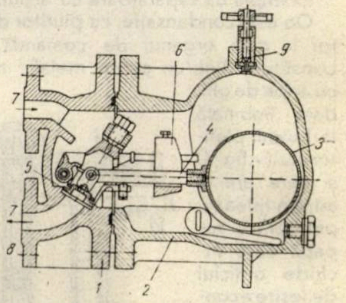
$$G = 0{,}01252\, C\alpha d^2 \sqrt{\gamma \Delta p},$$

în care C e un coeficient de corecție (care are valoarea 1 pentru fluide constituite dintr'o singură fază, și valoarea 0,3 pentru amestecul apă-abur la temperaturi mai mici decât 100°), α e coeficientul de debit al ajutajului (cu valoarea 0,65⋯0,85), iar γ (kg/m³) e greutatea specifică a fluidului înainte de laminare. La valori constante pentru α, Δp și d, debitul de abur e de câteva zeci de ori mai mic decât debitul de apă (deoarece γ_{abur} e mult mai mic decât $\gamma_{apă}$), ceea ce determină efectul de separare al diafragmei cu niplu; chiar în cazul când în conductă intră abur cu foarte puțin condensat, nu trec prin niplu decât 3⋯5% din debitul total (în kg/h). Pentru debite mari, dacă diametrul ajutajului depășește 5 mm, se folosesc două diafragme în serie. Pentru reținerea impurităților, se montează înaintea diafragmei cu niplu o sită sau un alt disc cu niplu, cu orificiul de 5 mm.



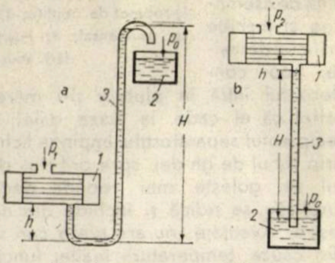
II. Diafragmă de laminare.
1) țeavă; *2*) diafragmă; *3*) niplu de laminare; *4*) disc cu niplu, pentru reținerea impurităților; *5*) tubuluri cu robinete, pentru racordarea de aparate de control.

Oală de condensație cu plutitor închis: Separator constituit dintr'un recipient în care intră condensatul și care are un orificiu obturat de o supapă comandată de un plutitor (v. sub Oală de condensație). La debit constant al condensatului, oala evacuează continuu, iar la debit variabil, intermitent (v. fig. *III*).



III. Separator cu plutitor închis.
1) corp cu flanșe de racord; *2*) capac conținând camera plutitorului; *3*) plutitor închis; *4*) pârghia de comandă a supapei; *5*) supapă; *6*) contragreutate pentru reglarea cursei supapei; *7*) intrarea aburului cu condensat; *8*) ieșirea condensatului; *9*) robinet de aerisire.

Zăvor hidraulic: Separator constituit dintr'o conductă în formă de S și dintr'un rezervor colector de condensat, așezat la înălțime (v. fig. *IV*). Înălțimea H a conductei se alege astfel, încât presiunea corespunzătoare diferenței de nivel (H—h) dintre suprafețele libere ale rezervorului și schimbătorului să fie egală cu presiunea de regim a schimbătorului, luând în considerație și pierderile k prin frecări în conductă. Aburul condensat din schimbător e reținut în lichidul din cotul inferior al zăvorului. Zăvorul hidraulic nu poate fi folosit la presiuni înalte, din cauza înălțimii mari la care ar trebui așezat rezervorul. De asemenea, presiunea din schimbător nu trebue

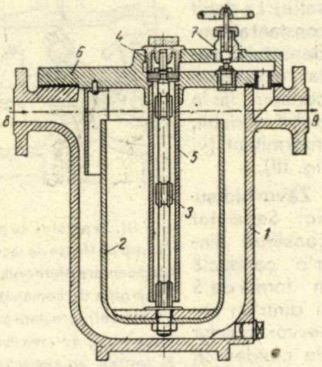


IV. Schema zăvorului hidraulic.
a) zăvor pentru schimbător de căldură la suprapresiune; *b*) zăvor pentru shimbător de căldură în subpresiune; *1*) schimbător de căldură; *2*) rezervor colector de condensat; *3*) conducta zăvorului; *H*) înălțimea coloanei de apă în zăvor; *h*) înălțimea suprafeței libere din schimbător, față de nivelul cotului; p_0) presiunea atmosferică; p_1) presiunea în schimbător $> p_0$; p_2) presiunea în schimbător $< p_0$ (la schimbătoare în subpresiune).

să varieze între limite prea depărtate, deoarece, când presiunea depășește presiunea corespunzătoare înălțimii $H—b$, lichidul din coloană e expulsat (și pierderea de abur condensat e mare), iar când ea descrește, lichidul din coloană e aspirat în schimbător și-l îneacă, oprindu-i funcționarea. Când schimbătorul de căldură lucrează în subpresiune, zăvorul e constituit dintr'o conductă dreaptă, verticală, și dintr'un rezervor de condensat așezat sub nivelul schimbătorului (v. fig. *IV b*). Zăvorul hidraulic se folosește, de exemplu, la condensatoarele turbinelor centralelor termoelectrice. Sin. (parțial) Cot hidraulic. —

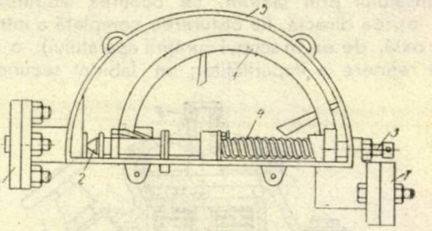
Exemple de separatoare cu acțiune intermitentă:

Oală de condensație, cu plutitor deschis: Separator la care organul de comandă e un plutitor constituit dintr'un pahar metalic cilindric; o tijă cu aripe de ghidare îmbinată la fundul plutitorului (v. fig. V) și care are la extremitatea superioară o supapă care închide orificiul de ieșire a condensatului. Tija se mișcă într'un tub vertical, asamblat cu capacul separatorului. Dacă nivelul condensatului în recipient se ridică, plutitorul se ridică de asemenea și închide orificiul de ieșire; apoi condensatul intră în plutitor și-i mărește greutatea astfel că el cade la baza oalei; presiunea din recipientul separatorului împinge lichidul din pahar, prin tubul de ghidaj, spre orificiul de ieșire. Paharul se golește mai repede decât spațiul din jurul său, se ridică și închide din nou orificiul de ieșire. Avantaje: nu are piese cari să se blocheze din cauza temperaturii înalte; funcționează și la debite mici.



V. Oală de condensație, cu plutitor deschis. 1) corp; 2) plutitor deschis (pahar); 3) tijă cu aripe de ghidare, cu supapă; 4) supapă; 5) tub asamblat cu capacul (6); 6) capac; 7) robinet de ocolire; 8) intrarea aburului cu condensat; 9) ieșirea condensatului fără abur.

Separator de condensat, termostatic: Separator la care organul de comandă este un tub metalic îndoit în semicerc, umplut cu un lichid volatil, închis ermetic și montat într'o carcasă (v. fig. *VI*), care are o tubulură de intrare a aburului și una de ieșire a condensatului. Un capăt al tubului e fixat în carcasă, iar extremitatea cealaltă e solidară cu o supapă conică. Când interiorul carcasei se umple cu vapori, lichidul din interiorul tubului se vaporizează și tubul tinde să se îndrepte, închizând orificiul de evacuare a condensatului. La obturarea ieșirii, condensatul umple carcasa, se răcește (prin radiație prin pereții separatorului) sub temperatura aburului; lichidul din tub se condensează și tubul deschide orificiul, astfel încât condensatul se poate descărca. Reglarea aparatului se face printr'un șurub care mărește, cu ajutorul unui resort elicoidal, tensiunea inițială a tubului. — Un alt tip de separator termostatic e constituit dintr'o carcasă cilindrică cu tubulură de intrare și de ieșire, la care organul de comandă este un tub ondulat, umplut cu un lichid ușor volatil. Funcționarea este analoagă cu aceea a separatorului cu tub metalic curbat, descris mai sus.

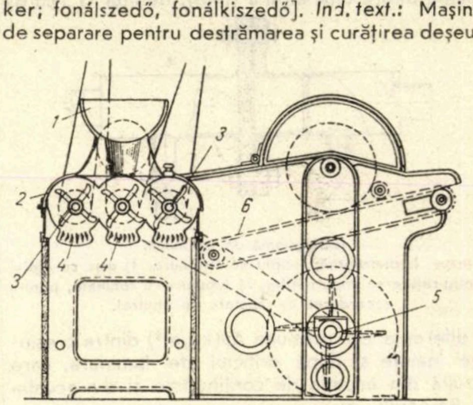


VI. Separator termostatic cu tub. 1) tub în semicerc; 2) supapă de închidere; 3) șurub de reglare; 4) resort de reglare; 5) carcasă; 6) ieșirea condensatului; 7) intrarea aburului.

1. **Separator** de condensație: Sin. Separator de condensat (v.).

2. **Separator** de condensație, cu labirint [змеевиковый отделитель конденсата; séparateur de condensation; Kondenstopf; Kondenswasserabscheider; steam trap, steam separator; kondenszvíz leválasztó]. V. sub Separator de condensat.

3. **Separator** de fire [шлеечная машина; éplucheuse à filaments; Fadenklauber; thread picker; fonálszedő, fonálkiszedő]. *Ind. text.*: Mașină de separare pentru destrămarea și curățirea deșeurilor de bumbac cari conțin, sub formă de fibre, resturi de fire toarse (mătură și inele din filatură), pentru a le elimina, prezența acestora printre fibre putând cauza distrugerea cilindrilor de piele ai laminoarelor. Separatorul de fire (v. fig.) e compus din următoarele părți: o pâlnie

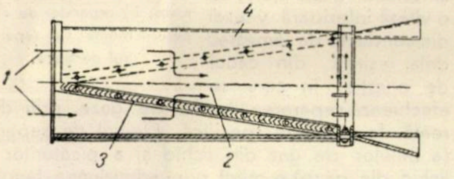


Separator de fire. 1) pâlnie de încărcare; 2) ladă; 3) ax cu lineale; 4) grătar; 5) ventilator; 6) bandă transportoare.

de încărcare (*1*), în care se găsesc şi un separator de metale (v.) şi un separator de corpuri străine mai grele (v. Separator de pietre); o ladă (*2*), în care intră deşeurile şi în care se rotesc trei axe orizontale (*3*), paralele, cari au fiecare câte patru rânduri de lineale (rigle) radiale bătătoare, pe cari se înfăşură firele; câte un grătar (*4*), compus din cuţite metalice, sub fiecare ax, prin cari se elimină cojile de seminţe şi alte impurităţi uşoare; un ventilator (*5*), care aspiră praful; o bandă transportoare (*6*), pentru evacuarea fibrelor curăţite. Firele se înfăşură desordonat pe axele rotitoare şi pe lineale, de unde sunt extrase periodic, prin tăiere cu un cuţit în formă de cârlig, pentru a fi destrămate la un defibrator sau pentru a fi folosite la ştergerea maşinilor.

1. **Separator** de fraisil [отделитель угольной пыли, отделитель штыба; séparateur de fraisil; Kohlenlöschenscheider; coal cinder separator; pernyeleválasztó]. *Mş.term.*: Separator pentru separarea fraisilului antrenat de gazele de ardere, într'o instalaţie de căldare de abur. După metoda de separare, se deosebesc mai multe tipuri de separatoare de fraisil:

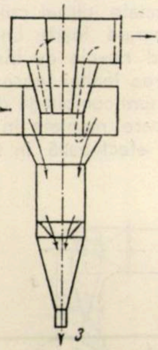
Separatorul prin gravitaţie e format dintr'una sau din mai multe camere de separare, montate în drumul gazelor de ardere, şi în cari părţile de separat din gazele de ardere se depun în trecerea lor prin şicanele separatorului. Şicanele sunt formate din jaluzele, din plăci de izbire, corniere, etc.; la trecerea prin şicane, vitesa gazelor de ardere scade, şi astfel cad din ele particulele de fraisil (v. fig. *I*). Fraisilul separat se adună într'un colector, de unde e evacuat. Serveşte la separarea fraisilului cu granule mari; ocupă loc mic şi elementele supuse la uzură pot fi înlocuite uşor.



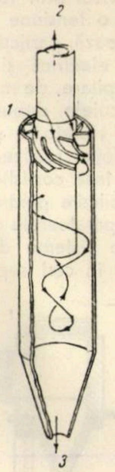
I. Separator de fraisil prin gravitaţie, cu jaluzele.
1) Intrarea gazelor de ardere; 2) gaze separate de fraisil; 3) jaluzele; 4) cameră de separare.

Separatorul prin centrifugare e format dintr'unul sau din mai multe cicloane. Granulele de fraisil, cari se găsesc în suspensie în gazele de ardere, sunt izbite, prin efectul forţei centrifuge, de pereţii camerei de separare, de unde cad în colectorul aşezat la fundul acestei camere. Efectul de centrifugare e cu atât mai mare, cu cât vitesa gazelor de ardere e mai mare, cu cât diametrul ciclonului e mai mic, parcursul perpendicular pe direcţia curentului de gaze al granulelor de fraisil e mai scurt, pentru a se depune, şi cu cât drumul gazelor de ardere pe parcursul de separare e mai lung. În general, separatoarele prin centrifugare sunt constituite din mai multe cicloane aşezate în serie (multicicloane), (v. fig. *II*).

Separatorul prin vârtej e format dintr'o cameră, în care gazele de ardere sunt supuse unei mişcări turbionare, prin efectul unor palete. Izbindu-se de pereţii camerei de separare, granulele de fraisil cad din curentul de gaze şi sunt evacuate (v. fig. *III*).

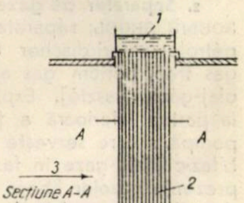


II. Separator de fraisil prin centrifugare.
1) intrarea gazelor de ardere; 2) ieşirea gazelor separate de fraisil; 3) ieşirea fraisilului.



III. Separator de fraisil prin vârtej.
1) intrarea gazelor de ardere; 2) ieşirea gazelor separate de fraisil; 3) ieşirea fraisilului.

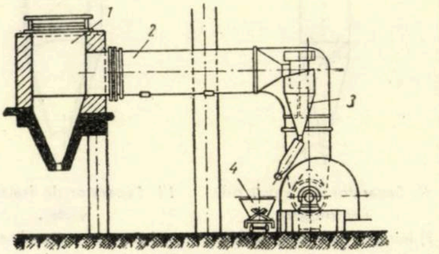
Separatorul prin umezire (v. fig. *IV*) e constituit, fie din ecrane umede, montate în canalul de gaze, fie din plăci elicoidale, prin cari curge apă, fie din elemente cilindrice umede, etc. La trecerea gazelor prin şicanele umezite cu apă, particulele solide se separă din curentul de gaze şi cad în colector. Apa e adusă, fie dintr'un rezervor, fie prin pompare. Părţile cari ajung în contact cu apa şi cu gazele umede se construesc din materiale ceramice, din oţeluri inoxidabile sau din fontă cu plăci de cauciuc. — Separatoarele prin umezire pot fi folosite numai dacă fraisilul absoarbe bine apa şi nu se cimentează prin amestecul cu apă. Consumul de apă e relativ mare (cca 0,15···0,5 m^3 apă pentru 1000 m^3 gaze de ardere). Pentru reducerea efectelor de coroziune, în cazul gazelor de ardere cu conţinut mare de sulf, apa de spălare se neutralizează cu lapte de var; din aceleaşi cauze nu se economiseşte apa printr'o circulaţie în circuit închis.



IV. Separator de fraisil prin umezire.
1) rezervor de apă; 2) şicane umezite, din bare de fontă; 3) drumul gazelor de ardere.

Separatorul electrostatic e constituit din electrofiltre, în cari separarea se realizează prin acțiunea unui câmp electrostatic asupra curentului de fraisil electrizat prin ionizare. Se stabilește între electrozi o tensiune de 50···80 kV; astfel, gazele se ionizează, particulele de fraisil se încarcă cu sarcină electrică și sunt atrase spre electrozii de precipitare, de mare suprafață, pe cari se depun. Particulele depuse se detașează prin acțiunea unor vibratoare și sunt colectate într'un colector. Instalația realizează o separare foarte fină; ea este însă costisitoare, având nevoie de instalații complicate pentru producerea înaltei tensiuni.

Separatoarele combinate sunt combinații de mai multe sisteme de separatoare montate în serie — și în cari separarea se efectuează în trepte de diferite granulații. Separatoarele combinate pot fi formate din separatoare cu șicane prin gravitație și cicloane, separatoare centrifuge și separatoare cu umezire, etc. (v. fig. V).

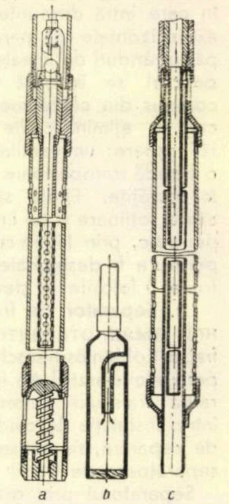


V. Separator combinat de fraisil (prin gravitație și centrifugare). 1) pâlnie de sgură; 2) separator prin gravitație; 3) separator prin centrifugare; 4) colector de fraisil.

1. **Separator** de fund: Sin. Gas anchor; Separator de gaze din țiței, de fund (v.).

2. **Separator de gaze din țiței, de fund** [газовый якорь; séparateur sousterrain de gaz du pétrole; unterirdischer Öl-Gas-Scheider; bottom gas trap, bottom gas anchor; földalatti ásványolaj-gázleválasztó]. *Expl. petr.:* Dispozitiv așezat la partea inferioară a țevilor de extracție, sub pompă, și care servește la separarea amestecului bifazic țiței-gaze în fazele componente, fiindcă prezența gazelor libere în lichid micșorează productivitatea pompei, împiedecând uneori complet exploatarea sondei. Acest separator e construit, în general, din două tuburi concentrice perforate, dintre cari unul se înșurubează în conul de aspirație al pompei (v. fig. a și c), iar celălalt, având diametrul mai mare, în mufa de jos a pompei. Amestecul de țiței și gaze intră prin orificiile din partea de sus a tubului exterior și se întoarce în jos, spre sorbul pompei. Din cauza micșorării vitesei de curgere și a schimbărilor de direcție, separarea gazelor de lichid e favorizată. Gazele se ridică și trec prin orificiile de sus, în sondă, iar țițeiul din tubul interior trece spre aspirația pompei.

Eficacitatea separării în separator a gazelor din țiței depinde de raportul dintre vitesa de ridicare a bulelor de gaze în lichid și vitesa mișcării amestecului de țiței și gaze în separator. Vitesa de ridicare a bulelor depinde de diametrul lor și de viscozitatea lichidului. Cu cât viscozitatea e mai mare, cu atât vor fi mai mari bulele cari — la aceeași vitesă a amestecului — vor fi antrenate de lichid. Vitesa mișcării amestecului în separator, la un anumit debit al pompei, depinde de secțiunea separatorului de fund; eficacitatea separării gazelor din țiței e deci cu atât mai bună, cu cât secțiunea separatorului e mai mare.



Separatoare folosite în exploatări petroliere. a) și c) separator de gaze din țiței, de fund, cu tuburi concentrice, simplu, respectiv combinat cu separator de nisip; b) separator de nisip, pentru montat sub separatorul de gaze.

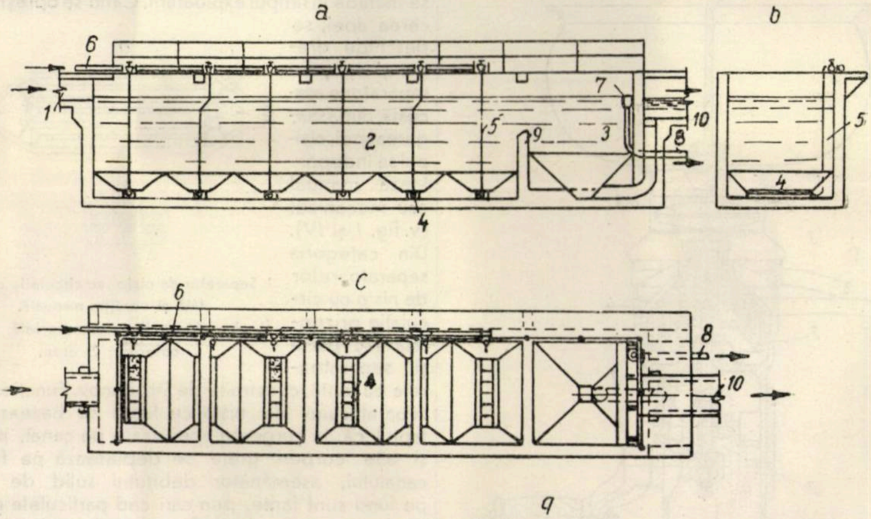
3. **~ de gaze din țiței, de suprafață** [трап, поверхностный уловитель газа из нефти; séparateur des gaz du pétrole; Öl-Gas-Scheider; gas trap, gas-oil separator; ásványolaj-gáz leválasztó]: Separator constituit dintr'un recipient tubular prin care trece amestecul gaze-țiței, cu o vitesă inferioară vitesei din conducta de amestec dela ieșirea din capul de erupție, în care se efectuează separarea țițeiului, de gaze, prin diferență de greutate specifică. Efectul de separare (a bulelor de gaz din lichid și a picăturilor de lichid din gaze) e mărit prin admisiunea tangențială a amestecului în separator și prin schimbări de direcție datorite șicanelor montate în el.

În vederea economiei de investiție și de manoperă de deservire, separatoarele nu se instalează decât excepțional individual, la capul de erupție, ci se instalează concentrate în grupuri de cel puțin trei sau patru separatoare, cari deservesc un grup de sonde. În mod accesoriu, ele servesc adeseori și ca vas-tampon, acumulând — prin presiunea fluidelor conținute — o cantitate de energie potențială suficientă pentru transportul acestora la oarecare distanță. În cazul când presiunea amestecului de separat e mare, separarea se efectuează în trepte de presiune, astfel încât se produce o eliberare din soluție a gazelor din țiței, mai apropiată de eliberarea diferențială decât de cea „de contact". Prin aceasta, fracțiunile intermediare (propan···hexan) sunt menținute în mare măsură în soluție în țiței, ceea ce, de o parte reduce cheltuelile de eventuală desbenzinare a gazelor, iar de altă parte permite o recuperare mai completă a energiei potențiale a gazelor sub presiune, care s'ar pierde, la separarea într'o singură treaptă.

Separarea în trepte, pe lângă un spor relativ neînsemnat de cheltueli de investiție, cauzează pierderi simțitoare de fracțiuni benzinoase din țițeiu, dacă acesta nu e supus unei manipulări ulterioare în condițiuni de conservare speciale, sau dacă nu e supus unei operațiuni de stabilizare. Cele mai uzuale trepte de presiune au limitele 8, 16 și 40 at; treptele de presiune cu valoare superioară acestora nu dau decât un suplement mic de energie; treptele cu presiuni superioare limitei de 16···20 at nu dau decât un suplement neglijabil de produs lichid.

1. **Separator** de grăsimi [жироуловитель, жироловка; séparateur de graisses; Fettabscheider; fat separator; zsirleválasztó]. *Ind. alim.*: Basin prin care trece apa menajeră sau industrială uzată, și în care sunt reținute grăsimile și uleiurile cari ar împiedeca epurarea în instalațiile cu nomol activat sau ar colmata porii materialelor filtrante, în filtrele biologice. În întreprinderile industriale în cari deșeurile conțin multe grăsimi (de ex. abatoare, fabrici de conserve, etc.) se instalează separatoare locale de grăsimi, pe canalele de colectare, înainte de intrarea apelor uzate în rețeaua publică de canalizare.

Separatoarele de grăsimi sunt basine de trecere, în cari apa uzată lasă grăsimile. Pentru a evita depunerea în separatorul de grăsimi a substanțelor grele, insolubile (adică sedimentarea), basinul este echipat cu o instalație de suflare cu aer comprimat, pe la partea inferioară. Apa uzată, curățită în prealabil de nisip, intră prin canalul (*1*) în basinul (*2*) al separatorului, se scurge încet și trece în camera de evacuare (*3*). Fundul basinului are adâncituri, în cari se găsesc plăci de material poros (*4*), prin cari se suflă aer, pentru accelerarea separării substanțelor grase și pentru împiedecarea sedimentării; aerul e adus prin tuburile (*5*), legate la conducta principală (*6*). Grăsimile cari s'au ridicat la suprafață se scurg în pâlnia (*7*) și, prin conducta (*8*), trec într'un colector. Peretele transversal (*9*), care separă decantorul de camera de evacuare, împiedecă circulația directă a apei spre ieșire și favorizează ieșirea la suprafață a grăsimilor. Apele uzate se scurg din camera de evacuare a separatorului, spre celelalte instalații de purificare. Timpul de trecere a apei prin separatorul de grăsimi, la debitul maxim, este de 5···7 min, iar cantitatea de aer necesară este de 0,3···0,8 m^3 aer/m^3 apă uzată (v. fig.).



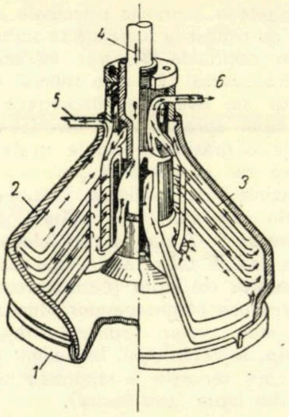
Separator de grăsimi.

a) secțiune longitudinală; *b*) secțiune transversală; *c*) plan; *1*) canal de admisiune; *2*) decantor; *3*) cameră de evacuare; *4*) plăci de material poros; *5*) conducte de aer; *6*) conducta principală de aer; *7*) pâlnie de colectare a grăsimii; *8*) conductă spre colectorul de grăsimi; *9*) perete de separație; *10*) conductă de evacuare.

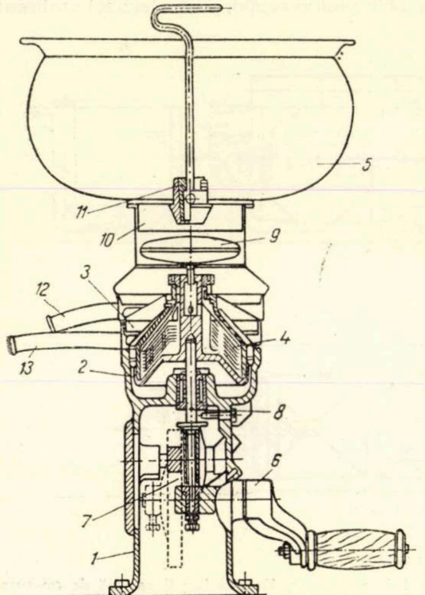
2. **Separator** de lapte [сепаратор для молока; écrémeuse; Milchseparator, Milchzentrifuge, Milchschleuder; cream separator; tejszeparátor, tejfölözőgép, tejcentrifuga]. *Ind. alim.*: Centrifugă fără sită, care servește la separarea mecanică a smântânii din lapte (smântânire).

Separatorul de lapte e compus, în principal, din următoarele părți: vasul de recepție, toba rotitoare, formată din talere de formă tronconică, și mecanismul de acționare, montate pe soclul separatorului. În toba rotitoare, laptele se repartizează în straturi subțiri, printre talere. La rotirea tobei, smântâna (care e ușoară) se adună către mijlocul acesteia, iar laptele smântânit (care e mai greu) este aruncat spre pereții exteriori ai tobei; smântâna și laptele smântânit sunt evacuate prin tuburi separate (v. fig. *I*). La separatoarele de lapte, toba are turația de 6500···10000 rot/min, la o turație a manivelei separatoarelor antrenate manual de 60···70 rot/min.

După construcție, separatoarele de lapte se clasifică în trei grupuri: deschise, semiînchise și închise.



I. Schema tobei rotitoare a separatorului de lapte.
1) corp; 2) capac; 3) talere; 4) intrarea laptelui integral; 5) evacuarea laptelui smântânit; 6) evacuarea smântânii.
⇶→) lapte integral; ○→) smântână; —→) lapte smântânit



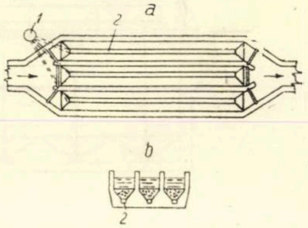
II. Separator de lapte, manual, „Dzerjineț" (prelucrează 55⋯60 l/h).
1) soclu; 2) corpul tobei; 3) capacul tobei; 4) talere; 5) vas de recepție; 6) manivelă de acționare; 7) angrenaj multiplicator de turație; 8) arborele tobei; 9) plutitor; 10) rezervor intermediar, de nivel constant; 11) robinet cu cep; 12) tub de evacuare a smântânii; 13) tub de evacuare a laptelui smântânit.

La separatoarele deschise, laptele care se introduce și produsele separate sunt în contact cu aerul. După mărime, ele pot fi acționate manual (v. fig. *II*) sau mecanic și pot prelucra 60⋯2000 l/h. — La separatoarele semiînchise (sau semiermetice), laptele care se introduce este în contact cu aerul, iar produsele separate sunt evacuate sub presiune, printr'un sistem de țevi. Sunt acționate numai mecanic și se construesc pentru o cantitate de 1000⋯5000 l/h. — La separatoarele închise (sau ermetice), circuitul laptelui și al produselor separate nu are contact cu aerul. Sunt acționate numai mecanic și pot prelucra 1200⋯5000 l/h.

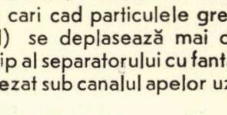
1. **Separator** de metale. V. Separator magnetic.

2. **Separator** de nisip [песколовка; séparateur de sable; Sandabscheider; sand separator; homokleválasztó]. *Canal.*: Instalație pentru îndepărtarea, din apele uzate, a particulelor minerale cu greutate specifică mare, pentru a micșora cantitatea de nomol care urmează să fie tratată ulterior. Pentru ca să se depună numai nisipul, vitesa apei în separatoarele de nisip trebue să fie de 0,02⋯0,30 m/s. Se deosebesc separatoare cu circulație orizontală și separatoare cu circulație verticală.

Separatorul de nisip cu circulație orizontală e format din mai multe compartimente dreptunghiulare echipate cu vane, astfel încât pot fi izolate unul de celălalt. Pe fund are un dren, care se închide în timpul exploatării. Când se oprește trecerea apei, se deschide drenul și apa din separator e evacuată; după scurgerea apei, nisipul se îndepărtează manual sau mecanizat (v. fig. *I* și *IV*). Din categoria separatoarelor de nisip cu circulație orizontală fac parte și separatoarele cu fantă, construite de Stroganov. Funcționarea separatorului de nisip cu fantă se bazează pe faptul că, la curgerea apei uzate pe canal, nisipul și alte corpuri grele se deplasează pe fundul canalului, asemănător debitului solid de fund; pe fund sunt fante, prin cari cad particulele grele, iar cele ușoare (mâlul) se deplasează mai departe. Colectorul de nisip al separatorului cu fantă e constituit dintr'un puț așezat sub canalul apelor uzate, despărțit de fundul acestuia printr'un capac cu două sau cu trei fante transversale (cu lățimea $b = 7 \cdots 10$ cm). Nisipul căzut prin fante e evacuat din colector printr'un procedeu oarecare (v. fig. *II*). Vitesa de trecere a apei în aceste separatoare e de 0,10⋯0,30 m/s.

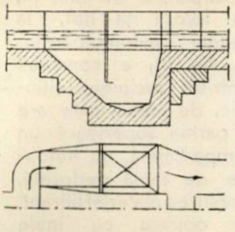


I. Separator de nisip, cu circulație orizontală și curățire manuală.
a) plan; b) secțiune transversală; 1) puț colector; 2) dren.

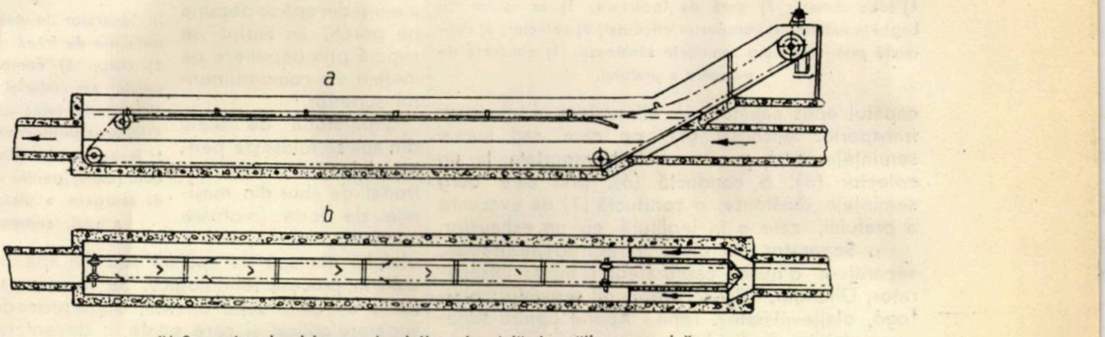


II. Separator Stroganov.

Separatorul de nisip cu circulație verticală a apei are nevoie de un spațiu mai mic decât cel cu circulație orizontală, iar îndepărtarea sedimentelor se face mecanizat. Apa uzată curge prin separator pe direcție verticală, de jos în sus, cu vitesa de 0,02···0,05 m/s, întâlnește în drumul ei o șicană care-i schimbă direcția (v. fig. *III*) și, prin aceasta, nisipul se depune pe fundul lui, iar apa desnisipată este evacuată. Scoaterea nisipului se face mecanizat, cu ajutorul unui lanț cu cupe. Sin. Desnisipator, Groapă de nisip, Basin de desnisipare.



III. Separator de nisip, cu circulație verticală a apei.

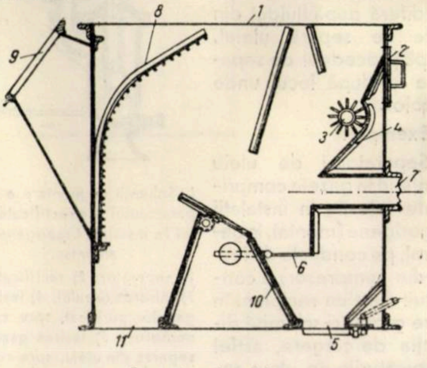


IV. Separator de nisip, cu circulație orizontală și curățire mecanică.
a) secțiune longitudinală; *b*) plan.

1. **Separator** de nisip, de fund [песочный якорь, донный пескоуловитель; séparateur de sable; Sandscheider; sand trap; homokleválasztó]. *Expl. petr.*: Separator montat la partea inferioară a țevilor de extracție, sub pompă, uneori sub separatorul de gaze, iar alteori combinat cu acesta (v. fig. *b* și *c* sub Separator de gaze din țițeiu, de fund), constituit din tuburi concentrice prin cari țițeiul cu nisip e proiectat, în general, în jos, ceea ce are ca efect depunerea nisipului. Eficacitatea separatorului e limitată de debitul de fluid (în volum) și de volumul de nisip care se poate acumula în el. Golirea de nisip a separatorului implică, în general, extragerea lui din sondă, și deci scoaterea temporară a acesteia din producție. Unele separatoare au o valvă de descărcare a nisipului, care nu rezolvă însă decât temporar problema spațiului de acumulare. Dacă debitul de nisip e mai mare, soluția rațională nu consistă în folosirea separatoarelor, ci trebue aplicată o metodă de extracție care să micșoreze cantitatea de nisip antrenat de țițeiu.

2. **Separator** de pietre [камнеуловитель; séparateur de pierres; Steinseparator; stone separator; kőleválasztó]. *Ind. text.*: Mașină de separare care reține pietrele și alte impurități grele din bumbac. Mașina e constituită dintr'o carcasă metalică cu o gură de alimentare și o gură de evacuare a bumbacului curățit. În carcasă sunt montate: un ax rotitor cu palete radiale, care desfoaie bumbacul; un plan inclinat pe care alunecă pietrele și alte impurități grele; un colector pentru impurități, închis cu o clapă basculantă cu contragreutate; un ventilator care refulează un curent de aer pentru antrenarea bumbacului în direcția unui grătar; un grătar curb, prin care trec impuritățile ușoare; o tubulură de aspirare pentru impuritățile ușoare; un al doilea plan inclinat, pentru impurități grele.

Uneori (de ex. la egrenare), mașinile de separat pietre sunt combinate cu un separator de impurități ușoare, cu aer, cari prelucrează succesiv bumbacul.

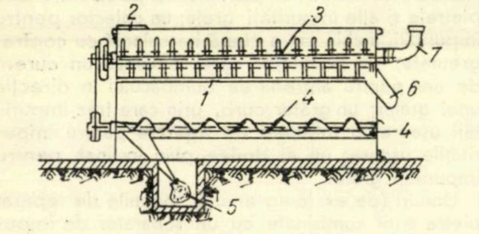


Separator de pietre.

1) carcasă metalică; 2) gură de alimentare; 3) ax rotitor cu palete; 4) plan inclinat; 5) colector; 6) clapă basculantă; 7) tub de intrare a aerului la ventilator; 8) grătar; 9) tubulură de aspirare; 10) plan inclinat; 11) gură de evacuare a bumbacului curățit.

3. **Separator** de semințe [сепаратор; séparateur de semences; Samenscheider; seed separator; magelválasztó]. *Ind. text.*: Mașină care

separă semințele sănătoase de bumbac de semințele seci, ușoare, inapte pentru agricultură. Mașina cuprinde o tobă orizontală ciuruită (1), care are o gură de încărcare (2) și care e străbătută longitudinal de un ax rotitor cu baghete radiale (3), pentru agitarea și antrenarea semințelor spre capătul opus capătului de alimentare al tobei; un transportor elicoidal (4), pe care cad numai semințele mici, pentru a fi transportate la un colector (5); o conductă (6), prin care curg semințele sănătoase; o conductă (7) de evacuare a prafului, care e în legătură cu un exhaustor.

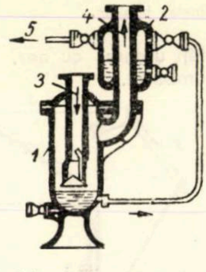


Separator de semințe.
1) tobă ciuruită; 2) gură de încărcare; 3) ax rotitor cu baghete radiale; 4) transportor elicoidal; 5) colector; 6) conductă prin care curg semințele sănătoase; 7) conductă de evacuare a prafului.

1. **Separator** de uleiu [маслоотделитель; séparateur d'huile, capturateur d'huile; Ölseparator, Ölfänger, Ölabscheider; oil separator; olajfogó, olajleválasztó]. *Tehn.*: Aparat pentru separarea uleiului din fluidele (aer, apă, etc.) în cari este antrenat în cursul unui proces de lucru sau de fabricație. Construcția lui diferă după fluidul din care se separă uleiul, după procedeul de separare și după locul unde e folosit.

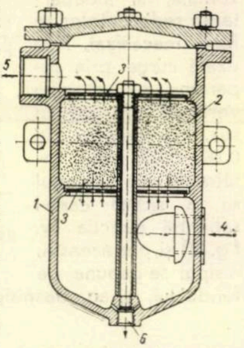
Exemple:

Separatorul de uleiu conținut în gazele comprimate folosite în instalații frigorigene (montat, în general, pe conducta de ieșire din compresor) e constituit dintr'un recipient în care gazul își schimbă direcția de curgere, astfel că picăturile de uleiu antrenat se depun pe fundul recipientului (v. fig. *I*); uleiul depus e descărcat periodic. În instalațiile frigorigene cu amoniac, uleiul e trecut în aparate rectificatoare, cari separă gazul de uleiu, și cari sunt constituite dintr'un rezervor pentru încălzirea gazului cu apă caldă sau cu abur.



I. Schemă de montare a separatorului și a rectificatorului în instalații frigorigene cu amoniac.
1) separator; 2) rectificator; 3) intrarea gazului; 4) ieșirea gazului purificat, spre condensator; 5) ieșirea gazului separat din uleiu, spre compresor.

Separatorul de uleiu din aer comprimat se folosește, de exemplu, în instalațiile de frână continuă cu aer comprimat ale trenurilor și automotoarelor, unde are concomitent și funcțiunea de separator de apă. Un tip folosit la noi, la frânele automotoarelor (v. fig. *II*), e constituit dintr'un recipient cilindric, de metal, care are la partea superioară un compartiment, cu fundurile de tablă perforată, umplut cu material filtrant, de obiceiu cu inele Raschig de alamă. Aerul comprimat intră în partea de jos a separatorului, printr'un racord tubular tangențial; o parte din uleiu și din apă se depune pe pereți, iar restul se separă prin depunere pe inelele din compartimentul superior.



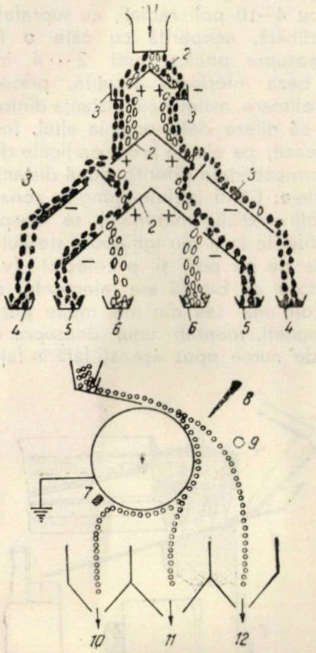
II. Separator de uleiu pentru instalație de frână continuă.
1) corp; 2) compartiment umplut cu material filtrant; 3) fund de tablă perforată; 4) intrarea aerului comprimat; 5) ieșirea aerului filtrat; 6) racord (mufă) pentru robinetul de scurgere a uleiurilor și a apei, separate.

Separatorul de uleiu din apă se folosește pentru reținerea uleiului antrenat de abur din mașinile de forță (motoare cu piston, turbine) sau a uleiului din apa de spălare sau din apa impurificată în procese tehnologice. Se folosesc separatoare de construcție diferită, după procedeul de separare aplicat și care poate fi: decantarea; depunerea uleiului pe o umplutură de cocs, de pietriș, inele Raschig, etc. conținute într'un compartiment; schimbări de direcție a curentului de lichid prin piese de tablă cu suprafață mare, la cari aderă uleiul; fixarea uleiului cu hidrat de aluminiu, etc.

2. **Separator** electrostatic [электростатический сепаратор; séparateur électrostatique; elektrostatischer Scheider; electrostatic separator; elektrosztatikus elválasztó]. 1. *Tehn.*: Aparat pentru desprăfuirea gazelor prin acțiunea unui câmp electrostatic asupra prafului din gazul electrizat prin ionizare. Exemplu: Separatorul electrostatic Cotrell-Moeller (v. Cotrell-Moeller, filtru ~). V. și sub Desprăfuire electrostatică. Sin. Desprăfuitor electrostatic.

3. ~ **electrostatic** [электростатический сепаратор; séparateur électrostatique; elektrostatischer Scheider; electrostatic separator; elektrosztatikus elválasztó]. 2. *Prep. min.*: Aparat pentru concentrarea minereurilor prin separarea efectuată sub acțiunea unui câmp electrostatic, asupra particulelor de minereu mărunțit și uscat în prealabil, și electrizat prin contactul cu plăci metalice încărcate. Separatorul se compune, în principiu, dintr'un sistem de plăci metalice inclinate, cu interstiții, și cari au, unele, sarcină pozitivă, iar altele, negativă — și pe cari alunecă granulele de minereu. În timpul alunecării pe plăci, granulele de minereu cu conductivitate mai mare se încarcă cu sarcină de același nume cu placa, mult mai

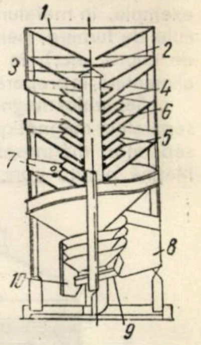
repede decât minereurile cu conductivitate mai mică. Particulele cu sarcină electrică mare sunt respinse mai puternic de placă, astfel încât, la alunecare, sar peste interstițiile dintre plăci, iar cele cu sarcină electrică mai mică cad prin interstiții (v. fig.). Separarea se repetă pe alte plăci ale aparatului, astfel încât, la ieșirea din aparat, se colectează, de cele mai multe ori două concentrate de categoria întâi, două concentrate de categoria a doua (mixte) și sterilul. Se pot separa materiale mărunțite, cu dimensiuni mai mici decât 2 mm și, în general, cuprinse între 0,1 și 1 mm, cari sunt în prealabil clasate după dimensiuni și desprăfuite.



Scheme de separatoare electrostatice.

a) schema unui separator electrostatic cu plăci încărcate; b) schema unui separator electrostatic cu curentul particulelor ionizate între electrozi; 1) alimentare; 2) placă electrizată pozitiv; 3) placă electrizată negativ; 4), 5) și 6) colectoare de concentrate de categoria I, respectiv de concentrate de categoria II (mixte), respectiv de steril; 7) electrod (tobă) pus la pământ; 8) electrod încărcat negativ; 9) tub cu neon încărcat negativ; 10) concentrate din materiale neconductive; 11) produs intermediar; 12) concentrate din materiale cu conductivitate mare.

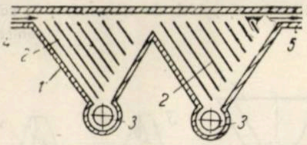
1. **Separator** elicoidal [червячный сепаратор; séparateur hélicoïdal; spiralförmiger Scheider; helicoidal separator; csigavonalas elválasztó]. *Agr.*: Aparat pentru separarea amestecurilor de boabe de semințe lunguețe și de boabe rotunde (de ex. secară și măzăriche), sau a amestecurilor de boabe de semințe rotunde sănătoase și de boabe rotunde seci sau atinse de dăunători (de ex. mazăre gărgărițată), sub acțiunea forței centrifuge care se exercită asupra boabelor, cari se rostogolesc cu vitese diferite pe suprafețe elicoidale cu axă verticală. Aparatul e constituit dintr'un schelet sau dintr'un cilindru drept, vertical, în care sunt montate: o pâlnie de alimentare (cu sau fără sertar plan de reglare a debitului), o cale elicoidală exterioară și, în general, trei căi elicoidale interioare mai înguste, decalate în spațiu și coaxiale cu cele exterioare. Boabele rotunde sau cele grele se rostogolesc mai repede decât cele lunguețe sau ușoare, și sunt aruncate de forța centrifugă pe elicea exterioară, la capătul căreia sunt colectate. Uneori, partea inferioară a elicei exterioare are un perete mobil, pentru a separa două categorii de boabe (v. fig.). Capacitatea de prelucrare crește cu înălțimea aparatului (de ex. aparatul cu înălțimea de 1,75 m separă 250 kg/h, iar cel cu înălțimea de 2,5 m separă 650 kg/h). Sin. Trior elicoidal. Sin. (impropriu) Separator spiral.



Separator elicoidal.

1) pâlnie de alimentare; 2) sertar plan; 3) con de distribuție; 4), 5) și 6) căi elicoidale interioare, înguste; 7) cale elicoidală exterioară, lată; 8) și 9) gură de scurgere a boabelor rotunde, grele, respectiv mai puțin rotunde, grele; 10) gură de scurgere a boabelor lunguețe sau ușoare.

2. **Separator** lamelator [пластинчатый сепаратор; séparateur lamellateur; Separator-Lamellator; separator-lamellator; lemezes elválasztó]. *Ind. alim.*: Separator prin sedimentare, folosit în industria amidonului, constituit din două prisme cu secțiune triunghiulară, alăturate, cu muchii orizontale, cari au la muchia inferioară câte un melc transportor, și în interiorul cărora sunt montate plăci plane de sticlă groasă, paralel cu una dintre fețele prismei (v. fig.). Laptele de amidon intră în aparat, circulă cu vitesă mică prin el și iese printr'un colector de prea-plin. Amidonul se depune din suspensie pe plăcile oblice de sticlă, până când stratul de amidon, îngroșându-se, se rupe datorită greutății proprii și alunecă pe acestea, sub formă de pastă, în melcii transportoarelor. Aparatul e robust și consumă energie puțină.



Schema separatorului lamelator.

1) carcasă; 2) lamă de sticlă; 3) transportor-melc; 4) intrarea laptelui de amidon; 5) ieșirea laptelui de amidon prelucrat.

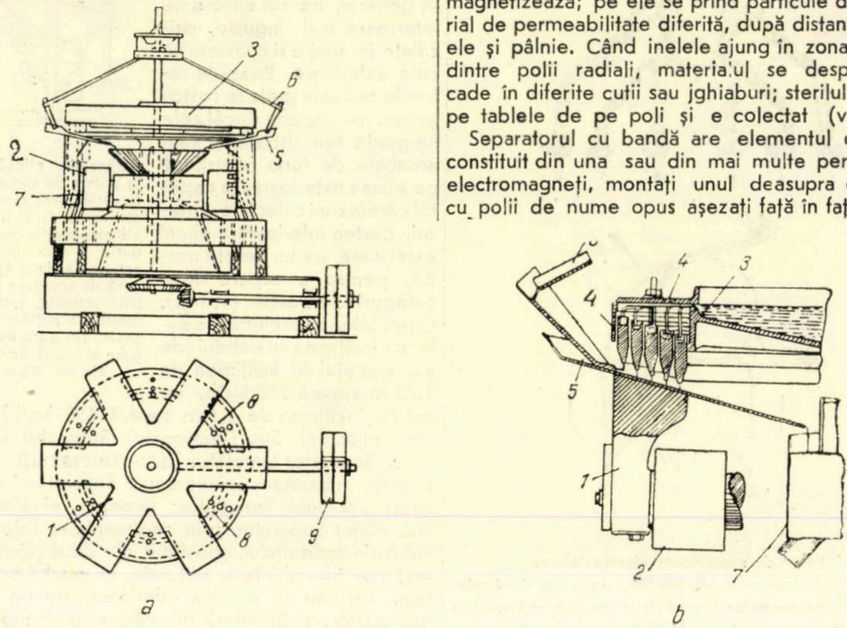
3. **Separator** magnetic [магнитный сепаратор; séparateur magnétique; Magnetscheider; magnetic separator; mágneses leválasztó]. 1. *Tehn.*: Mașină de separare care reține corpurile fero-

magnetice dintr'un material care are forma de granule, de grăunțe, pulbere, fire, etc. Separarea se efectuează, în general, prin trecerea materialului printr'un câmp magnetic. Se aplică, de exemplu, în metalurgie (pentru curățirea amestecului de turnare, pentru curățirea așchiilor de aliaje de cupru, etc.), în industria textilă, în industria alimentară, în prepararea minereurilor, etc. Exemple:

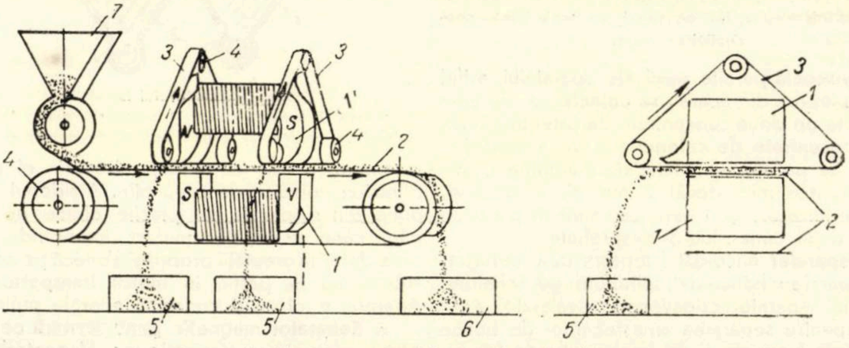
1. **Separator magnetic**[магнитный сепаратор; séparateur magnétique; Magnetscheider; magnetic separator; mágneses leválasztó]. 2. *Prep. min.:* Mașină pentru concentrarea minereurilor, bazată pe diferența de permeabilitate magnetică a componenților. Construcția diferă după felul materialului prelucrat și după gradul lui de umiditate. Se folosesc separatoare cu inele, separatoare cu bandă și separatoare cilindrice.

Separatorul magnetic cu inele are un electromagnet cu 4⋯10 poli radiali, cu suprafața superioară inclinată, acoperită cu câte o foaie de tablă. Deasupra polilor sunt 2⋯4 inele de oțel, cu baza inferioară ascuțită, prinse într'o coroană rotitoare, astfel încât distanța dintre muchii și pâlnie să difere dela unul la altul. Inelele se magnetizează; pe ele se prind particule de material de permeabilitate diferită, după distanța dintre ele și pâlnie. Când inelele ajung în zona neutră, dintre polii radiali, materialul se desprinde și cade în diferite cutii sau jghiaburi; sterilul alunecă pe tablele de pe poli și e colectat (v. fig. *I*).

Separatorul cu bandă are elementul de lucru constituit din una sau din mai multe perechi de electromagneți, montați unul deasupra celuilalt, cu polii de nume opus așezați față în față, și din



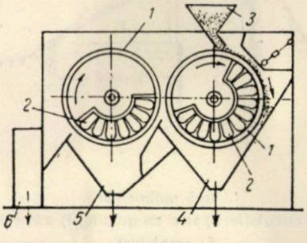
I. Separator magnetic cu inele.
a) vedere laterală și vedere de sus; b) detaliu; 1) electromagnet cu poli radiali; 2) bobină; 3) coroană cu inele; 4) inel; 5) tablă inclinată; 6) jghiab de alimentare; 7) colector de steril; 8) colectoare de concentrate diferite; 9) roată de antrenare a corcanei cu inele.



II. Schema separatorului magnetic cu bandă.
1) și 1') electromagnet inferior, respectiv superior; 2) bandă transportoare lată; 3) bandă transportoare îngustă; 4) rulou de antrenare; 5) colector de concentrat; 6) colector de steril; 7) alimentarea benzii.

sistemul de benzi transportoare (v. fig. *II*). Polii magneţilor superiori sunt mai laţi şi depăşesc într'o parte polii inferiori, corespunzători. Sistemul de benzi transportoare e compus dintr'o bandă lată, care trece printre polii perechilor de electromagneţi, şi din câte două benzi înguste pentru fiecare pereche de electromagneţi, perpendiculare pe prima, şi cari sunt situate între aceasta şi polii superiori. Materialele feromagnetice sunt atrase pe partea inferioară a benzilor înguste, sunt antrenate de acestea şi — la depăşirea polilor — cad în colectoare; sterilul nefromagnetic e antrenat de banda transportoare lată.

Separatorul cilindric e constituit din unu sau din mai mulţi cilindri orizontali rotitori, paraleli, de material diamagnetic (în general, alamă), în care sunt montate concentric, într'o zonă corespunzătoare unui unghiu de 200° (v. fig. *III*), electromagneţi, sau e montat un magnet permanent. Materialul cade pe toba rotitorului. Corpurile feromagnetice şi paramagnetice sunt atrase şi menţinute pe tobă, până când depăşesc unghiul care limitează zona de magnetizare şi apoi cad într'un colector, sau sunt aduse pe cilindrul al doilea, cu câmp magnetic mai mic, unde se face o nouă separare. Spre deosebire de celelalte tipuri de separatoare magnetice, separatoarele cilindrice pot fi utilizate pentru material cu dimensiunile până la 30 mm.

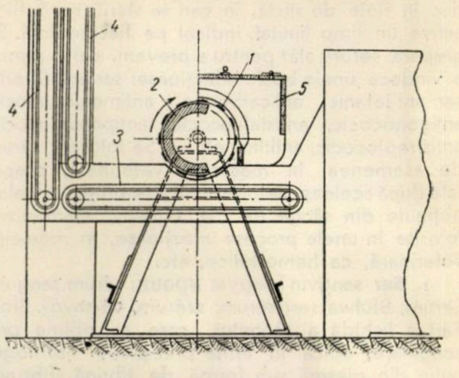


III. Schema separatorului magnetic cilindric (cu doi cilindri).

1) cilindru rotitor; *2*) electromagnet fix; *3*) alimentare; *4*) colector de steril; *5*) şi *6*) colectoare de concentrate.

1. **Separator magnetic** [магнитный сепаратор; séparateur magnétique; Magnetscheider; magnetic separator; mágneses leválasztó]. 3. *Ind. alim.*: Aparat care separă toate impurităţile feromagnetice din grăunţele cari urmează să fie măcinate şi din făina măcinată. E format din electromagneţi aşezaţi într'o montură de lemn. Serveşte, înaintea măcinării, la protejarea pietrelor sau a cilindrilor (valţurilor), iar după măcinare, la îndepărtarea din făină a aşchiilor foarte fine de fier, cari rezultă din uzura riflurii valţurilor.

2. ~ **magnetic** [магнитный сепаратор; séparateur de métaux; Metallscheider; metal separator; mágneses leválasztó]. 4. *Ind. text.*: Maşină de separare, care reţine corpurile feromagnetice din bumbac (cuie, sârme, segmente din cercurile baloturilor, piuliţe, etc.), pentru a proteja maşinile şi a preîntâmpina incendiile cari ar putea fi provocate de scântei. Separatorul e constituit, în principal, dintr'o tobă rotitoare de alamă (cu turaţia de 60 rot/min), în care e montat concentric un magnet permanent fix,pe o zonă corespunzătoare unui unghiu de 200° (v. fig.), din benzi transportoare orizontale şi verticale, şi din mecanismul de antrenare. Bumbacul de pe banda transportoare orizontală (*3*) trece pe sub toba (*1*); corpurile feromagnetice, fiind atrase de magnet, sunt antrenate de toba de alamă până când depăşesc unghiul care limitează zona de magnetizare, şi apoi cad într'o ladă de colectare (*5*).



Separator de metale.

1) tobă de alamă; *2*) magnet permanent; *3*) bandă transportoare orizontală; *4*) bandă transportoare verticală; *5*) ladă colectoare a corpurilor metalice.

3. **Separator**-rafinor [сепаратор-рафинатор; séparateur-raffineur; Separator-Raffinör; separator-refiner; finomító leválasztó]. *Ind. alim.*: Aparat care serveşte la separarea rapidă (în timp de câteva secunde) a amidonului din terciul de cartofi şi la rafinarea amidonului din laptele de amidon, pentru a sustrage grăunţii de amidon acţiunii hidrolizante şi colorante a enzimelor şi a substanţelor colorante din sucul tuberculelor de cartofi. Pentru separare se folosesc, în general, separatoare-rafinoare centrifuge orizontale (v. fig., p. 74), iar pentru separare şi rafinare, fie separatoare-rafinoare centrifuge verticale, de construcţie asemănătoare cu aceea a separatoarelor de lapte (v.), fie separatoare lamelatoare (v.).

4. **Separator** spiral. V. Separator elicoidal.

5. **Septarii** [септарии; septarias; Septarien; septarias; szeptáriánok]. *Geol.*: Separaţii (concreţiuni) calcaroase, în masa unor marne sau a unor argile, de formă discoidală, cu crăpături interioare cari se întretaie. Aceste crăpături pot fi umplute cu calcit. Ele provin din pierderea apei prin uscare şi pot avea diametri de câţiva metri.

6. **Ser** [серум; sérum; Serum; serum; szérum]. *Gen.*: Produs constituit din ser sangvin (de bou, de măgar, catâr, oaie, capră şi, în special, de cal), imunizat contra acţiunii unor microorganisme patogene. Serurile sunt, în general, lichide gălbui până la roşcate, limpezi sau puţin opalescente, uneori cu un slab sediment. Prin evaporare se pot obţine şi sub formă solidă (granule sau solzi);

acestea se folosesc disolvate în apă distilată sau în ser fiziologic.

Cantităţi determinate de seruri lichide se introduc în fiole de sticlă, în cari se sterilizează, fiind active un timp limitat, indicat pe fiecare fiolă. Se prepară seruri atât pentru a preveni, cât şi pentru a vindeca unele boale infecţioase: ser antidifteric, ser antitetanic, anticarbonos, antimeningococic, antigonococic, antistafilococic, antipneumococic, antistreptococic, antitific, etc. — Se folosesc seruri, de asemenea, în medicina veterinară, preparate după aceleaşi metode, cum şi serurile „normale", obţinute din sânge de cal sănătos, neimunizat, folosite în unele procese infecţioase, în medicina veterinară, ca hemostatice, etc.

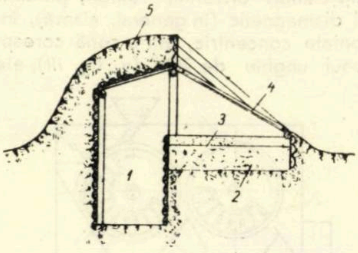
1. **Ser** sangvin [серум крови; sérum sanguin; Serum, Blutwasser; serum; szérum, vérsavó]. *Biol.*: Partea lichidă a sângelui, care se obţine prin coagulare, adică în urma precipitării fibrinogenului din plasmă sub formă de fibrină (fibrinogenul în stare solidă). Serul e constituit din filamente compacte şi împletite, filamentele de fibrină formând o reţea asemănătoare unui burete, care conţine elementele figurate ale sângelui şi restul plasmei. Acest burete (chiagul) se retractează în timp, eliminând serul sangvin, care e un lichid clar, gălbuiu. Elementele figurate, sau o parte dintre acestea, rămân în reţeaua de fibrină, dacă sângele coagulează repede. Dacă acesta nu coagulează imediat, toate elementele figurate (uneori numai în parte) se depun pe fundul vasului; chiagul obţinut astfel e mai puţin colorat sau chiar e incolor.

Sângele lipsit de fibrină (sângele defibrinat) e constituit din ser sangvin şi din elemente figurate. Serul sangvin se deosebeşte de plasmă prin faptul că conţine trombină, în loc de trombogen (v.), şi nu conţine fibrinogen.

2. **Seră** [теплица, оранжерея; serre; Warmhaus, Treibhaus; hot-house, greenhouse; melegház]. *Gen.*: Sistem de încăperi încălzite, închise, cu acoperişul (adeseori şi cu pereţii) de sticlă, care serveşte la cultivarea plantelor, în special în timpul iernii şi al primăverii. E destinat creşterii răsadurilor, culturilor forţate şi culturilor de flori şi de plante exotice.

În sere, plantele cresc direct în pământ, sau pe stelaje pe cari se aşază pământ sau ghivece. Sursa de căldură pentru încălzirea serelor cu plantare directă în pământ e gunoiul; la serele cu stelaje, încălzirea se face printr'un canal orizontal de fum (ogeac), cu un calorifer cu apă sau cu aer, sau electric.

Cea mai simplă seră cu plantare directă e constituită dintr'un culoar strâmt, situat parţial în pământ; de o parte se prevede o încăpere care se umple cu gunoiu şi cu pământul în care se face plantarea. Partea superioară a acestei încăperi se acopere cu geamuri duble, aşezate inclinat (v. fig. *I*).

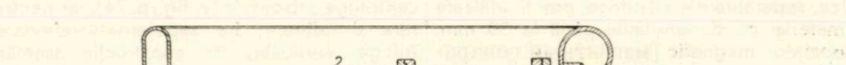


I. Seră rudimentară.

1) culoar de circulaţie; 2) strat de gunoiu; 3) pământ; 4) geam; 5) umplutură.

Serele cu stelaje sunt mult mai răspândite. Pereţii se execută din zidărie, iar acoperişul, dintr'un schelet cu geamuri de sticlă. La multe sere, pereţii exteriori, începând dela 75 cm dela sol, se fac, de asemenea, din sticlă (v. fig. *II*).

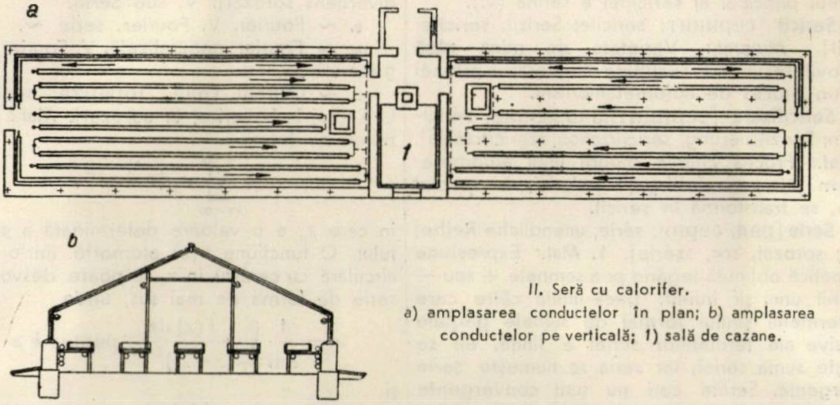
Ventilaţia e naturală şi se face cu ajutorul unor ferestruici practicate în acoperiş şi al unor canale de aer, practicate în pereţii longitudinali.



Separator-rafinor centrifug orizontal.

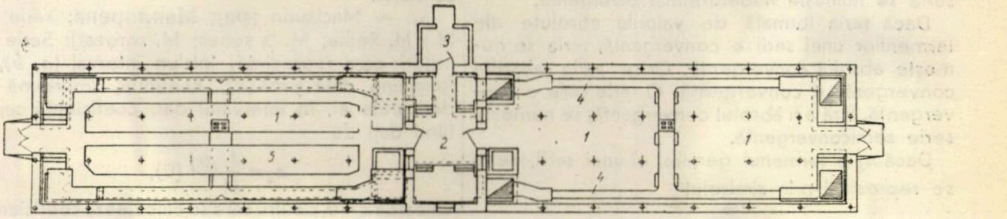
1) rotor (cu lamele radiale) pentru centrifugarea laptelui de amidon; 2) carcasă cu lamele cari detaşează amidonul separat; 3) cutie cu angrenaje de antrenare; 4) con distribuitor; 5) intrarea laptelui de amidon; 6) ieşirea amidonului separat; 7) ieşirea apei şi a impurităţilor uşoare.

La serele cu ogeacuri se prevede câte un ogeac pe lângă fiecare perete longitudinal. Toate cele patru ogeacuri dintr'o secțiune debușează într'un singur coș de fum, înalt de 6···7 m.



II. Seră cu calorifer.
a) amplasarea conductelor în plan; b) amplasarea conductelor pe verticală; 1) sală de cazane.

La serele cu calorifer cu apă, încălzirea se face prin conducte netede prin cari trece apa, așezate în lungul pereților, sub stelaje și sub acoperiș (v. fig. *III*). Toate conductele se montează inclinat, pentru a putea goli în întregime instalația.



III. Planul unei sere cu cotlon.
1) camerele serei; 2) cameră de încălzire; 3) tambur de intrare; 4) cotlon; 5) stelaj.

Stelajele sunt lăzi de lemn situate la 53 cm dela pământ, pe o carcasă de tuburi metalice. Lățimea poate fi de 85···17 cm, după necesități.

Pentru a completa iluminarea naturală, care e insuficientă în lunile de iarnă (Noemvrie-Februarie), serele au și o iluminare artificială, sursa de lumină având o mișcare permanentă, pentru a obține o iluminare uniformă. Astfel, durata de cultură se reduce.

Serele se amplasează astfel, încât axa longitudinală să fie orientată pe direcția Nord-Sud, cu o abatere de ±20° față de această poziție.

Temperatura care trebue asigurată în sere e de 20···25° pentru tomate, pătlăgele vinete, flori, etc.; de 10···15° pentru culturile nordice, și de 3···5° pentru apărarea de îngheț a plantelor exotice.

1. **Seraj.** *Tehn.* V. Strângere.

2. **Seria modulelor** [серия модулей; série des modules; Modulenserie; serie of modules; modulussorozat]. *Tehn.*: Serie standardizată a modulelor de roți dințate. Sin. (v.) Gama modulelor.

3. **Seria prețurilor** [ценник, каталог единичных разценск; série des prix; Preisaufstellung, Preisverzeichnis; price list; ársorozat]. *Gen.*: 1. Lucrare scrisă aparținând unui proiect, în care sunt specificate prețurile unitare ale materialelor folosite la executarea lucrărilor din proiectul respectiv. — 2. Lucrare scrisă în care sunt specificate toate materialele folosite la executarea unui anumit fel de lucrări (de ex. lucrări de construcții, de instalații electrice, etc.), împreună cu prețurile unitare respective.

4. **Sericicultură** [шелководство; sériciculture; Seidenwurmzucht; sericiculture, sericulture; selyemhernyó-tenyésztés]. *Gen.*: Cultura viermilor de mătase, incluziv obținerea, selecționarea și conservarea seminței de mătase, adică a ouălor depuse de fluturi.

Pentru a obține o cantitate cât mai mare de gogoși de mătase normale, trebue respectate următoarele reguli: întrebuințarea de sământă sănătoasă, folosirea unor camere de cultură suficient de spațioase (permanent curățite și aerate), ferirea viermilor de schimbări brusce de temperatură și ale umidității atmosferice, hrănirea abundentă cu frunze proaspete și sănătoase de dud (sau de stejar, în cazul viermilor de mătase de stejar) și administrarea unei porții noi de hrană, numai după ce porția anterioară a fost consumată.

5. **Sericină** [серицин, щелковый клей; séricine; Serizin; sericin, silk size, silk rubber; szericin]. *Chim.*: Proteină de consistență cleioasă, asemănătoare colagenului, și care intră în compoziția mătasei produse de larvele Bombyx mori, înconjurând firul

propriu zis. Reprezintă cca 30% din greutatea totală a firului. În procesul de prelucrare a mătasei, aceasta se degomează, sericina fiind îndepărtată prin fierbere cu apă, care o disolvă. Constituentul principal al sericinei e serina (v.).

1. **Sericit** [серицит; séricite; Serizit; sericite; szericit]. *Mineral.*: Varietate de mică albă (muscovit) secundară, rezultată din alterarea ortozei printr'un proces de autometamorfism.

2. **Sericitizare** [серицитизирование; séricitisation; Serizitisierung; sericitization; szericitizálás]. *Mineral.*: Proces chimic datorit unui autometamorfism prin care feldspații potasici, în special ortoza, se transformă în sericit.

3. **Serie** [ряд, серия; série; unendliche Reihe; series; sorozat, sor, széria]. 1. *Mat.*: Expresiune matematică obținută legând prin semnele + sau — termenii unui șir infinit. Dacă limita către care tind termenii șirului format de sumele parțiale succesive ale termenilor seriei e finită, ea se numește suma seriei, iar seria se numește serie convergentă. Seriile cari nu sunt convergente se numesc serii divergente. Dacă limita către care tind termenii șirului sumelor parțiale ale seriei e infinită, seria se numește determinat divergentă, iar dacă această limită nu există, seria se numește nedeterminat divergentă.

Dacă seria formată de valorile absolute ale termenilor unei serii e convergentă, seria se numește absolut convergentă. Orice serie absolut convergentă e convergentă. O serie care e convergentă, fără a fi absolut convergentă, se numește serie semiconvergentă.

Dacă u_k e termenul general al unei serii, seria se reprezintă prin simbolul

$$\sum_{k=1}^{\infty} u_k.$$

Dacă termenii unei serii sunt funcțiuni de o variabilă complexă z, noțiunea de convergență se aplică numai pentru o valoare determinată $z = z_0$ a variabilei (v. sub Cerc de convergență).

4. **~ absolut convergentă** [абсолютно сходящийся ряд; série absolument convergente; absolut konvergente Reihe; absolute convergent series; abszolut konvergens sorozat]. V. sub Serie, și Convergență absolută.

5. **~ convergentă** [сходящийся ряд; série convergente; konvergente Reihe; convergent series; konvergens sorozat]. V. sub Serie.

6. **~ de polinoame** [ряд многочленов; série de polynômes; Polynomenreihe; polynom series; polinomsorozat]: Serie de funcțiuni, ai cărei termeni sunt polinoame. Exemplul cel mai simplu de serie de polinoame îl constitue seriile de puteri.

7. **~ de puteri** [степенный ряд; série de puissances; Potenzreihe; power series; kitevčsorozat]: Serie de forma

$$\sum_{k=1}^{\infty} a_k x^k,$$

x fiind o variabilă reală sau complexă. Seria de puteri e o serie de polinoame, fiecare polinom fiind un monom al cărui grad e egal cu indicele termenului.

8. **~ divergentă** [расходящийся ряд; série divergente; divergente Reihe; divergent series; divergens sorozat]. V. sub Serie.

9. **~ Fourier.** V. Fourier, serie ~.

10. **~ Fourier generalizată.** V. Fourier, serie ~ generalizată.

11. **~ Laurent** [ряд Лоранта; série de L.; L. Reihe; L. 's series; L. sorozat]. *Mat.*: Serie de puteri de forma

$$\sum_{k=-\infty}^{+\infty} a_k (z - z_0)^k,$$

în care z_0 e o valoare determinată a argumentului. O funcțiune f (z) olomorfă într'o coroană circulară cu centrul în z_0 se poate desvolta într'o serie de forma de mai sus, unde

$$a_k = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{f(z)\,dz}{(z - z_0)^{k+1}} \text{ pentru } k \geqslant 0$$

și

$$a_k = \frac{1}{2\pi i} \int_{C'} \frac{f(z)\,dz}{(z - z_0)^{k+1}} \text{ pentru } k < 0,$$

C fiind cercul exterior, iar C', cercul interior al coroanei.

12. **~ Maclaurin** [ряд Маклорена; série de M.; M. Reihe; M. 's series; M. sorozat]: Serie de puteri care reprezintă, într'un interval (a, b), o funcțiune dată $y = f(x)$, continuă, împreună cu derivatele ei, în intervalul dat, coeficienții seriei fiind dați de

$$a_k = \frac{1}{k!} f^{(k)}(0),$$

valoarea $x = 0$, pentru care se calculează coeficienții, aparținând intervalului.

13. **~ oscilatorie** [колебающийся ряд; série oscillatoire; oszillierende Reihe; oscillatory series; lengő sorozat]: Serie în care suma primilor ei n termeni rămâne finită, dar nu tinde către o limită, când $n \to \infty$.

14. **~ semiconvergentă** [ряд полусходящийся; série semiconvergente; halbkonvergente Reihe, semikonvergente Reihe; non absolutely convergent series, conditionally convergent series; félkonvergens sorozat]. V. sub Serie; v. și Convergență, semi ~.

15. **~ Taylor** [ряд Тэйлора; série de T.; T. Reihe; T. series; T. sorozat]: Serie

$$f(z) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{f^{(k)}(z_0)}{k!} (z - z_0)^k,$$

care dă valoarea funcțiunii f (z) într'un punct z din cercul de olomorfie cu centrul în punctul ordinar z_0.

16. **~ uniform convergentă.** V. Convergență uniformă.

17. **Serie** [ряд; série; Reihe; series; sorozat, sor]. 2. *Fiz.*, *Chim.*: Șir de elemente de aceeași natură, cari se succed într'o anumită ordine.

18. **~ spectrală** [спектральный ряд; série spectrale; Spektralserie; spectral series; szpektrálsorozat]. V. sub Spectru de linii.

1. **Serie omoloagă** [гомологический ряд; série homologue; homologe Reihe; homologous series; homologus sorozat]. *Chim.*: Şir de compuşi chimici organici omologi (v. sub Omolog). Există numeroase serii omoloage, după clasa combinaţiei dela care se porneşte. Exemple: seria omoloagă a hidrocarburilor saturate (alchilice) $CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}$, etc.; seria omoloagă a hidrocarburilor benzinice: $C_6H_5—CH_3$; $C_6H_5—CH_2—CH_3$, etc.

2. **Serie** [свита; série; Reihe; series; sorozat, sor]. 3. *Geol.*: Succesiune de terenuri în scara stratigrafică, corespunzând în timp unei epoce. Numirile seriilor corespund cu cele ale epocelor respective. V. Geologice, subdiviziuni ∼.

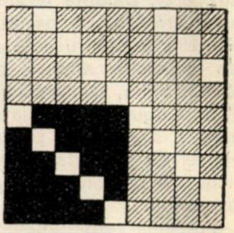
3. **Serie de locomotivă** [серия паровоза: série de locomotive; Lokomotivserie; locomotive series; mozdonysorozat]. *C. f.*: Grup de numere şi de litere cari reprezintă convenţional anumite caracteristice constructive şi de funcţionare, identice pentru un număr de locomotive, în interiorul aceluiaşi tip de locomotivă. În general, seria de locomotivă determină şi nomenclatura ei. — Astfel: În sistemul de notaţie a locomotivelor cu abur care se bazează pe dispoziţia osiilor, prima parte din grupul de litere şi numere reprezintă tipul locomotivei, iar partea a doua reprezintă numărul de ordine al seriei locomotivei. În notaţia locomotivelor Diesel, seria se indică după aceleaşi criterii ca la locomotivele cu abur, numerele fiind precedate de litera D, iar indicele 0, care afectează literele sau cifrele, indică antrenarea individuală a osiilor. În notaţia locomotivelor electrice, la cari aceasta se bazează pe dispoziţia osiilor, prima parte din notaţie reprezintă tipul locomotivei şi, uneori, seria.

4. **Serie de vagon** [серийный номер вагона; série de wagons; Waggonserie; wagon series; vasutikocsi-sorozat]. *C. f.*: Grup de litere cari indică anumite caracteristice constructive şi de funcţionare, identice pentru un anumit grup de vagoane, în interiorul aceluiaşi tip de vagon. În general, seria indică codificarea vagoanelor. Codul de serie diferă după tipul vagonului: vagon-clasă, vagon de marfă acoperit, vagon de marfă descoperit, etc.

5. **Serie statistică** [статистический ряд; série statistique; statistische Serie; statistical series; sztatisztikus sorozat]. *Statist.*: Corespondenţă între două şiruri de valori (de ex. între altitudinea diferitelor localităţi ale ţării şi temperatura lor medie anuală, între zilele anului şi cantitatea de ploaie căzută, etc.).

6. **Serină** [серин, оксиаминопропионовая кислота; sérine; Serin; serine; szerin]. *Chim.*: $CH_2(OH)CH(NH_2)COOH$. Acid α-amino-β-oxipropionic, cu p. t. 246°, care se prezintă sub două forme optic active, dintre cari cea levogiră, l-serina, se găseşte în organismul animal, în compoziţia unor proteine, 0,3% în globulină, 2,9% în cheratina din lână, 1,8% în fibroină, 0,5% în cazeina din lapte, 0,4% în gelatină, 7,8% în protombină, 0,2% în hemoglobină, etc. Ea poate fi obţinută din acestea prin hidroliză. Liberă, se găseşte în sudoare. Se sintetizează în laborator, prin acţiunea acidului cianhidric şi a amoniacului asupra glicolaldehidei, sau prin condensarea formiatului de etil cu hipuratul de etil.

7. **Serj** [саржа; serge; Seroch, Serge; serge; serge]. *Ind.text.*: Ţesătură care se întrebuinţează, de obiceiu, pentru căptuşeli. Urzeala se face din mătase, iar bătătura, din bumbac pentru serjul bărbătesc şi din mătase pentru serjul de femei. Legătura ţesăturii este diagonală, cu efect de urzeală (v. fig.) care prezintă un diagonal cu raportul de 5/5. V. Raport.


Diagonal de urzeală cu sensul spre stânga (raportul 5/5).

8. **Sernifit** [сернифит; sernifite; Sernifit, Verrucano; „Verrucano" rock; szernifit]. *Geol.*: Conglomerate şi gresii sericitoase de vârstă permiană, cu aspect de gneise oculare, formate din porfire cuarţifere, cuarţ şi alte roce, metamorfozate prin laminare. Denumirea se extinde la toate conglomeratele vechi paleozoice metamorfozate.

9. **Serpentin** [серпентин; serpentine; Serpentin; serpentine; szerpentin]. *Mineral.*: $H_4Mg_3Si_2O_9$. Mineral rezultat printr'un proces de hidroliză a silicatului de magneziu. Există mai multe varietăţi, şi anume: serpentin nobil, compact, colorat în gălbuiu sau în verde deschis, cu duritatea 3···4 şi gr. sp. 2,5···2,7; serpentinul comun, compact, de diferite colori, pătat în galben, în verde închis sau în negru; serpentinul fibros (crisotilul), cu luciu mătăsos, şi colorat în verde; antigoritul, format din agregate fibroase, neregulate, verzi sau negre.

10. **Serpentină** [змеевик; serpentin; Schlangenrohr; coil, serpent coil, serpentine pipe; kigyócső, szerpentin]. *Mş. term.*: Tub, în general metalic, îndoit în formă de spirală, de elice, sinusoidă, etc., folosit ca schimbător de căldură sau ca element al unui schimbător de căldură. În schimbătoarele de căldură cu serpentine, acestea pot fi dispuse individual, în fascicule, sau concentric (de ex. la aparatele de lichefiere a aerului). — Exemple: radiatorul în serpentină (în general, cu aripioare pentru mărirea suprafeţei de radiaţie) al unei instalaţii de încălzire centrală, obţinut prin îndoirea conductei curente; serpentina de încălzire (cu abur dela locomotivă sau dela o centrală de abur, fixă) a păcurii, dintr'un vagon-cisternă de cale ferată; serpentina de răcire dintr'un condensator, dintr'un distribuitor (la aparatele de laborator, serpentina poate fi de sticlă); etc.

11. **Serpentină** [серпентина, петля; serpentine; Serpentine; serpentine; szerpentinut]. *Drum.*: Traseu şerpuit al unui drum, adoptat în terenuri foarte accidentate (regiuni de munte),

pentru a obține o desvoltare (lungire) mai mare a traseului și deci o micșorare, până la limita maximă admisibilă, a declivităților. Se compune din aliniamente aproape paralele, racordate între ele prin curbe speciale: bucle sau turnante, alcătuite uneori din curbe și contracurbe (curbe auxiliare). Datorită terenului, turnantele au raze mici (15···25 m pentru curbele principale și 50···150 m pentru cele auxiliare). Vitesa maximă de circulație admisă pe serpentine este de 20···25 km/h, iar declivitățile sunt de 3,0···3,5%. Pentru siguranța circulației, turnantele au supraînălțări, supralărgiri și vizibilitate corespunzătoare vitesei de proiectare adoptate. În punctele periculoase se construesc parapete de piatră sau de beton.

Prezența serpentinelor pe traseul unui drum este semnalizată prin table indicatoare.

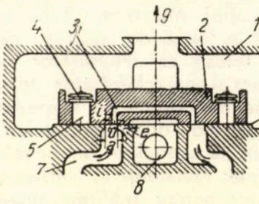
1. **Sertar** [золотник; tiroir; Schieber; sliding valve; tolattyú, tolózár]. *Mș.*: Organ al unui întreruptor sau al unei instalații de comandă a circulației unui fluid (de ex. al distribuției unui motor cu abur), care asigură în general printr'o mișcare de alunecare, deschiderea și închiderea accesului acestui fluid, la anumite intervale de timp sau în anumite direcții și sensuri de circulație.

Sertarul are forma de placă, de cochilie sau de disc, cu o zonă de contact plană (sertar plan) sau cilindrică (sertar cilindric); el e asamblat cu un alt organ, prin care circulă fluidul. Sertarul îndeplinește funcțiunea de întreruptor, având o mișcare rectilinie alternativă sau oscilantă, care-i este transmisă prin sistemul de pârghii al mecanismului din care face parte. Pentru a reduce solicitările în zonele de contact, se construesc sertare echilibrate sau cuasiechilibrate. Sertarele cu funcțiune ocazională servesc la închiderea sau deschiderea, după necesitate, a circuitului de fluid (de ex. sertarul unei vane), iar cele cu funcțiune programată servesc la obținerea unui ciclu de evoluție a fluidului în cilindrul unei mașini (de ex. sertarul distribuției unui motor cu abur).

2. **Sertar** de compresor [золотник компрессора; tiroir de compresseur; Kompresorschieber; compressor sliding valve; kompresszor tolattyú]: Sertar folosit la distribuția comandată a anumitor compresoare și pompe de vid, la care presiunea de aspirație are valori sub 0,2···0,3 ata. În general, se folosesc sertare plane cu canal de ocolire și cu cameră de compresiune în corpul sertarului, echipate cu supape de refulare automată (v. fig. I); la compresoarele în două etaje, sertarul primei trepte nu are supape automate. Camera de compresiune servește la reglarea presiunii care se stabilește în interiorul cilindrului, la începutul refulării. Canalul de ocolire servește la mărirea cantității de fluid aspirate, deci a randamentului volumetric. Sertarul e comandat de o tijă legată, prin intermediul mecanismului excentricului, de arborele principal al compresorului; datorită mișcării rectilinii alternative, el realizează o legătură periodică a canalelor cilindrului, fie cu spațiul de aspirație, fie între canale, fie cu spațiul de refulare. Raportul dintre cursa pistonului și cursa sertarului se determină din relația

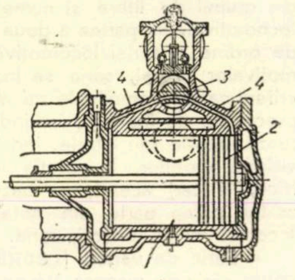
$$S_p = S_s \frac{C_{mp}}{C_{ms}},$$

în care S_p e cursa pistonului; $S_s = 2a + e + i$ e cursa sertarului; C_{mp} și C_{ms} sunt vitesele medii ale pistonului, respectiv ale sertarului. Pentru realizarea unei uzuri minime a sertarului se alege $C_{mp} < 0{,}3$ m/s, de unde rezultă valori mici pentru S_p, respectiv pentru dimensiunile sertarului (a, e și i). În general, se aleg următoarele dimensiuni: acoperirile sertarului $i = e$ (valorile minime fiind 6···8 mm); lățimea canalului de ocolire $u = (0{,}2 \cdots 0{,}4)a$; lățimea canalului de trecere, egală cu lățimea canalului de admisiune și refulare din cilindru; lățimea oglinzii sertarului $l = (0{,}5 \cdots 0{,}7)\, D$, unde D e diametrul cilindrului. Uneori se construesc compresoare cu sertare oscilante (v. fig. II).



I. Sertar plan, de compresor.

1) camera sertarului; 2) sertar; 3) canal de ocolire; 4) supapă de refulare automată; 5) cameră de compresiune; 6) oglinda sertarului; 7) canal de admisiune, respectiv de refulare; 8) aspirație; 9) refulare; i) acoperire de admisiune; e) acoperire de emisiune; u) lățimea canalului de ocolire; a) lățimea luminii canalului din oglindă.



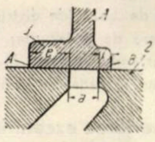
II. Sertar oscilant, de compresor.

1) cilindru; 2) piston; 3) sertar; 4) canal de admisiune, respectiv de refulare.

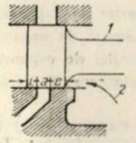
3. **Sertar** de motor cu abur [золотник парового двигателя; tiroir de moteur à vapeur; Dampfmotorschieber; steam motor sliding valve; gözgép-tolattyú]: Organ al distribuției interioare a unui motor cu abur, care, datorită deplasărilor sale alternative rectilinii sau oscilante, permite obținerea fazelor de evoluție a aburului în cilindru; uneori, sertarul e folosit și ca organ auxiliar, servind la reglarea duratei de expansiune a aburului în cilindru (v. sub Sertar de expansiune). După forma geometrică a zonei de contact, se deosebesc sertare plane și sertare cilindrice, iar unele tipuri de sertare pot fi construite atât ca sertare plane, cât și ca sertare cilindrice. Din punctul de vedere constructiv, sertarul plan poate avea forma unei plăci sau a unei cutii (scoică,

cochilie), cu marginile în formă de talpă, cu care alunecă pe oglinda sertarului — și e acționat printr'o tijă comandată de un excentric; sertarul cilindric e alcătuit, în general, din două pistoane (discuri) calate pe o tijă, cari pot fi separate sau legate între ele.

Tălpile sertarului trebue să fie mai late decât luminile canalelor de admisiune din oglindă, pentru realizarea fazelor de distribuție, incluziv admisiunea și emisiunea anticipată, în condițiunile impuse. Mărimile cu cari talpa sertarului depășește, de o parte și de alta, lumina canalului din oglindă, (notată cu *a*), se numesc acoperirile sertarului. Astfel, se deosebesc: acoperirea de admisiune (notată cu *e*) și acoperirea de emisiune (notată cu *i*), cari corespund fazelor respective ale ciclului termic și cari se determină considerând sertarul în poziția sa medie. La sertarul plan, *e* se numește și acoperire exterioară, iar *i*, acoperire interioară (v. fig. *I*); la sertarul cilindric, *e* este acoperirea interioară și *i* este acoperirea exterioară, deoarece pozițiile acoperirilor față de lumina de admisiune se inversează (v. fig. *II*). În general, acoperirile *e* și *i* nu sunt egale, deoarece expansiunea și compresiunea pe cari le determină nu sunt egale (adică nu se produc la aceeași fracțiune din cursa pistonului); acoperirea *i* poate fi uneori și negativă (adică, în poziția mijlocie, sertarul deschide canalul de emisiune cu valoarea *i*).



I. Acoperirile sertarului plan. 1) sertar; 2) oglinda sertarului; 3) talpa sertarului; e) acoperire exterioară (acoperire de admisiune); *i*) acoperire interioară (acoperire de emisiune); *a*) lumina canalului din oglindă; *A*) și *B*) muchii active sau directoare.



II. Acoperirile sertarului cilindric. 1) sertar; 2) admisiune interioară; e) acoperire de admisiune; *i*) acoperire de emisiune; *a*) lumina canalului din oglindă.

— Muchiile *A* și *B* se numesc muchii active sau directoare, deoarece trecerea lor peste muchiile luminii *a* determină începutul și sfârșitul fazelor de admisiune și de emisiune.

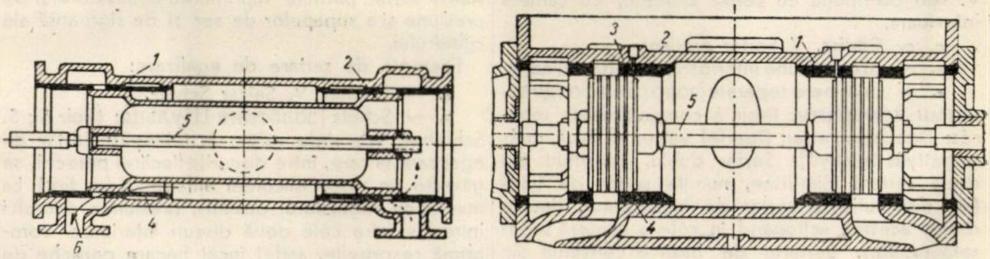
Urmărirea fazelor distribuției și stabilirea anumitor dimensiuni ale sertarului se obțin prin reprezentarea poziției sertarului în funcțiune de mișcarea pistonului. Diagramele folosite în acest scop pot fi: diagrame bazate mai mult pe mișcarea sertarului, cum sunt diagrama Müller-Reuleaux (v.) și diagrama Müller-Seeman (v.); diagrame analitice, cum e diagrama Zeuner; diagrame geometrice, cum sunt diagrama eliptică și diagrama sinusoidală (puțin folosită). V. și sub Diagrama sertarului.

Pentru a realiza un ciclu de evoluție a aburului în cilindru, cât mai apropiat de diagrama teoretică, se folosesc sertare suprapuse (plane sau cilindrice) și sertare cu deschideri multiple (de ex. sertar cu canal de ocolire, sertar-bicochilie, sertar-tricochilie, sertar-grătar); la sertarele suprapuse, unul se numește sertar de bază, iar celălalt, sertar de expansiune. Pentru îmbunătățirea randamentului distribuției, prin reducerea sau suprimarea integrală a apăsării sertarului pe oglindă, se construesc: sertare neechilibrate (de ex. sertarul-placă, sertarul-cochilie, sertarul Corliss), folosite pentru aburul saturat până la 7 ata (la cilindrii de joasă presiune); sertare cuasiechilibrate (de ex. sertarul Penn); sertare echilibrate (de ex. sertarul-ramă, sertarul cilindric), cari permit utilizarea aburului supraîncălzit de 12···20 ata.

La unele motoare cu abur (de ex. la cele de locomotive) se folosesc sertare cilindrice egalizatoare (în acest caz nu mai sunt necesare robinete de egalizare, supape de aer, etc.), pentru egalizarea presiunilor pe cele două fețe ale pistonului și reducerea uzurii acestuia, la mersul în gol al mașinii.

Exemple de sertare de motor cu abur:

1. **Sertar** cilindric [цилиндрический золотник; tiroir cylindrique; Kolbenschieber; piston valve; dugattyús tolattyú, hengeres tolattyú, körtolattyú]: Sertar de motor cu abur, care are formă cilindrică, cu axa paralelă cu axa cilindrului motor și care culisează pe o oglindă cilindrică, efectuând o mișcare rectilinie alternativă sau oscilantă. Abu-



Sertar cilindric.
a) fără garnituri de etanșare; *b*) cu garnituri de etanșare (segmenți); 1) cămașa sertarului; 2) sertar; 3) garnitură de etanșare; 4) bucea; 5) tija sertarului; 6) canal de admisiune.

rul viu trece, în general, prin interiorul sertarului, iar emisiunea aburului uzat se face prin exteriorul lui, astfel încât presgarnitura tijei sertarului trebue să menţină etanşeitatea numai pentru o diferenţă mai mică decât 1 ata.

Sertarul alunecă în interiorul unei bucele, ale cărei suprafeţe interioare constitue oglinda sertarului, iar aburul intră radial într'un tor care înconjură bucelele, având o traiectorie cotită înainte de a pătrunde în cilindru; spaţiul vătămător al cilindrului motor creşte cu volumul torului. La aceste sertare, etanşarea se obţine prin contact direct (v. fig. a), când zonele de contact trebue să fie bine netezite, sau prin intermediul unor garnituri de etanşare (segmenţi), când numai oglinda trebue netezită minuţios (v. fig. b); în primul caz, jocul funcţional trebue să fie cât mai mic; în al doilea caz, garniturile de etanşare trebue să aibă un joc radial minim, ca să nu se izbească de fundul locaşului respectiv (când acesta trece prin dreptul deschiderilor canalelor de abur). Deschiderile din bucea sunt întrerupte prin punţi inclinate faţă de direcţia mişcării, ca să nu se producă praguri de uzură la garniturile de etanşare.

Uneori, la sertarul fără garnituri de etanşare, buceaua are pereţi dubli, astfel încât aburul, trecând prin bucea înainte de a ajunge la sertar, o încălzeşte şi provoacă o dilataţie mai mare decât a sertarului, care, pe una dintre feţe, este în contact cu aburul de emisiune. În aceste condiţiuni, sertarul poate avea un joc funcţional minim în repaus, fără să se gripeze în serviciu.

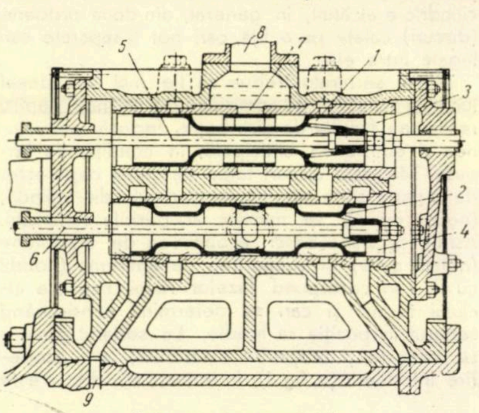
La sertarul cilindric, drumul parcurs de abur e mai complicat decât la sertarul plan, de unde aburul intră în vine paralele, ceea ce măreşte rezistenţele reodinamice. Constructiv, sertarul cilindric prezintă avantajul că permite o echilibrare completă. Sin. Sertar cu admisiune interioară. — Exemple de sertare cilindrice:

1. **Sertar cilindric, cu cameră interioară** [цилиндрический золотник с внутренней камерой; tiroir cylindrique à chambre intérieure; Kolbenschieber mit innerer Kammer; piston valve with inner chamber; belsökamrás dugattyus tolattyú]: V. sub Distribuţie cu sertar cilindric, cu cameră interioară.

2. ~ Corliss. V. Sertar oscilant.

3. ~ **cu admisiune interioară.** V. Sertar cilindric.

4. ~ **cu camere separate** [золотник с отдельными камерами; tiroir à compartiments séparés; Doerfelschieber; Doerfel valve; külön kamrás dugattyús tolattyú]: Sertar dublu, constituit din două sertare cilindrice, numite sertar de bază (de distribuţie) şi sertar de expansiune, fiecare dintre acestea acţionând în câte o cameră separată (v. fig.). Sertarul de bază e constituit din două sertare-cochilie cilindrice, câte unul pentru fiecare capăt al cilindrului, partea din mijloc a lui servind numai ca legătură între acestea; sertarul de expansiune este de asemenea dublu, fiind constituit din câte o manta cilindrică simplă, la fiecare capăt, legate între ele. Acest sertar e folosit la distribuţia cu expansiune variabilă, pentru presiuni mari şi abur supraîncălzit. Admisiunea variabilă la acest sertar nu se poate obţine (datorită muchiilor directoare drepte ale sertarului de expansiune) decât prin varierea excentricităţii şi a unghiului de avans al excentricului sertarului de expansiune; se poate obţine şi o admisiune variabilă, chiar cu excentric fix, prin răsucirea tijei sertarului, dacă sertarul de expansiune are muchii directoare inclinate. Sin. Sertar Doerfel. V. şi sub Distribuţie cu camere separate.



Sertar cu camere separate.
1) sertar de expansiune; 2) sertar de bază (de distribuţie); 3) cameră de expansiune; 4) cameră de distribuţie; 5) tija sertarului de expansiune; 6) tija sertarului de bază; 7) bucea de etanşare; 8) intrarea aburului viu; 9) canal de admisiune.

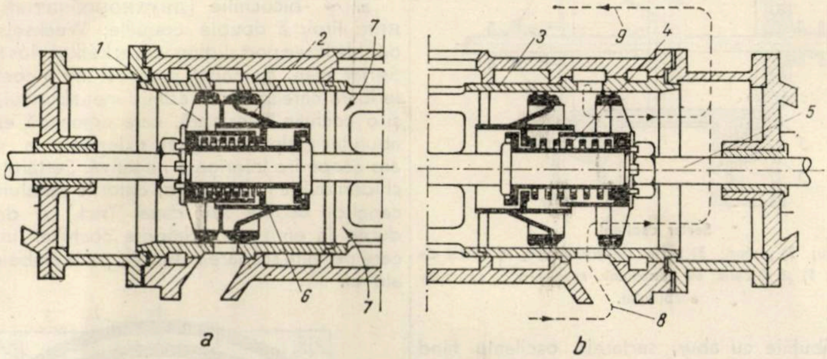
5. ~ **de egalizare** [уравнительный золотник; tiroir d'égalisation; Ausgleichungsschieber; equalization sliding valve; kiegyenlitési tolattyú]: Sertar cilindric, constituit din două perechi de discuri montate la cele două capete ale unei tije, discurile exterioare fiind perforate şi calate pe tijă, iar cele interioare fiind pline şi libere pe tijă — şi care e folosit, la unele locomotive, pentru egalizarea presiunii pe cele două feţe ale pistonului, la mersul locomotivei cu regulatorul închis. Acest sertar permite suprimarea egalizatorului de presiune şi a supapelor de aer şi de siguranţă ale cilindrului.

Exemple de sertare de egalizare:

6. ~ **Nicolai.** V. Sertar Schulz.

7. ~ **Schulz** [золотник Шульца; tiroir S.; S. Schieber; S.'s slide valve; S. tolattyú]: Sertar de egalizare la care, între discurile fiecărei perechi, se găseşte un resort elicoidal antagonist (v. fig.). La mersul cu regulatorul deschis, presiunea aburului introdus între cele două discuri interioare comprimă resorturile, astfel încât fiecare pereche de discuri (exterior şi interior) formează un singur corp şi lucrează ca un sertar cilindric obişnuit. La mersul cu regulatorul închis, resorturile se destind (ne mai fiind presiune între discurile interioare), discurile interioare şi exterioare se depărtează, sertarul nu mai acopere complet luminile canalelor de abur, iar aburul din cilindru trece

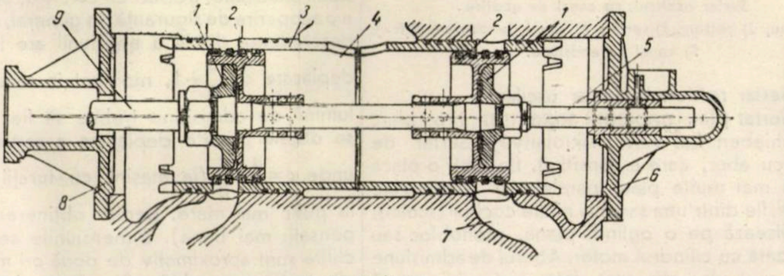
prin orificiile discurilor exterioare, obținându-se astfel o legătură cu conducta de emisiune a ambelor fețe ale pistonului, deci o egalizare a presiunilor pe cele două fețe ale acesteia. — Destinderea resortului și, deci, depărtarea discurilor interioare și exterioare, poate fi provocată și de suprapresiunea din cilindru, datorită apei de condensație, punând astfel cilindrul în legătură cu canalele de emisiune. Avantajele acestui sertar sunt: egalizarea aproape completă a presiunilor pe cele două fețe ale pistonului, luminile canalelor de abur rămânând complet descoperite; eliminarea uzurii segmenților de etanșare ai sertarului, la mersul în gol al locomotivei. Sin. Sertar Nicolai. V. și sub Distribuție cu sertar de egalizare.



Sertar Schulz.

a) poziția sertarului la mersul cu regulatorul deschis; b) poziția sertarului la mersul cu regulatorul închis; 1) disc de sector exterior; 2) disc de sector interior; 3) cămașa sectorului; 4) resort elicoidal; 5) tija sectorului; 6) bucea; 7) intrarea aburului; 8) dela spațiul dinainte al cilindrului; 9) la spațiul dinapoi al cilindrului.

1. **Sertar Trofimov** [золотник Трофимова; tiroir T.; T. Schieber; T.'s slide valve; T. tolattyú]: Sertar de egalizare cu patru discuri, dintre cari două sunt calate pe tija sertarului (cele din spre capace) și două sunt libere; discurile calate pot aluneca în interiorul discurilor libere (v. fig.). La mersul cu regulatorul deschis, presiunea aburului menține în contact fiecare pereche de discuri și sertarul funcționează ca un sertar cilindric obișnuit. La mersul cu regulatorul închis, presiunea aburului nu mai acționează în camera de distribuție, discurile se desfac, iar canalele discurilor libere stabilesc legătura între cele două fețe ale pistonului (prin camera de distribuție). Avantajul față de sertarul Schulz consistă în faptul că nu sunt necesare resorturi între discuri, organe supuse defectării. V. și Sertar de egalizare.



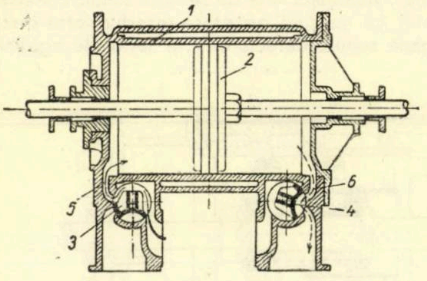
Sertar Trofimov.

1) disc de sertar calat (interior); 2) disc de sertar liber (exterior); 3) cămașa sertarului; 4) camera de distribuție; 5) contratija sertarului; 6) capacul dinainte al camerei de distribuție; 7) canal de admisiune; 8) capacul dinapoi al camerei de distribuție; 9) tija sertarului.

2. **~ Doerfel**: Sin. Sertar cu camere separate (v.).

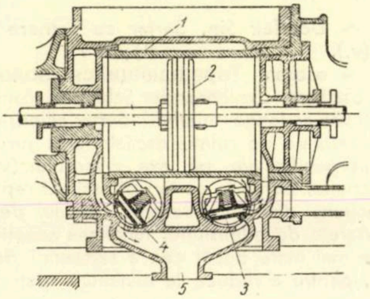
3. **~ oscilant** [вращающийся золотник; tiroir oscillant; oszillierender Schieber; oscillating sliding valve; lengő tolattyú]: Sertar cilindric, care are o mișcare de rotație oscilatorie în jurul unei axe perpendiculare pe axa cilindrului (v. fig.). În secțiune, periferia sertarului oscilant reprezintă o fracțiune din circumferența cercului de bază; la sertarele de admisiune, lungimea acestei periferii e mai mare decât cea a sertarului de emisiune, pentru a reduce la minimum spațiul vătămător. La sertarele oscilante, etanșarea se obține prin presiunea aburului de admisiune, respectiv a aburului de emisiune. Avantajele pe care le prezintă acest sertar sunt: expansiune variabilă, întrerupere rapidă a admisiunii (deci reducerea spațiului mort). Aceste sertare, cari pot fi executate și cu canal de ocolire (canal Trick) se folo-

sesc numai la mașinile cu abur orizontale și de joasă presiune; în general, nu se mai folosesc



Sertar oscilant.
cilindru; 2) piston; 3) sertar de admisiune; 4) sertar de emisiune; 5) și 6) canal de admisiune, respectiv de emisiune a aburului.

a distribuțiile cu abur, sertarele oscilante fiind înlocuite cu supape (v. fig.). Sin. Sertar Corliss, Sertar rotitor, Robinet oscilant.



Sertar oscilant, cu canal de ocolire.
1) cilindru; 2) piston; 3) sertar; 4) canal de ocolire (Trick); 5) canal de emisiune.

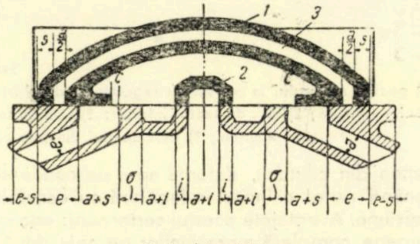
1. **Sertar rotitor.** V. Sertar oscilant.

2. **Sertar** plan [плоский золотник; tiroir plan; Flachschieber; flat valve; siktolattyú]: Sertar de motor cu abur, care e constituit, fie dintr'o placă sau din mai multe plăci paralele și solidarizate între ele, fie dintr'una sau mai multe cochilii (scoici), cari culisează pe o oglindă plană, monobloc sau solidarizată cu cilindrul motor. Aburul de admisiune (aburul viu) vine din spre fața sertarului opusă feței în contact cu oglinda, iar aburul de emisiune vine, de asemenea, din spre fața opusă feței în contact cu oglinda (la sertarul în formă de placă) sau trece prin interiorul sertarului (la sertarul-cochilie). Unele sertare în formă de cochilie au un canal de ocolire în cochilie, pentru a îmbunătăți admisiunea aburului.

Sertarul plan se montează astfel, încât apăsarea aburului să asigure etanșeitatea dintre sertar și oglindă; în acest scop, sertarul în formă de placă, folosit pentru emisiune, nu culisează pe peretele cilindrului, ci pe o oglindă uzinată pe un perete separat și opus acestuia (v. fig. sub Sertar-placă). În general, sertarele plane sunt neechilibrate (v. Sertar-placă, Sertar-cochilie), dar uneori se construesc și sertare echilibrate (v. Sertar-ramă).

Exemple de sertare plane:

3. **~ -bicochilie** [двухкоробчатый золотник; tiroir à double coquille; Weckselschieber; double three port sliding valve; kétkagylós tolattyú]: Sertar plan, cu canal practicat într'o cochilie exterioară, care comandă admisiunea aburului, și având și o cochilie interioară, care comandă emisiunea aburului; talpa cochiliei exterioare a sertarului are acoperire interioară negativă. Sertarul dă deschideri duble la emisiune, datorite canalului (numit canal de ocolire sau canal Trick) și deschideri duble la emisiune, datorite cochiliei interioare, care permite scăparea aburului pe la ambele capete ale ei.

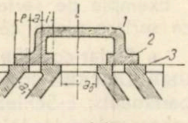


Sertar-bicochilie.
1) cochilie exterioară; 2) cochilie interioară; 3) canal de ocolire; a) lățimea canalului; s) lățimea punții ($s=20\cdots30$ mm); $a+s$) lumina canalului din oglindă; e) acoperire exterioară; i) acoperire interioară; σ) acoperire de siguranță.

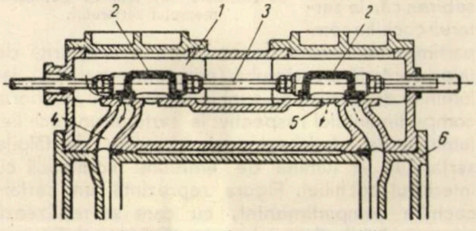
La dimensionarea sertarului se ține seamă de următoarele elemente (v. fig.): pentru încetarea compensației aburului înainte de deschiderea emisiunii anticipate, trebue ca $i=c+\sigma$, unde $\sigma\approx0{,}1\ a$ e o acoperire de siguranță (în general, $\sigma=2\cdots6$ mm); deschiderea dublă a emisiunii are loc până la o deplasare de $\frac{a}{2}+1$, moment în care deschiderea luminii de admisiune trebue să fie a, ceea ce se obține printr'o deplasare a sertarului cu $a-c$, unde $c=\frac{a}{4}-\frac{\sigma}{2}$ (la mașini cu turații înalte, c se ia puțin mai mare, pentru obținerea unei compensații mai bune). Dimensiunile sertarului-bicochilie sunt aproximativ de două ori mai mici decât ale sertarului-cochilie. Sin. Sertar Weiss.

4. **~-cochilie** [плоский золотник, коробчатый золотник; tiroir à coquille; Muschelschieber; threeport sliding valve; kagylós tolattyú]: Sertar plan în formă de cochilie, folosit la cilindrul cu două canale pentru abur (v. fig. *I* și *II*). La acest sertar, admisiunea se efectuează, de fiecare parte a pistonului, pe același canal cu emisiunea, succesiv și alternativ. Admisiunea și emisiunea sunt despărțite prin câte o fază a ciclului (expansiunea aburului admis, respectiv compresiunea aburului rămas dela emisiune), în care cilindrul

rămâne închis. Spaţiul de sub cochilie e permanent în legătură cu emisiunea. Etanşarea sertarului se obţine prin presiunea aburului viu din camera de distribuţie.



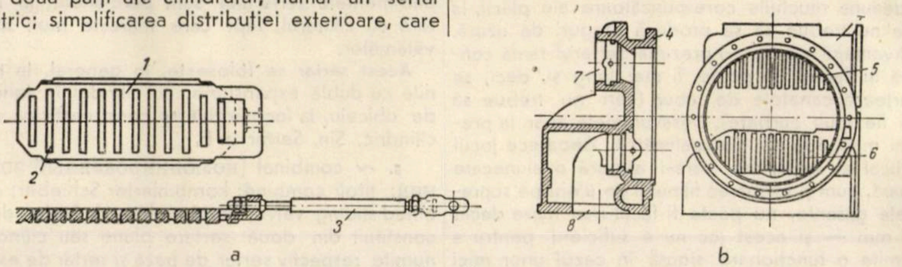
I. Sertar-cochilie.
1) cochilie; 2) talpa sertarului; 3) oglinda sertarului; e) acoperire exterioară (de admisiune); i) acoperire interioară (de emisiune); a_1) lăţimea canalului de admisiune; a) lăţimea luminii de admisiune; a_0) lăţimea luminii de emisiune.



II. Distribuţie cu două sertare-cochilie.
1) cameră de distribuţie; 2) sertar-cochilie; 3) tija sertarelor; 4) canal de admisiune; 5) canal de emisiune; 6) cilindru.

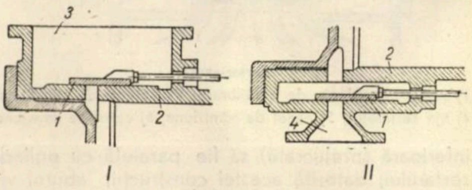
Fig. *I* reprezintă schematic un sertar-cochilie, la care acoperirile e a admisiunii şi i a emisiunii, considerate în poziţia medie a sertarului, se determină din diagrama sertarului (v.). Raportul dintre lăţimea a şi lungimea l a luminii de admisiune are, de obiceiu, următoarele valori aproximative: $a/l=1/6$ la motoare mici, a/l: 1/8 la motoare mijlocii şi $a/l=1/10$ la motoare mari; lungimea luminii de admisiune se alege $l=0,5\cdots0,8\ D$, unde D e diametrul cilindrului. Lăţimea luminii de emisiune a_0 se determină astfel, încât, la cursa maximă a sertarului într'o direcţie, secţiunea de trecere spre emisiune să nu fie mai mică decât cea de admisiune ($a_0>a$). Avantajele pe cari le prezintă acest sertar, faţă de sertarul-placă, sunt următoarele: reducerea numărului de organe ale distribuţiei interioare, fiind necesare, în general, două sertare-cochilie pe cilindru (v. fig. *II*), iar la motoarele cu canal de emisiune comun pentru cele două părţi ale cilindrului, numai un sertar simetric; simplificarea distribuţiei exterioare, care se reduce la un excentric. Desavantajele sunt: mărirea spaţiului vătămător, prin lungirea şi curbarea canalelor de admisiune şi de emisiune (deoarece sertarul trebue să aibă o suprafaţă cât mai mică, pentru reducerea rezistenţei la frecare, canalele se apropie de mijlocul cilindrului); rezistenţa mare de mişcare, datorită suprafeţei mari a sertarului. Sin. Sertar-unicochilie.

1. **Sertar-grătar** [решетчатый золотник; tiroir à grille; Gitterschieber; grate sliding valve; rácsos tolattyú]: Sertar plan, constituit din plăci simple, dispuse paralel şi rigidizate prin două plăci laterale, formând un grătar (v. fig. *a*). Sertarul-grătar e un organ de distribuţie de mare precizie, care se montează câte unul pentru fiecare fază a ciclului (admisiune şi emisiune). Sertarele sunt montate în capacul cilindrului (v. fig. *b*), şi anume sertarul de admisiune deasupra, grătarul oglinzii find montat între cilindru şi sertar, iar sertarul de emisiune dedesubt, cu spatele spre cilindru, despărţind cilindrul de grătarul oglinzii. Avantajele pe cari le prezintă acest sertar sunt: realizarea unui spaţiu vătămător, mult redus, efectuarea admisiunii şi a emisiunii aburului în condiţiuni optime, prin lumini lungi şi înguste.



Sertar-grătar.
1) placă; 2) fantă; 3) tija sertarului; 4) capacul cilindrului; 5) sertar de admisiune; 6) sertar de emisiune; 7) canal de admisiune; 8) canal de emisiune.

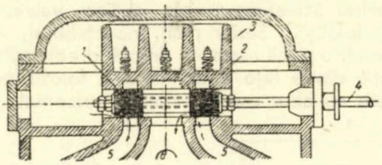
2. **~-placă** [простой золотник; tiroir simple; einfacher Schieber; simple sliding valve; egyszerű tolattyú]: Sertar plan, neechilibrat, constituit dintr'o placă metalică simplă, dreptunghiulară, cu una dintre feţe bine lustruită, folosit la motoarele cu abur cari au cilindrii orizontali. Datorită construcţiei sale simple, sunt necesare patru sertare pentru fiecare cilindru, fiecare sertar comandând numai o fază a ciclului motor, de exemplu admisiunea sau emisiunea. Sertarul de admisiune (v. fig. *I*) e plasat pe peretele cilindrului şi e menţinut etanş pe oglinda canalului de



Sertar-placă.
I) sertar de admisiune; II) sertar de emisiune; 1) sertar; 2) cilindru; 3) cameră de admisiune; 4) canal de emisiune.

admisiune (cu lumină dreptunghiulară), de presiunea aburului viu din camera de distribuţie. Sertarul de emisiune (v. fig. *II*) e plasat cu spatele spre peretele cilindrului, iar oglinda canalului de emisiune pe care alunecă e separată de peretele cilindrului; menţinerea etanşă a sertarului se obţine prin presiunea aburului de emisiune, care e mai mare decât presiunea atmosferică sau decât cea din condensator. — Sertarele-placă sunt puţin folosite, deoarece prezintă următoarele desavantaje: prelucrarea greoaie a feţei şi a oglinzii sertarelor de emisiune, pentru obţinerea etanşeităţii; distribuţia exterioară complicată şi nesigură, tija sertarului nefiind în acelaşi plan cu excentricele mecanismului. Sin. Sertar simplu.

1. **Sertar-ramă** [рамный золотник; tiroir à cadre; Rahmenschieber; frame sliding valve; kerettolatytyú]: Sertar plan, constituit din două plăci reunite lateral, formând o ramă, cu feţele paralele şi lustruite (v. fig.). Sertarul culisează între oglinda obişnuită şi o placă de echilibrare, întărită pe spate cu nervuri pentru rigidizare. Placa de echilibrare e fixată lateral, astfel ca suprafaţa e inferioară (prelucrată) să fie paralelă cu oglinda sertarului; datorită acestei construcţii, aburul viu nu apasă sertarul pe oglindă. Între placă şi piuliţele buloanelor de fixare se interpun, în general, resorturi cari permit ridicarea sertarului împreună cu placa de echilibrare, când compresiunea, la admisiuni prea mici sau la mersul în gol, ar depăşi presiunea de admisiune.



Sertar-ramă.
1) ramă; 2) placă de echilibrare; 3) nervuri de rigidizare; 4) tija sertarului; 5) canal de admisiune; 6) canal de emisiune.

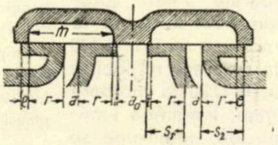
Partea centrală a plăcii de echilibrare rămâne neprelucrată şi retrasă, pentru ca muchiile interioare şi cele exterioare ale sertarului să depăşească totdeauna muchiile corespunzătoare ale plăcii, la care nu trebue să se producă praguri de uzură.

Avantajul pe care-l prezintă sertarul-ramă consistă în faptul că poate fi mai lung şi, deci, se scurtează canalele de abur (cari nu trebue să mai fie mult curbate). Desavantajele apar la presiuni mari şi la abur supraîncălzit, deoarece jocul vertical al sertarului, care-i asigură o alunecare uşoară, cum şi formarea filmului de uleiu pe suprafeţele glisante, nu poate fi făcut mai mare decât 0,1 mm — şi acest joc nu e suficient pentru a permite o funcţionare sigură în cazul unor mici deformaţii ale plăcii de echilibrare sau ale sertarului, respectiv; resorturile dela buloanele de fixare ale plăcii atenuează parţial efectul deformării. Sertarul-ramă echilibrat se foloseşte când excentricitatea e variată printr'un regulator axial, calat pe arborele principal al motorului, alături de excentric. Acest fel de regulator, care nu poate funcţiona decât cu rezistenţe mici, reclamă un sertar complet echilibrat, ca sertarul-ramă.

2. ~ simplu: Sin. Sertar-placă (v.).

3. ~ Weiss: Sin. Sertar-bicochilie (v.). — Exemple de sertare cari pot fi construite atât ca sertare plane cât şi ca sertare cilindrice:

4. **Sertar**-cochilie compartimentat [секционный плоский золотник; tiroir à coquille à compartiments; E-Schieber; three port sliding valve; rekeszes kagylós tolattyú]: Sertar plan sau cilindric, constituit dintr'o cochilie cu două compartimente (v. fig.). Luminile de admisiune şi de emisiune din oglinda sertarului sunt identice cu cele dela sertarul-cochilie obişnuit. Distribuţia aburului e asemănătoare cu cea dela sertarul-cochilie, cu deosebirea că, la sertarul-cochilie compartimentat, lumina de emisiune e acoperită de talpa centrală a sertarului (peretele separator), iar luminile de admisiune sunt în legătură cu interiorul compartimentului respectiv; la sertarul-unicochilie, luminile de admisiune sunt acoperite de tălpile sertarului, iar lumina de emisiune comunică cu interiorul cochiliei. Figura reprezintă un sertar-cochilie compartimentat, cu care se realizează aceeaşi distribuţie ca şi cu un sertar-cochilie care s'ar mişca în sens contrar. Când sertarul se deplasează cu distanţa i, din poziţia medie către dreapta, începe emisiunea din spaţiul din stânga pistonului; la distanţa e de poziţia medie în stânga, începe admisiunea în spaţiul din dreapta pistonului.



Sertar cochilie compartimentat.
e) acoperire de admisiune; *i*) acoperire de emisiune; *a*) lumina canalului de admisiune; a_0) lumina canalului de emisiune; *m*) lăţimea compartimentului sertarului.

Se aleg dimensiunile $a_0 \geq a$ şi $s_1 \geq r+i$, pentru a împiedeca strâmtarea canalelor de abur spre cilindru, când sertarul se găseşte în punctele moarte. Din acelaşi motiv se alege $s_2 \geq r+e$, de unde rezultă că $m \geq 2r+a$. Spaţiile m din compartimentele sertarului sunt permanent în legătură cu cilindrul, fapt care măreşte mult spaţiul vătămător.

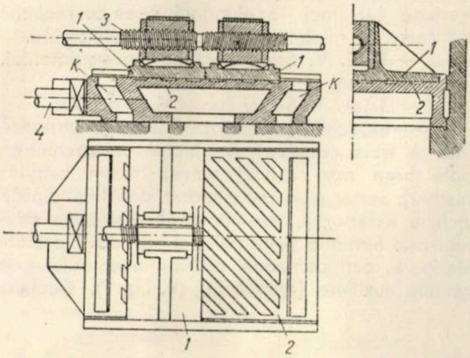
Acest sertar se foloseşte, în general, la maşinile cu dublă expansiune, cu cilindrii în tandem; de obiceiu, la locomotive se construeşte ca sertar cilindric. Sin. Sertar în E.

5. ~ **combinat** [комбинированный золотник; tiroir combiné; kombinierter Schieber; combined sliding valve; kettős tolattyú]: Sertar dublu, constituit din două sertare plane sau cilindrice, numite respectiv sertar de bază şi sertar de expansiune, ambele lucrând în aceeaşi cameră de distribuţie. Sertarul combinat permite adaptarea motorului cu abur la sarcini variabile (ceea ce nu e posibil la sertarul unic, decât cu o distribuţie cu excentricitate şi unghiuri de avans variabile),

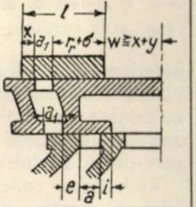
deoarece sertarul de expansiune întrerupe venirea aburului la sertarul de bază, înainte ca acesta din urmă să se închidă; dacă timpul după care sertarul de expansiune închide aburul spre sertar e variabil, adică dacă închiderea se face la diferite puncte ale cursei pistonului, — anterioare închiderii sertarului de bază — se obține o admisiune variabilă. Sertarul de bază are excentric fix și admisiune mare, iar sertarul de expansiune (antrenat de un excentric numit excentric de expansiune) comandă durata admisiunii și a expansiunii. Sin. Sertare suprapuse. —

Exemple de sertare combinate:

1. **Sertar Meyer:** Sertar combinat, constituit din două sertare plane suprapuse sau cilindrice concentrice, sertarul de bază mișcându-se pe oglindă și sertarul de expansiune, format dîn două plăci sau pistoane, mișcându-se deasupra (v. fig. *I*) sau în interiorul celui de bază. Cele două părți ale sertarului de expansiune se fixează pe tija de comandă prin filete cu sens contrar. Rotirea tijei determină apropierea sau depărtarea plăcilor sau a pistoanelor sertarului, și, deci, modificarea admisiunii aburului în cilindru (acoperiri mici la admisiuni mari și acoperiri mari la admisiuni mici).



I. Sertar Meyer.
1) sertar de expansiune; 2) sertar de bază; 3) tijă filetată, pentru reglare; 4) tija sertarului; K) cameră de expansiune.



II. Dimensiunile sertarului Meyer.
l) lungimea plăcii de expansiune; σ) acoperire de siguranță; x) acoperire exterioară a plăcii de expansiune; y) acoperirea maximă (negativă) pentru admisiunea maximă; w) deplasarea totală a plăcii de expansiune; e) și *i*) acoperirile exterioare și interioare ale sertarului de bază; a) lumina canalului de admisiune; a_1) lumina camerei de expansiune.

La capetele sertarului de bază sunt dispuse camerele de expansiune (K în fig. *I*); acestea au, la ambele capete, câte o deschidere $a_1=0{,}8\,a$. Lungimea necesară a plăcii de expansiune se alege (v. fig. *II*):

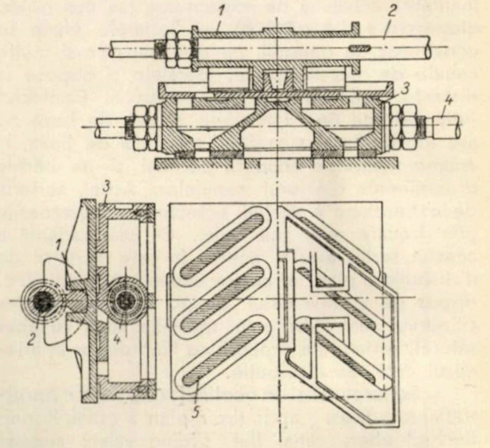
$$l=x+a_1+r_r+\sigma,$$

unde $\sigma=5\cdots10$ mm e o acoperire de siguranță; lungimea L a jumătății sertarului de bază până la muchia din stânga canalului a_1

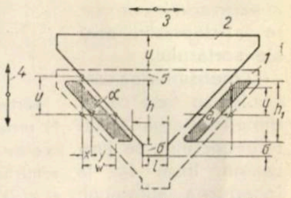
$$L=y+l=y+x+a_1+r_r+\sigma,$$

unde y e acoperirea maximă (negativă) pentru admisiunea maximă; deplasarea totală a plăcilor de expansiune $w=x+y$ (rezultată din diagrama sertarului). Tija de comandă a plăcilor de expansiune este acționată manual sau de regulator (v. și sub Distribuție cu sertare suprapuse).

2. **Sertar Rider:** Sertar combinat, constituit din două sertare plane suprapuse (v. fig. *I*) sau cilindrice concentrice, sertarul de expansiune fiind format dintr'o singură placă trapezoidală sau dintr'un singur piston care se mișcă deasupra sertarului de bază (pe suprafața exterioară plană sau cilindrică), sau în interiorul lui (pe suprafața cilindrică interioară). Variația expansiunii se obține prin deplasarea laterală a plăcii (la sertarul plan) sau prin rotirea relativă a celor două sertare (la sertarele cilindrice). La sertarul Rider plan, camera de expansiune are o deschidere în oglinda sertarului, paralelă cu marginea plăcii trapezoidale; pe spatele sertarului de bază luminile de admisiune sunt inclinate cu un unghiu α (40…60°) pe direcția mișcării (v. fig. *II*). Acoperirile se



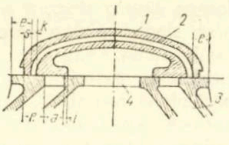
I. Sertar Rider.
1) sertar de expansiune; 2) tija sertarului de expansiune; 3) sertar de bază (de distribuție); 4) tija sertarului de bază; 5) canal de admisiune.



II. Mișcarea sertarului de expansiune.
1) poziția sertarului de expansiune pentru admisiunea nulă; 2) poziția sertarului de expansiune pentru admisiunea maximă; 3) direcția de mișcare a sertarului combinat; 4) direcția de mișcare a sertarului de expansiune pentru reglarea admisiunii; α) inclinarea luminilor de admisiune pe direcția mișcării; h_1) înălțimea canalului de admisiune; *h*) înălțimea canalului de expansiune; a_1) lățimea luminii de admisiune; *u*) deplasarea transversală maximă a sertarului de expansiune; w) deplasarea maximă longitudinală a sertarului de expansiune (pentru trecerea dela admisiunea minimă la cea maximă); σ) acoperire de siguranță.

obțin prin deplasarea transversală a sertarului de expansiune. Deplasarea maximă longitudinală, necesară pentru a trece dela admisiunea minimă la cea maximă, e $w=x+y$ (cum rezultă din diagrama sertarului) și se realizează prin deplasarea transversală a sertarului de expansiune cu $u=w\,\mathrm{tg}\,\alpha$. Înălțimea trapezului se alege $H=h+u+2\,\sigma$, unde $\sigma=10\cdots15$ mm e o acoperire de siguranță; lățimea luminii de admisiune $a_1=0{,}8\,a$, unde a e lățimea canalului, și înălțimea canalului $h_1=h$, unde h e înălțimea canalului de expansiune (se mai poate alege $a_1=a$ și $h_1=0{,}8\,h$). — Sertarele plane se construesc, în general, cu două sau cu mai multe canale de fiecare parte, paralele și dispuse la distanțe egale de mijlocul sertarului. Contactul între sertarul de expansiune și cel de bază nu are loc pe toată suprafața sertarului de bază, ci anume numai pe anumite porțiuni și pe părțile proeminente din jurul canalelor. Astfel, sertarul de expansiune e parțial echilibrat, iar pierderile prin frecare sunt mai mici. O altă variantă a acestui sertar este și aceea în care sertarul de distribuție e plan, iar cel de expansiune e cilindric, dispus pe spatele celui dintâi. Sertarele Rieder cilindrice sunt folosite la mașinile mari cu abur saturat, sertarul de expansiune fiind dispus în interiorul celui de distribuție.

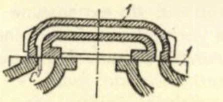
1. **Sertar cu canal de ocolire** [золотник с двойным впуском пара; tiroir plan à canal; Kanalflachschieber; canal flat sliding valve; segédcsatornás tolattyú]: Sertar-cochilie, cu canal, care permite trecerea aburului de admisiune atât direct, cât și prin canal (v. fig.). Deoarece aburul proaspăt (abur viu) poate intra și din spre partea sertarului opusă celei pe la care se face admisiunea, se realizează o admisiune mare la deplasări mici ale sertarului.



Sertar cu canal de ocolire.
1) sertar-cochilie; 2) canal de ocolire (canal Trick); 3) canal de admisiune; 4) canal de emisiune; e) și i) acoperirile exterioară și interioară; k) lățimea canalului de ocolire; a) lumina canalului de admisiune, în oglindă; s) grosimea peretelui canalului de ocolire.

Dimensionarea sertarului se face ca și dimensionarea sertarului-cochilie; se ține seamă, însă, că, la începerea admisiunii (deplasarea sertarului cu e), marginea canalului de ocolire trebue să se găsească la marginea oglinzii, deci la distanța e—s de muchia exterioară a sertarului (s fiind grosimea peretelui sertarului până la canalul practicat în acoperire). Datorită acestei construcții se reduc dimensiunile sertarului și laminarea aburului, iar pierderile prin frecare (în zonele de frecare dintre sertar și cilindru) sunt mici. Sin. Sertar Trick.

2. ~ **cu canal compensator** [золотник с компенсирующей канавкой; tiroir à canal compensateúr; Kompensationskanalschieber; compensating canal sliding valve; kompenzáló csatornás tolattyú]: Sertar cu canal, la care lățimea canalului e atât de mare, încât, în poziția mijlocie a sertarului, luminile rămân parțial deschise (pe ambele părți ale pistonului), (v. fig.). Datorită acestei deschideri c, se obține o oarecare egalizare parțială a presiunilor pe cele două fețe ale pistonului (în timp ce sertarul parcurge drumul 2 c). Această compensație e necesară la mașinile cu condensație, la cari se întrebuințează abur supraîncălzit, deoarece la acestea se tinde să se realizeze o compresiune cât mai îndelungată, ceea ce reclamă reducerea la minimum a admisiunii anticipate.



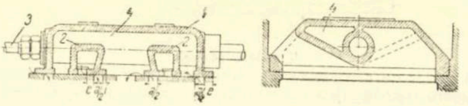
Sertar cu canal compensator.
1) sertar-cochilie; 2) canal compensator; c) deschiderea luminilor de admisiune în poziția medie a sertarului.

3. ~ **în E.** V. Sertar-cochilie compartimentat.

4. ~ **Penn.** V. Sertar-tricochilie.

5. ~ **Trick.** V. Sertar cu canal de ocolire.

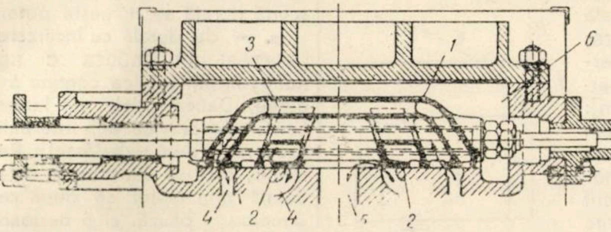
6. ~**-tricochilie** [трехкоробчатый золотник; tiroir à trois coquilles; Dreifachmuschelschieber; triple three port sliding valve; három kagylós tolattyú]: Sertar plan sau cilindric, constituit dintr'o cochilie exterioară, care comandă distribuția aburului prin luminile principale, și din două cochilii interioare, cari comandă distribuția aburului prin luminile auxiliare (ramificații), (v. fig. I). Cochilia exterioară poate fi cu sau fără canal de ocolire, iar cochiliile interioare sunt în comunicație (lateral) cu camera de distribuție a aburului proaspăt; la sertarele cu canal se obțin deschideri triple la admisiune, și duble la emisiune (v. fig. II).



I. Sertar-tricochilie.
1) cochilie exterioară; 2) cochilie interioară; 3) tija sertarului; 4) cameră de distribuție; e) și i) acoperirile de admisiune și de emisiune; a/2) lățimea luminilor de admisiune.

Reducerea solicitărilor în zonele de contact (datorită construcției mari) se obține prin echilibrarea parțială a sertarului. Echilibrarea se realizează printr'un inel de etanșare, solidarizat pe spatele sertarului (suprafața exterioară a sertarului), care culisează pe suprafața plană (plafonul) a camerei de distribuție, formând astfel un spațiu închis, numit cameră de descărcare. Camera de descărcare este despărțită, prin acest inel, de spațiul de abur, și comunică în permanență cu emisiunea, în care scop sunt practicate orificii pe spatele sertarului. Suprafața spatelui sertarului, corespunzătoare camerei de descărcare, este supusă la aceeași presiune de ambele părți, astfel încât sertarul e descărcat de o parte din forța care-l apasă pe oglindă.

Sertarul-tricochilie e folosit la motoarele marine cu expansiune fracționată, pentru cilindrii de joasă presiune. La acești cilindri, admisiunea şi emisiunea durează 50···60% din cursă. Deoarece aburul are volum mare la emisiune, sunt necesare deschideri mari la emisiune, ca şi la admisiune. Sin. Sertar Penn.



II. Sertar-tricochilie cu canal de ocolire.
1) cochilie exterioară; *2)* cochilie interioară; *3)* canal de ocolire; *4)* canal de admisiune; *5)* canal de emisiune; *6)* cameră de distribuţie.

1. **Sertar de bază** [основной золотник; tiroir de base; Grundschieber; base sliding valve; alaptolattyú]: Sertar plan sau cilindric, folosit la distribuţia cu sertare duble, deasupra sau în exteriorul căruia se deplasează un alt sertar, numit sertar de expansiune (v.).

2. **Sertar** de expansiune [расширительный клапан; tiroir d'expansion; Expansionsschieber; expansion sliding valve; expanziós tolattyú]: Sertar auxiliar, plan sau cilindric, al unei distribuţii cu sertare suprapuse sau cu camere separate, şi care poate aluneca pe suprafaţa superioară sau în interiorul sertarului de distribuţie, sau într'un locaş separat. El comandă expansiunea aburului în cilindru.

3. **Sertar** de motor cu ardere internă [золотник двигателя внутреннего сгорания; tiroir de moteur à combustion; Verbrennungsmotorschieber; (internal) combustion motor sliding valve; belsőegésű motor-tolattyú]: Sertar folosit în unele motoare cu ardere internă, la care distribuţia gazelor proaspete şi a celor uzate se realizează printr'un organ cu mişcare rotativă oscilantă, sau rectilinie alternativă. La acest fel de distribuţie, sertarul poate fi: unul sau două manşoane concentrice cu cilindrul motorului, în mişcare rectilinie alternativă (de ex. la motoare în patru timpi); un manşon rotativ, concentric cu cilindrul motorului (de ex. la motoare în stea, cu răcire cu aer); un obturator rotativ, cu axă perpendiculară pe axa cilindrului motorului sau coaxial cu acesta; un sertar-placă, sertar sferic; pistoane de distribuţie, câte unul pentru admisiune şi evacuare; pistonul motor (de ex. la motoarele în doi timpi, cu trei fante), etc. V. şi sub Distribuţie la motorul cu ardere internă.

4. **Sertisare** [вставление в оправу; sertissage; Bördelung; crimping; peremezés]. *Tehn.*: 1. Operaţiunea de fixare a unui proiectil în tubul cartuşului, astfel încât interiorul tubului se închide etanş, protejând pulberea conţinută în acesta, contra acţiunii agenţilor externi. Sertisarea se face, de obiceiu, prin îndesarea materialului cartuşului. — 2. Operaţiunea de închidere a unui cartuş de armă de vânătoare, prin răsfrângerea interioară a extremităţii tubului de carton, peste un disc introdus în acesta, astfel încât să împiedece ieşirea încărcăturii din tub. — 3. Fixarea unei pietre ornamentale sau a unei pietre preţioase într'o montură, prin apăsarea marginii sau a unor ghiare din marginea locaşului în care se fixează piatra. — Sin. Sertisaj.

5. **Serumalbumină** [сыровороточный альбумин; sérumalbumine; Serumalbumin; serumalbumin; szérumalbumin]. V. sub Albumine.

6. **Serumglobulină** [сыровороточный глобулин; sérumglobuline; Serumglobulin; serumglobulin; szérumglobulin]. V. sub Globuline.

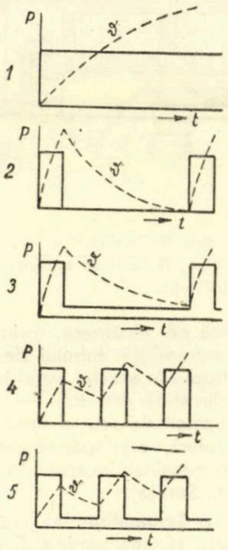
7. **Serviciu** [работа, служба; service; Betrieb; service; üzem]. 1. *Tehn.*: Succesiunea în timp a regimurilor (v.) de funcţionare ale unui sistem tehnic (maşină, aparat, etc.), împreună cu duratele lor. Mărimile cari caracterizează serviciul pot fi puterea, cuplul, turaţia, acceleraţia unghiulară, temperatura, tensiunea electrică, etc. —

Din punctul de vedere al condiţiunilor generale de funcţionare, se deosebesc servicii normale şi servicii accidentale.

8. **Serviciu** accidental [случайная работа; service accidentel; zufälliger Betrieb; accidental service; esetleges üzem]: Serviciu neregulat sau neprogramat, provocat de un defect în interiorul sistemului tehnic considerat, sau de o cauză exterioară. Exemple: mersul neregulat sau în condiţiuni anormale al unui vehicul, datorit unui defect; serviciul unei centrale electrice în care s'a defectat unul dintre grupurile în funcţiune, etc.

9. **Serviciu** normal [нормальная работа; service normal; Normalbetrieb; normal service; normális üzem]: Serviciu regulat sau programat al unui sistem tehnic. Când un sistem tehnic se găseşte într'un serviciu oarecare, se determină serviciul standardizat echivalent, care serveşte la proiectarea sistemului, sau la determinarea comportării lui în serviciul considerat. — În cazul maşinilor electrice, se deosebesc cinci servicii normale, standardizate în cele mai multe ţări: serviciul de durată, serviciul de scurtă durată,

serviciul de durată cu încărcare de scurtă durată, serviciul intermitent şi serviciul de durată cu încărcare intermitentă (v. fig.).



Servicii normale.
1) serviciu de durată; 2) serviciu de scurtă durată; 3) serviciu de durată cu încărcare de scurtă durată; 4) serviciu intermitent; 5) serviciu de durată cu încărcare intermitentă; P) putere; t) timp; ϑ) temperatură.

1. **Serviciu de durată** [длительная работа; service continu; Dauerbetrieb; continuous service; állandó űzem]: Serviciu al unui sistem tehnic, în care acesta se găseşte în regim nominal un timp suficient de lung pentru ca toate mărimile cari caracterizează sistemul să atingă valoarea lor permanentă finală. De exemplu, un motor electric se găseşte în serviciu de durată, dacă debitează puterea nominală la turaţia nominală un timp destul de lung, pentru ca să se stabilească în motor supratemperatura permanentă finală corespunzătoare pierderilor nominale ale motorului (v. fig. *1* sub Serviciu normal). Alte exemple sunt mersul în palier şi în aliniament, cu o anumită vitesă, al unui vehicul încărcat cu o sarcină dată şi în condiţiuni exterioare invariabile; funcţionarea unei uzine hidroelectrice la înălţime invariabilă de cădere a apei de alimentare a turbinelor hidraulice şi la încărcare constantă a reţelei electrice alimentate de ea.

2. **~ de scurtă durată** [кратковременная работа; service de courte durée; kurzzeitiger Betrieb; service of short duration; rövididejű űzem]: Serviciu al unui sistem tehnic, în care acesta se găseşte în regim activ un timp destul de scurt, pentru ca mărimile cari caracterizează sistemul să nu atingă toate valoarea lor permanentă finală (v. fig. *2* sub Serviciu normal), acest timp fiind urmat de o pauză atât de mare, încât toate mărimile caracteristice sistemului tehnic să atingă valorile pe cari le au când sistemul se găseşte permanent în pauză. De exemplu, un motor electric se găseşte în serviciu de scurtă durată, când mersul lui în sarcină durează destul de puţin pentru ca supratemperatura lui să nu atingă valoarea permanentă finală, corespunzătoare pierderilor în acea sarcină, iar apoi urmează o pauză în care motorul e scos de sub tensiune şi se găseşte în repaus, pauza fiind destul de lungă pentru ca motorul să se răcească până la temperatura mediului ambiant. Puterea maximă pe care o poate debita acest motor, în timpul de încărcare convenit, fără să depăşească încălzirile prescrise, se numeşte puterea nominală de scurtă durată a motorului. Când această durată este de o oră, puterea de scurtă durată se numeşte putere uniorară.

3. **~ de durată cu încărcare de scurtă durată** [длительная работа с кратковременной нагрузкой; service continu à charge de courte durée; Dauerbetrieb mit kurzzeitiger Belastung; continuous service with intermittent load; állandó űzem rövididejű terheléssel]: Regim al unui sistem tehnic, care se deosebeşte de regimul de scurtă durată prin faptul că după perioada activă nu urmează o pauză, ci o perioadă de regim în gol (v. fig. *3* sub Serviciu normal) al sistemului tehnic, având o durată destul de mare pentru ca toate mărimile cari caracterizează sistemul să atingă valorile pe cari le au când sistemul se găseşte permanent în regimul în gol. Acest regim se defineşte, deci, numai pentru sistemele tehnice la cari pauza se deosebeşte de mersul în gol, cum sunt maşinile de forţă şi maşinile de lucru. De exemplu, un motor electric care se găseşte continuu în serviciu, şi care nu se răceşte, deci, în timpul mersului său în gol, până la temperatura mediului ambiant, ci numai până la temperatura sa la mersul permanent în gol, efectuează un serviciu de durată cu încărcare de scurtă durată.

4. **~ intermitent** [периодическая работа (работа с перерывами); service intermittent; aussetzender Betrieb; intermittent service; szakaszos űzem]: Serviciu al unui sistem tehnic, în care perioadele active ale acestuia, în cari se găseşte în serviciu, alternează periodic cu pauze de lucru, durata unui joc (compus dintr'o perioadă activă şi o pauză) fiind atât de mică, încât mărimile cari caracterizează sistemul nu ating toate, nici valorile finale pe cari le-ar avea sistemul dacă s'ar găsi permanent în perioada activă, şi nici valorile finale pe cari le-ar avea sistemul dacă pauza ar dura indefinit (v. fig. *4* sub Serviciu normal). Pentru maşinile electrice, durata jocului e de 10 minute.

Raportul dintre durata perioadei active şi durata jocului se numeşte durata relativă de activitate. S'au standardizat următoarele durate relative de activitate: 15% (de ex. la motoarele de macarale folosite rar), 25% (de ex. la motoarele de poduri rulante de atelier) şi 40% (de ex. la motoarele de poduri rulante de oţelării). Puterea nominală de intermitenţă a unui motor e puterea pe care o poate debita indefinit, cu raportul relativ de activitate respectiv, fără ca încălzirea lui să depăşească temperaturile prescrise de standarde.

5. **~ de durată cu încărcare intermitentă** [длительная работа с прерывистой нагрузкой; service continu à charge intermittente; Dauerbetrieb mit aussetzender Belastung; continuous service with intermittent load; állandó űzem szakaszos terheléssel]: Serviciu al unui sistem tehnic, care se deosebeşte de regimul intermitent prin faptul că după perioada activă nu

urmează o perioadă de pauză, ci o perioadă de mers în gol al sistemului, durata jocului (suma duratelor perioadelor activă şi de mers în gol) fiind destul de mică pentru ca mărimile cari caracterizează sistemul să nu atingă toate, nici valorile finale pe cari le-ar avea dacă sistemul s'ar găsi permanent în activitate, şi nici pe cele pe cari le-ar avea dacă sistemul s'ar găsi permanent în gol (v. fig. 5 sub Serviciu normal). Serviciul de durată cu încărcare intermitentă se defineşte numai pentru maşini la cari există deosebire între pauză şi mersul în gol.

Şi acest regim poate fi caracterizat prin durata relativă de activitate, egală cu câtul dintre durata perioadei de activitate şi durata jocului.

După relaţia dintre sistemele tehnice în serviciu, se deosebesc:

1. **Serviciu** individual [независимая работа; service individuel; individueller Betrieb; individual service; egyéni üzem]: Serviciul unui sistem tehnic care funcţionează independent de altele analoage, cari aparţin aceleiaşi instalaţii.

2. ~ în paralel [параллельная работа; service en parallèle; Parallelbetrieb; parallel service; párhuzamos üzem]: Serviciul unor sisteme tehnice sub aceeaşi valoare a unei mărimi intensive care determină fluxul de energie (presiune, diferenţă de nivel, tensiune electrică, etc.), şi cari sunt legate în paralel pe fluxul de energie, pentru ca acesta să fie egal cu suma fluxurilor de energie ale acestor sisteme. Aceasta echivalează cu faptul că sistemele lucrează în paralel pe mărimea extensivă care determină fluxul lor de energie. Exemple: serviciul în paralel a două pompe cu rotor, cari au aceeaşi înălţime de refulare (debitul total e suma debitelor acestor pompe); serviciul în paralel a două generatoare electrice cari au aceeaşi tensiune la borne (intensitatea instantanee rezultantă a curentului este suma intensităţilor instantanee ale acestor generatoare).

3. ~ în serie [серийная работа; service en série; Reihenbetrieb; service in series; soros üzem]: Serviciul unor sisteme tehnice în serie pe fluxul lor de energie, sub aceeaşi valoare a mărimii extensive care determină fluxul lor de energie (debit de căldură, de apă, intensitatea curentului electric, etc.) şi cari sunt legate în serie, pentru ca mărimea intensivă care determină fluxurile de energie (presiunea, înălţimea de refulare, tensiunea electrică, etc.) aplicată grupului de sisteme să fie egală cu suma valorilor acelei mărimi intensive aplicate fiecăruia dintre aceste sisteme. Exemple: serviciul în serie a două pompe cu rotor, cu acelaşi debit (înălţimea totală de refulare fiind suma înălţimilor de refulare ale celor două pompe); serviciul în serie a două generatoare electrice de curent continuu cari debitează curenţi egali, tensiunea instantanee la bornele extreme fiind egală cu suma tensiunilor instantanee la bornele celor două generatoare.

4. ~ mixt [смешанная работа; service mixte; gemischter Betrieb; mixed service; vegyes üzem]: Serviciul unor sisteme tehnice cari lucrează în paralel sau în serie, succesiv sau concomitent, şi cari au caracteristice corespunzătoare. Exemplu: serviciul mixt al motoareler electrice de tramvaiu, cari lucrează la demarare în serie, după care sunt legate în paralel. Sin. Serviciu în serie-paralel, Serviciu cu tranziţie serie-paralel.

Alte servicii:

5. **Serviciu** de mers [ходовая работа; service de marche; Laufbetrieb; running service; menetüzem]: Serviciul unui sistem tehnic, în timpul căruia sistemul sau organele sale mobile se găsesc în mişcare.

Din punctul de vedere al turaţiei, serviciul de mers poate fi:

Serviciu la turaţie accelerată: Serviciu de mers, în care turaţia ia valori crescătoare sau descrescătoare. Când acceleraţia e constantă, serviciul se numeşte de turaţie uniform accelerată, iar când acceleraţia e variabilă, el se numeşte serviciu de mers variabil. Exemplu: serviciul de mers al unui vehicul pe o cale cu declivităţi mari. Sin. Serviciu de mers accelerat.

Serviciu la turaţie constantă: Serviciu de mers, în care se succed regimuri de funcţionare la aceeaşi turaţie. Sin. Serviciu de mers uniform.

Serviciu la turaţie joasă: Serviciu de mers, în care se succed regimuri de funcţionare la o turaţie mai joasă decât turaţia nominală şi apropiată de turaţia minimă de mers în gol. Serviciul se defineşte în special pentru vehicule. — Sin. Serviciu de mers încet.

Serviciu la turaţie înaltă: Serviciu de mers, în care se succed regimuri de funcţionare la o turaţie cuprinsă între cea nominală şi cea maximă admisibilă. Exemplu: mersul unui vehicul în suprasarcină, cu demultiplicator.

Serviciu la turaţie redusă: Serviciu de mers, în care se succed regimuri de funcţionare la o turaţie puţin mai joasă decât cea nominală. Exemplu: serviciul de mers al unui vehicul în rodaj.

Serviciu la turaţie nominală: Serviciu de mers, în care se succed regimuri de funcţionare la turaţie nominală. —

Din punctul de vedere al sarcinii, serviciul de mers poate fi:

Serviciu cu sarcină intermitentă alternată: Serviciu de mers, în care duratele de funcţionare şi cele de repaus se succed într'un anumit fel, iar sarcinile reclamă o schimbare de sens a mişcării organelor mobile ale sistemului tehnic considerat.

Serviciu în sarcină nominală: Serviciu de mers al unui sistem tehnic, în care acesta funcţionează la puterea pentru care a fost construit. Exemplu: serviciul de mers al unui vehicul cu încărcătura nominală. Sin. Serviciu în plină sarcină.

Serviciu în suprasarcină: Serviciu de mers al unui sistem tehnic, în care acesta funcţionează la o putere care depăşeşte puterea nominală. Exemplu: serviciul unui vehicul supraîncărcat.

Serviciu în sarcină parţială: Serviciu de mers al unui sistem tehnic, în care acesta funcţionează la o putere mai mică decât puterea sa nominală.

Serviciu economic: Serviciu de mers al unui motor cu ardere internă, în care acesta funcționează cu un consum minim de combustibil. Exemplu: mersul unui motor cu carburator, cu un amestec combustibil-aer cu un exces de aer de 10···30%.

1. **Serviciu de probă** [пробная работа; service d'essai; Probebetrieb; service on trial; próbaüzem]: Succesiunea regimurilor necesare la efectuarea probelor unui sistem tehnic. Exemplu: serviciul de probă al unei centrale electrice, în timpul căruia trebue să se înlăture defectele constatate.

2. ~ **de rodaj** [работа во время приработки; service de rodage; Einlaufenbetrieb; running in service; bejáratási üzem]: Succesiunea regimurilor folosite în perioada de rodaj a unui sistem tehnic. Serviciul de rodaj e necesar pentru a aduce sistemul tehnic considerat la condițiunile de funcționare pentru cari e construit.

3. **Serviciu** [хозяйство, служба; service; Dienst; service; szolgálat]. 2. *Tehn.*: Ansamblu de instalații tehnice cari concură la desvoltarea în bune condițiuni a unei activități tehnice, industriale sau publice principale. Exemple: Serviciile auxiliare ale unei centrale electrice (pompele de alimentare, filtrele de aer, instalațiile de protecțiune, etc.); serviciul alimentării cu apă și al canalizării unui oraș; serviciul telefoanelor, etc.

4. **Serviciu** mobil [подвижная служба; service mobile; beweglicher Funkverkehr; mobile service; mozgó üzem]. *Telc.*: Termen comun pentru serviciile mobile maritim, aeronautic și terestru, folosite pentru a stabili radiocomunicații între două stațiuni mobile, sau între una mobilă și una fixă, terestră. În serviciul mobil maritim funcționează atât stațiuni mobile instalate pe nave maritime, cât și stațiuni terestre, instalate pe coastă. În serviciul mobil aeronautic funcționează de asemenea stațiuni mobile, instalate pe avioane sau pe aeronave, și stațiuni terestre aëronautice, instalate de obiceiu lângă aeroporturi. Serviciul mobil terestru are stațiuni mobile pe vehicule și stațiuni de bază.

Fiindcă acest serviciu se execută, de obiceiu, între puncte situate în țări diferite, el este ghidat de reguli internaționale de exploatare, stabilite prin Regulamentul internațional al Radiocomunicațiilor. Astfel, în banda undelor medii, frecvența internațională de apel și anunț de catastrofă pe mare e de 500 kHz (lungimea de undă de 600 m). În serviciul mobil aeronautic se utilizează de obiceiu, ca frecvență de apel în unde medii, frecvența de 333 kHz (lungimea de undă de 900 m).

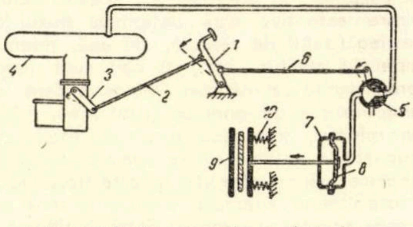
Serviciul mobil de radiocomunicații se efectuează prin comunicații telegrafice sau telefonice, sau prin semnalizare. Pe lângă telegramele și convorbirile telefonice ale pasagerilor de pe nave, se transmit în serviciul de corespondență publică și comunicații de serviciu, cari ajută navigația navei maritime sau aeriene care dă sau primește mesajul. În această privință e de menționat serviciul de radionavigație care, prin radiolocație, determină direcția sau poziția unor puncte mobile sau fixe. Un sistem utilizat în radionavigație e radiogoniometria care, cu ajutorul unor cadre orientate, determină la recepție direcția din care se primește emisiunea unei stațiuni. Radarul (v.) e, de asemenea, un sistem de radiolocație utilizat în radionavigație, el folosind proprietățile de reflexiune sau de retransmisiune ale obiectelor, în scopul determinării poziției lor, emisiunea și recepția fiind situate în același loc.

5. **Servo-** [серво-; servo-; Servo-; servo-; szervo-]. *Tehn.*: Prefix care arată că o operațiune care reclamă un consum mare de energie se realizează folosind energie relativ puțină, care servește la declanșarea energiei auxiliare mari, necesară manevrei considerate.

Prefixul precede numirea sistemului cu care sau asupra căruia se acționează, a operațiunii care se efectuează sau a unei mărimi importante în operațiune (servoelement, servomotor, servofrână, servocomandă, servomărime, etc.).

6. **Servoambreiaj** [сервосцепление; servoembrayage; Servokupplung; servocoupling; szervokapcsoló]. *Tehn.*: Ambreiaj al unei mașini, la care cuplarea sau decuplarea motorului ei de antrenare sunt inițiate prin deplasarea unei pedale (de ex. la autovehicule), prin manevrarea unei manete (de ex. la mașini-unelte) sau automat, și sunt efectuate de un servomotor (v.), prin aport de energie auxiliară. După forma energiei folosite, servoambreiajul poate fi pneumatic, hidraulic, electric, etc.

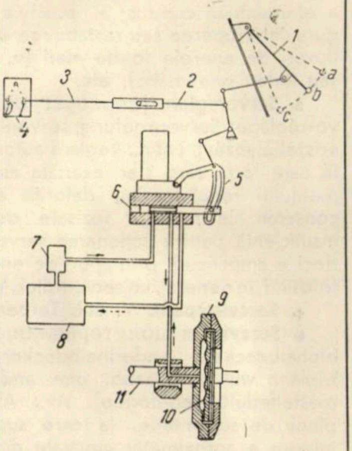
Fig. *I* reprezintă un servoambreiaj pneumatic, cu depresiune, care e decuplat când pedala (*1*) e în poziție liberă (poziția din figură), ceea ce corespunde regimului de mers încet al motorului; în acest caz, comutatorul (*5*) stabilește legătura colectorului de admisiune (*4*), (în care presiunea e mai mică decât cea atmosferică) cu cilindrul servomotorului (*7*) și întrerupe legătura dintre acesta și atmosferă, astfel încât diafragma (*8*) se deformează, datorită diferenței de presiune, și



I. Servoambreiaj pneumatic, cu depresiune.
1) pedală de ambreiaj; *2*) și *3*) pârghii pentru acționarea clapetei de accelerare; *4*) colector de admisiune; *5*) comutator; *6*) pârghie de acționare a comutatorului; *7*) servomotor; *8*) diafragmă; *9*) ambreiaj; *10*) resort antagonist.

decuplează ambreiajul (învingând forța elastică a resorturilor *10*). Când se apasă pe pedala (*1*), ambreiajul (*9*) se cuplează, iar turația motorului crește, deoarece pârghia (*2*) variază poziția clapetei de accelerare a carburatorului; în acest caz, comutatorul (*5*) întrerupe legătura colectorului (*4*) cu cilindrul servomotorului (*5*) și stabilește legătura acestuia cu atmosfera, astfel încât pe ambele fețe ale diafragmei (*8*) se exercită presiunea atmosferică, și ambreiajul se cuplează sub acțiunea resorturilor (*10*). Acest servoambreiaj prezintă desavantajul că rămâne decuplat la mersul încet al motorului de antrenare al mașinii.

Fig. *II* reprezintă un servoambreiaj hidraulic, cu presiune, care e decuplat când pedala (*1*) e în poziție liberă (poziția *a*), ceea ce corespunde regimului de mers încet al motorului; în acest caz, datorită deplasării culisei curbe (*5*), sertarul (*6*) întrerupe legătura pompei de uleiu (*7*), cu agregatul servomotor-ambreiaj (*9*), și stabilește legătura acestuia cu cuva de uleiu (*8*), și deci ambreiajul se decuplează. Dacă se apasă pe pedala (*1*), până când aceasta ajunge în poziția (*b*) (poziția din figură), ambreiajul se cuplează, dar motorul rămâne la regimul de mers încet, deoarece capătul pârghiei (*2*) se deplasează numai până la marginea fantei din capătul pârghiei (*3*) și nu poate pune în mișcare această pârghie; totuși, culisa curbă (*5*) se deplasează și împinge spre stânga sertarul (*6*), care stabilește legătura pompei (*7*) cu ambreiajul și întrerupe legătura acestuia cu cuva (*8*), — și ambreiajul se cuplează, datorită presiunii exercitate de uleiu pe diafragma ondulată (*10*). Dacă se apasă mai mult pe pedala (*1*), până când aceasta ajunge în poziția (c), ambreiajul rămâne cuplat, dar turația motorului crește, deoarece pârghia (*3*) modifică poziția clapetei de accelerare a carburatorului, sub acțiunea pârghiei (*2*). La acest servoambreiaj, motorul de antrenare al mașinii continuă să fie cuplat cu mașina, chiar la regimul de mers încet, ceea ce permite utilizarea motorului ca frână, de exemplu la vehicule cari rulează în palier sau în rampă.

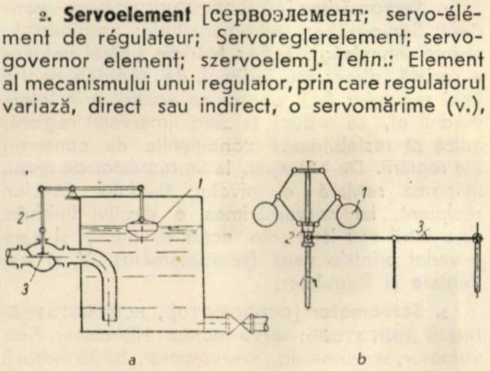


II. Servoambreiaj hidraulic, cu presiune. *1*) pedală de ambreiaj; *2*) și *3*) pârghii pentru acționarea clapetei de accelerare; *4*) carburator (*I* — poziția închis a clapetei de accelerare, la mersul încet; *D* — poziția deschis a clapetei de accelerare, la regimul de plină sarcină); *5*) culisă curbă; *6*) sertar; *7*) pompă de uleiu; *8*) cuvă de uleiu; *9*) agregat servomotor-ambreiaj; *10*) diafragmă; *11*) arbore cotit.

1. **Servocomandă** [автоматическое управление, сервоуправление; servo-commande; Servosteuerung; servodrive control; szervovezérlés]. *Tehn.*: Comandă automată sau semiautomată indirectă, la care forța de acționare e forța de inițiere a comenzii, amplificată prin aport de energie auxiliară. Servocomanda e o comandă automată sau semiautomată, deoarece exercitarea forței de inițiere a acesteia (de ex. forța musculară) servește numai la influențarea unor circuite cu fluxuri de energie mult mai mari (energie auxiliară), folosite pentru efectuarea comenzii, și e indirectă, deoarece între dispozitivul de comandă și sistemul tehnic comandat sunt interpuse organe auxiliare (organe de comandă). Forța de inițiere a comenzii e relativ mică, adică atât cât e necesar pentru a putea închide sau întrerupe (de ex. prin apăsarea pe un buton, prin manevrarea unei manete, etc.) un circuit electric, pneumatic, hidraulic, etc.; prin intermediul acestui circuit se realizează forța de acționare, care poate fi forța de apăsare a unui fluid sub presiune, cuplul unui servomotor (montat în circuit), etc.

De obiceiu, comanda transmisă la distanță, numită telecomandă, e o servocomandă.

2. **Servoelement** [сервоэлемент; servo-élément de régulateur; Servoreglerelement; servo-governor element; szervoelem]. *Tehn.*: Element al mecanismului unui regulator, prin care regulatorul variază, direct sau indirect, o servomărime (v.), până când intervalul reglant scade la zero. Servoelementul poate fi o pârghie (care poate varia rezistența (servomărimea) unui reostat), un manșon, etc. Servoelementul poate fi acționat de regulator direct sau prin intermediul unui servomotor.

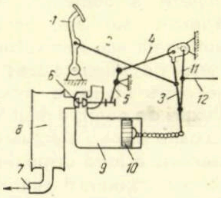


Servoelemente.

a) regulator cu plutitor; *1*) plutitor; *2*) servoelement; *3*) organ de reglare; *b*) regulator centrifug; *1*) mase grele (ghiulele); *2*) servoelement; *3*) pârghie de acționare.

3. **Servofrână** [сервотормоз; servo-frein; Vakuumbremse; booster brake; szervofék]. *Tehn.*: Frână auxiliară, intercalată în serie pe fluxul energiei de frânare a unei mașini, care asigură amplificarea forței de frânare, folosind în acest scop un aport suplementar de energie. După forma energiei folosite, servofrâna poate fi pneumatică, hidraulică, mecanică, etc. În general, sunt înzestrate cu servofrână mașinile mari, de exemplu vehiculele grele, la cari forța musculară, transmisă printr'o pedală sau printr'o manetă la organele de frânare, e insuficientă pentru a realiza încetinirea mersului mașinii sau oprirea acesteia.

Figura alăturată reprezintă o servofrână pneumatică, cu depresiune, la care exercitarea forței de frânare e inițiată manual și forța e mărită de aerul acumulat într'un recipient, în care se găsește la o presiune mai mică decât cea atmosferică. La această servofrână a unui autovehicul greu (de ex. un camion), frânarea e inițiată prin apăsarea pe pedala (*1*), ceea ce provoacă, prin pârghiile mecanismului *2-3-4-5* deschiderea supapei (*6*); astfel se obține comunicația dintre rezervorul de depresiune (*8*) și cilindrul (*9*), în care pistonul (*10*) se deplasează și acționează pârghiile (*11*) și (*12*) cari frânează vehiculul.

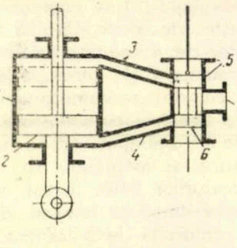


Servofrână pneumatică, cu depresiune.
1) pedala de frână; *2*) *3*) *4*) *5*) *11*) și *12*) pârghii; *6*) supapă dublă; *7*) conducta de legătură cu camera de amestec a carburatorului; *8*) rezervor de depresiune; *9*) cilindrul servofrânei; *10*) piston.

1. **Servomărime** [сервовеличина; servo-grandeur; Servogröße; servomagnitude; szervoérték, szervomennyiség]. *Tehn.*: Mărime a cărei valoare e variată, direct sau indirect, de servoelementul unui regulator (v.), pentru ca acesta, prin intermediul ei, să reducă la zero intervalul reglant, adică să restabilească condițiunile de consemn ale reglării. De exemplu, la un regulator de nivel, mărimea reglată e nivelul fluidului dintr'un recipient, iar servomărimea e debitul fluidului care intră sau iese din acest recipient, și care e variat printr'o vană (servoelement). V. și sub Reglare și Regulator.

2. **Servomotor** [сервомотор, вспомогательный двигатель; servo-moteur; Hilfsmotor, Servomotor; servomotor; szervomotor, bojtármotor]. *Tehn.*: Motor auxiliar, intercalat în serie pe fluxul de energie al comenzii pe care o efectuează, impulsiile necesare pentru inițierea comenzii servind numai la punerea sau la scoaterea din serviciu a acestui motor. Servomotorul se folosește, în general, când pentru efectuarea comenzii e nevoie de o forță mai mare decât cea disponibilă, sau când această forță trebue transmisă la distanță. Astfel, servomotorul permite realizarea unei comenzi indirecte, prin aport suplementar de energie. După forma de energie folosită, se deosebesc: servomotor electric, servomotor hidraulic, pneumatic, etc.

Figura reprezintă un servomotor hidraulic (*1*), la care impulsiile de comandă se exercită asupra unui distribuitor (*5*), care dirijează spre motor, după caz, circuitul de fluid sub presiune. De exemplu, dacă sertarul distribuitorului (*6*) se deplasează în sus, conducta de aducție (*7*) a fluidului sub presiune e pusă în legătură cu canalul de distribuție (*3*), astfel încât pistonul servomotorului (*2*) e împins în sus și realizează comanda (prin tija lui, legată cu mecanismul de comandă); la deplasarea în sens invers a sertarului (*6*), fluidul sub presiune trece prin canalul (*4*), și pistonul (*2*) se mișcă în jos, executând o altă comandă.



Servomotor hidraulic.
1) servomotor; *2*) piston; *3*) și *4*) conducte de legătură; *5*) distribuitor; *6*) sertar; *7*) conductă de aducție.

Servomotoarele sunt folosite la mașini, instalații, etc., de exemplu la manevre (manevrarea cârmei unei nave, frânarea unei mașini, etc.), când forța musculară e insuficientă pentru aceasta; la instalații de reglare, când impulsiile regulatorului sunt prea mici pentru a acționa organul de reglare; la unele releuri, când forța de acționare a elementului condus al acestuia nu poate asigura întreruperea sau restabilirea unor circuite cu fluxuri de energie foarte mari (v. Releu hidraulic sau Releu pneumatic); etc.

3. **Servoreglare** [серворегулирование; servo-réglage; Servoregelung; servoregulating; szervoszabályozás]. *Tehn.*: Reglare automată, indirectă, la care forța care s'ar exercita asupra servoelementului regulatorului, datorită abaterilor dela consemn ale mărimii sezisate de regulator, e insuficientă pentru acționarea servoelementului, și deci e amplificată prin aport de energie auxiliară, folosind, în general, un servomotor. V. și sub Reglare.

4. **Sescviterpeni.** V. sub Terpeni.

5. **Sescviplan** [полутораплан; sesquiplan; Eineinhalbdecker, Anderthalbdecker; sesquiplane, biplane with overhang, one and a half plane; másfélfedelű repülőgép]. *Av.*: Avion cu două plane de sustentație, la care suprafața planului inferior e aproximativ jumătate din suprafața planului superior. Suprafețele de sustentație în dispoziția sescviplan reprezintă o construcție mai bună din punctul de vedere aerodinamic, decât cea cu plane egale, deoarece reduce pierderile de portanță și limitează creșterea rezistenței la înaintare, datorită interacțiunii dintre zonele de presiune și de depresiune ale celor două plane, care afectează mai pronunțat planul inferior.

6. **Set** [растояние между буквами, сет; approche, droite, épaisseur; Dicke des Buchstaben; set, type width; betűvastagság]. *Arte gr.*: Unitate de măsură pentru grosimea literei de monotip, egală cu 0,938 puncte tipografice.

7. **Seta.** *Bot.*: Organ piliform, care se întâlnește la plantele inferioare. — La ciuperci, aceste organe se desvoltă, uneori, în jurul fructificațiilor (de ex. la genul Colletotrichum); alteori mărginesc osteolul, adică orificiul de deschidere al periteciilor (organe de fructificație, în formă de

sac sau de butelie), de exemplu la unele specii de endostigme, ciuperci cari produc boala numită „pătarea frunzelor şi a fructelor" şi „rapănul merilor şi al perilor". Alteori se găsesc în interiorul fructificaţiilor, de exemplu în himeniul, adică în stratul fertil al apoteciilor de diferite specii de pezizale, sau se găsesc pe suprafaţa fructificaţiilor, de exemplu la unele specii de Ophiobolus. La muşchi, se numeşte seta prelungirea subţire care poartă sporoforul şi care se găseşte la extremitatea (Polytrichum) sau pe laturile plantelor cu frunze (Hypnum).

1. **Setcă** [сетка; tramail; Stellnetz; trammelnet; függő háló]. *Pisc.*: Plasă de pescuit, aşezată vertical în apă, şi menţinută în acest fel prin bucăţile de plută dela marginea ei superioară şi prin plumbii dela marginea ei inferioară.

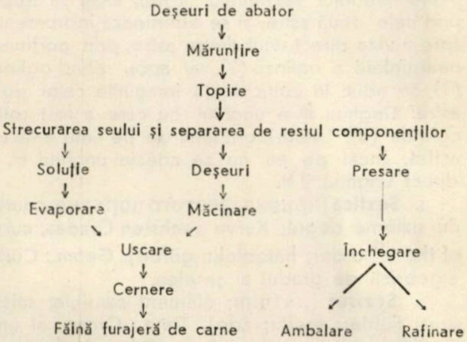
2. **Seu** [сало, жир; suif; Talg; tallow; faggyú]. 1. *Gen.*: Depozit de grăsime care se formează în ţesuturile conjunctive ale organelor interne, la rumegătoare. E un amestec de stearină şi oleină. — 2. *Ind. alim.*: Grăsimea animală, separată, prin topire, din ţesuturile grase ale bovinelor, ovinelor şi cabalinelor. Compoziţia seului depinde de specia dela care provine, seul de cabaline având o proporţie de oleină mai mare decât seul de bovine şi, mai ales, decât seul de ovine. Punctele de topire ale seului acestor animale sunt: seul de ovine, 44···51°; seul de bovine, 41···49°; seul de cabaline, 36···46°.

Ca materie primă alimentară se foloseşte numai seul separat prin topirea grăsimii de lângă organele interne (inimă, rinichi).

Pentru obţinerea seului alimentar, se separă grăsimea de organele interne, se spală şi se usucă într'un curent de aer. Separarea trebue să se facă în cel mult 12 ore dela sacrificarea animalului. Se recomandă uscarea într'o cameră ventilată, ferită de soare. După uscare, grăsimea e fărâmiţată într'o maşină pentru tocat carne, şi topită în căldări cu duplicat, echipate cu malaxor. Temperatura nu trebue să depăşească 80°. Jumările se strâng de pe suprafaţa seului topit, care apoi se lasă liniştit, pentru limpezire. Seul topit se răceşte şi se omogeneizează. Această operaţiune se face pentru obţinerea unui seu de coloare deschisă, din care nu s'a separat partea mai lichidă, oleina. Ea se face într'un vas cu duplicat, în care circulă apă rece, echipat cu malaxor.

Seul pentru prelucrări industriale se obţine prin topirea grăsimii dela anumite animale, de pe intestine, dela animale moarte înainte de sacrificare, dela curăţituri şi alte deşeuri. El se obţine cu ajutorul aburului sub presiune, în autoclave, după o mărunţire prealabilă a ţesutului gras. După terminarea topirii, se separă seul de restul de apă şi de deşeurile de carne. Seul tehnic poate fi prelucrat în industria săpunului ca atare, sau se rafinează. Rafinarea se face în acelaşi mod ca şi rafinarea uleiurilor vegetale, şi cuprinde următoarele faze: tratarea cu acid sulfuric pentru descompunerea mucilagiilor; neutralizarea cu sodă caustică, pentru îndepărtarea acizilor graşi liberi; decolorarea cu pământ decolorant sau cu cărbune activ, şi desodorizarea prin antrenare cu vapori.

Schema procesului tehnologic al obţinerii seului tehnic e următoarea:

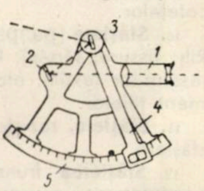


Seul obţinut ca reziduu solid dela presarea, la temperaturi sub 50°, a seului crud, proaspăt, de Bos taurus, se numeşte seu presat. E o grăsime animală, întrebuinţată în special în scopuri industriale şi, mai rar, la fabricarea margarinei cu punct de topire înalt.

Seul obţinut prin topire, în cantitate de 60···90%, din seul crud de Ovis aries L., se numeşte seu topit, de oaie. E o grăsime animală, întrebuinţată în special în scopuri industriale şi, mai rar, în alimentaţie.

Seul obţinut prin topire, în cantitate de 64···94%, din seul crud de Bos taurus, se numeşte seu topit, de vacă. E o grăsime animală, întrebuinţată mai mult în scopuri industriale, şi mai puţin, ca atare, în alimentaţie. Sub formă de emulsiune cu uleiu vegetal, cu sau fără adaus de apă, este întrebuinţat în alimentaţie.

3. **Sextant** [секстант; sextant; Sextant; sextant; sextáns]. *Opt.*: Instrument optic, folosit pentru măsurarea distanţei unghiulare dintre două astre. Pentru construcţia sextantului se foloseşte faptul că, dacă o rază de lumină se reflectă succesiv, în acelaşi plan de incidenţă, pe două oglinzi plane cari formează între ele un unghiu Θ, raza reflectată pe a doua oglindă formează un unghiu $2\,\Theta$ cu raza incidentă pe prima oglindă. În cazul sextantului, prima oglindă (3), (v. fig.), e mobilă în jurul unei axe perpendiculare pe planul unui limb circular gradat şi care trece prin centrul cercului respectiv. Poziţiile acestei oglinzi sunt reperate cu ajutorul unei alidade. A doua oglindă (2) e formată dintr'o lamă de sticlă cu feţe paralele, argintată numai pe jumătate din



Sextant.
1) lunetă; 2) oglindă plană fixă; 3) oglindă plană rotitoare; 4) braţ mobil; 5) limb gradat.

înălţimea ei. Instrumentul e completat cu o lunetă fixă (*1*), care are axa paralelă cu planul limbului gradat, şi care e dirijată astfel, încât să aibă aceeaşi inclinare pe oglinda (*2*), ca şi linia centrelor celor două oglinzi. Pentru a măsura distanţa unghiulară dintre două astre (*S*) şi (*S'*), se aduce planul limbului sextantului astfel, încât să treacă prin cele două astre, şi se orientează instrumentul spre a viza direct unul dintre astre, prin porţiunea neargintată a oglinzii (*2*), iar apoi, rotind oglinda (*3*), se aduc în coincidenţă imaginile celor două astre. Unghiul Θ e unghiul cu care a fost rotită oglinda (*3*). Uneori, gradaţia de pe limb e făcută astfel, încât pe ea nu se citeşte unghiul Θ, ci direct unghiul $2\,\Theta$.

1. **Sextică** [кривая шестого порядка; courbe du sixième degré; Kurve sechsten Grades; curve of the 6th order; hatodfoku görbe]. *Geom.*: Curbă algebrică de gradul al şaselea.

2. **Sezisor** [датчик; élément sensible; saisisseur; Fühler; feeler; adó]. *Tehn.*: Organ al unui regulator, care sezisează o mărime în forma ei iniţială şi o transformă în forma folosibilă în reglare. Exemple: plutitoare, piese cu dilataţie, termoelemente, termometre cu rezistenţă, celule fotoelectrice, giroscoape, etc. — Sezisorul mecanic se numeşte palpator.

3. **Sfalerit:** Sin. Blendă (v.).

4. **Sfărâmare** [дробление, измельчение; broyage; Zerkleinerung; crushing; szétzuzás]. *Tehn.*: Operaţiune de desagregare sau de mărunţire prin şocuri repetate, a materialelor solide de duritate mare, în părţi cari au o formă neregulată. Sfărâmarea se poate efectua manual (de ex. cu ciocanul) sau mecanizat (de ex. cu moara cu ciocane).

Când mărunţirea se efectuează prin solicitări de compresiune fără şoc (de ex. prin sdrobirea în mori cu cilindri), operaţiunea se numeşte fărâmare. — Concasarea şi granularea sunt sfărâmături.

5. **Sfărâmător cu cilindri.** *Mş.*: Sin. Concasor cu cilindri (v.).

6. **Sfărâmător de blocuri.** *Metl.*: Sin. Berbec (v.).

7. **Sfârlează:** Sin. Giroscop (v.).

8. **Sfârşeală:** Sin. Fading (v.).

9. **Sfârţaiu.** *Pisc.*: Perete de stuf sau de beţe de alun, care măreşte capacitatea de pescuire a coteţelor.

10. **Sfâşiere** [разрывание, рванье; déchirure; Riß; fissure; tépés]: Ruperea în fâşii, a hârtiei, a ţesăturilor textile, etc., fără folosirea unui instrument tăietor.

11. **Sfâşiere, rezistenţă la ~.** V. Rezistenţă la sfâşiere.

12. **Sfâşierea frunzelor de orz** [полосатая пятнистось ячменя; maladie des stries de l'orge, moucheture de l'orge; Streifenkrankheit der Gerstenblätter; stripe disease of barley, leaf stripe; árpalevelek csikos betegsége]: Boală produsă de două ciuperci parazite, Helminthosporium gramineum (Rabh.) Erikss. şi Helminthosporium teres Sacc., din grupul ciupercilor imperfecte (Fungi imperfecti). Produce pagube mari culturilor de orz, în toată perioada de vegetaţie, dar mai ales în perioada de înspicare a plantelor. Atacă, în deosebi, frunzele dela bază, pe cari produce pete lungi, în formă de dungi, de coloare brună, pe suprafaţa cărora se desvoltă fructificaţiile parazitului — conidioforii şi conidiile. De-a-lungul petelor, ţesutul se rupe, şi frunza capătă un aspect caracteristic de sfâşiere.

Conidiile purtate de conidiofori par să fie foarte rezistente, putând germina chiar după trei ani. Dela o plantă la alta, boala se transmite prin conidiile duse de vânt sau de curenţii de aer; dela un an la altul, boala se propagă tot prin conidii, fie prin cele căzute pe pământ şi cari au iernat acolo, fie prin conidiile de pe seminţele cari au venit în contact în timpul seceratului şi treieratului. Sunt folosite următoarele metode de prevenire şi combatere: — cultivarea de soiuri de orz rezistente; — respectarea măsurilor de igienă, în timpul treieratului, treierând întâi orzul sănătos şi apoi pe cel infectat; — tratarea seminţei, înainte de semănat, cu aceleaşi produse desinfectante cari sunt întrebuinţate şi la combaterea mălurii.

13. **Sfeclă** [свекла, свекловица; betterave; Rübe; beetroot; répa]. *Bot.*: Beta vulgaris Linn; plantă erbacee din familia chenopodiaceelor.

Se cunosc numeroase forme, obţinute din sfecla sălbatică (Beta maritima), care creşte spontan pe litoralul mediteranean, ca plantă anuală. Prin cultivare, s'a obţinut îngroşarea rădăcinii, planta devenind bisanuală. În primul an, rădăcina îngroşată, pivotantă, desvoltă în general numai frunze (verzi, suculente, ovale, aproape cordiforme, cu margini întregi), iar în al doilea an se desvoltă tulpina, înaltă de 0,6···1,5 m, care poartă florile. Se cunosc următoarele forme ale acestei specii: B. vulgaris maritima L., fără importanţă deosebită; B. vulgaris cicla Garcke (B. brasiliensis, şi B. ahilensis), cu frunzele foarte mari, cu peţiolul lat şi gros (de cca 10 cm), de coloare verde, gălbuie, roşie-verzuie, roşie sangvină, purpurie-violetă, sau cu luciu metalic, cari sunt folosite în alimentaţie, cum şi ca plante de ornament; B. vulgaris cruenta Alef. (B. hortensis, B. rubra), sfecla roşie, cu rădăcina de 100···600 g, de coloare roşie sangvină, roşie închisă sau galbenă-roşietică, cu frunzele roşii până la purpurii, verzui-roşietice, sau verzi, cu nervuri galbene, folosită în alimentaţie, şi, uneori, ca plantă ornamentală; B. vulgaris rapa Dum. (B. vulgaris rapacea Koch var. crassa), sfecla de nutreţ, care e întrebuinţată excluziv ca hrană pentru animale; B. vulgaris saccharifera L., de coloare albă la interior, şi albă, cu o nuanţă roşietică sau verde, la exterior, cu un conţinut de 10···18% zahăr. După întrebuinţarea şi importanţa lor, speciile cultivate la noi se împart cum urmează: sfecla furajeră (v.), sfecla potajeră (v.), şi sfecla de zahăr (v.).

14. **~ furajeră** [кормовая свекла; betterave fourragère; Runkelrübe, Futterrübe; mangel-wurzel; takarmányrépa]: Varietate de sfeclă, de formă cilindrică, sferică, rotundă, lunguiaţă sau ovoidală, de obiceiu voluminoasă, cu un conţinut de

cca 6% zahăr, 1% substanțe proteice, 1% celuloză, 8% substanțe neazotoase și 84% apă; la interior e albă, galbenă, roză sau roșie (uniform sau învrăstat). Constitue un nutreț de mare valoare pentru bovine, mai ales pentru vacile de lapte, datorită compoziției sale, gustului, cum și calității de a fi ușor asimilabilă, fiind întrebuințată singură (întreagă sau tocată), sau în amestec cu furaje uscate (fân, trifoiu, lucernă, paie). Frunzele sfeclei conțin, de asemenea, substanțe nutritive (50···60%, față de rădăcini), și pot fi întrebuințate ca nutreț, mai ales murate. — Rădăcinile unor varietăți se desvoltă mai mult în pământ, cu o producție mai mică la hectar; altele se desvoltă mai mult decât jumătate la suprafața solului și dau o producție mare la hectar. În general, sfecla rotundă și de coloare albă e cea mai bogată în substanțe hrănitoare, după care urmează cea lungă, de coloare albă. Clima, terenul, asolamentele și îngrășămintele din țara noastră convin sfeclei furajere. — Lucrările de pregătire a terenului și semănatul sunt aceleași ca pentru sfecla de zahăr (v.). — Sfecla furajeră mărește cantitatea de lapte, la vaci; ajută creșterea vițeilor, și, în general, e indispensabilă pentru îngrășarea vitelor.

1. **Sfeclă potajeră** [огородная свекла; betterave potagère; rote Rübe, Salatbete; garden beet; céclarépa]: Sfeclă întrebuințată în alimentație. Se cunosc numeroase varietăți, cari pot fi clasificate, după coloarea pulpei, în galbene și roșii. Mai importante sunt: sfecla roșie mare, cu rădăcina voluminoasă, lungă, cilindrică, foarte productivă, potrivită pentru cultura mare; sfecla roșie lungă, netedă, cu rădăcina subțire, cu pulpa roșie-neagră, care se păstrează ușor; sfecla roșie pitică, precoce, cu rădăcina regulată, subțire, care e foarte apreciată în nutriție; sfecla roșie de Egipt, foarte precoce, cu rădăcina foarte turtită, cu pelița roșie-neagră, pulpa roșie ca sângele, potrivită pentru cultura în straturi; sfecla galbenă mare, cu rădăcina lungă, cilindrică, care se desvoltă, pe jumătate, la suprafața solului, și este foarte productivă; sfecla rotundă, cu pulpa moale și foarte zaharată. Sfecla potajeră crește mai bine în pământurile argilo-nisipoase și argilo-calcaroase, bine gunoite. Gunoiul nefermentat, păios, provoacă apariția rădăcinilor ramificate. Semănatul se face, în general, la locul definitiv, în Martie—Aprilie. Uneori se seamănă și în răsadnițe. Prin înmuierea prealabilă a semințelor în apă, se înlesnește germinația. Ca lucrări de întreținere, sunt necesare udatul repetat și două, trei prașile. — Sfecla potajeră e atacată de paraziți vegetali (bacterii, rugină, etc.), cum și de inimici animali (melci, viermi, larve, etc.), cari se combat prin arderea plantelor bolnave și prin asolamente sau injecții cu sulfură de carbon în sol, emulsiuni de uleiuri de rapiță, etc.

2. ~ **de zahăr** [сахарная свекла; betterave à sucre; Zuckerrübe; sugar-beet; cukorrépa]: Varietate de sfeclă, folosită ca materie primă la fabricarea zahărului. În acest scop, sfecla trebue să fie conică, alungită, fără rădăcini suplementare, cu pelița sgrunțuroasă și încrețită circular, cu șănțulețe bine definite longitudinal, cu miezul alb, tare și fragil, cu coletul redus, orizontal, cu pivotul central fibros, tare, distinct. Se cunosc varietăți cari conțin până la 22% zahăr, însă, în general, sfecla conține 14···18% zahăr, cca 80% apă, 4% celuloză, mici cantități de substanțe azotoase, pectice și mucilaginoase, cum și acizi organici, săruri minerale, etc. — Sfecla de zahăr cere o climă constantă, cu multă căldură și lumină, fără ploaie prea multă, fără vânturi reci sau violente. Ploile prea multe măresc volumul sfeclei, scăzând conținutul în zahăr, iar seceta lemnifică rădăcina sfeclei și o închircește. Clima țării noastre corespunde, în general, acestei culturi. Cele mai bune terenuri sunt cele argilo-nisipoase de pe coaste și platouri, cari conțin humus. Ca îngrășăminte chimice se folosesc sărurile cari conțin azot, potasiu, fosfor și calciu, iar ca îngrășăminte naturale, verzi și fermentate, se folosesc leguminoase cari nu au ajuns la maturitate (măzăriche, trifoiu, sparcetă, etc.), îngropate sub brazdă; se folosesc, de asemenea, în acest scop, amendamentele sau îngrășăminte indirecte, cum sunt: calcea, gipsul, etc., sau varul rezultat dela defecarea zahărului, din fabrici. Terenul pentru sfecla de zahăr se pregătește prin arat, grăpat, răscolit și tăvălugit. Arătura de bază se face adâncă de 25···40 cm. Adâncimea la care se îngroapă sămânța e de 2···4 cm, după care se dă un tăvălugit. Lucrările de întreținere încep imediat după semănare, fie grăpând, fie prășind, stârpind buruenile, rărind și repicând, fiind urmate de prășitul al doilea, de recoltare, de curățire și de transportul la siloz sau la locurile de producție. — Păstrarea sfeclei de sământă, în timpul iernii, se face după ce se taie foile la 2···3 cm deasupra mugurelui terminal.

3. **Sfen** [сфен, титанит; sphène; Sphen; sphene; szfen]. *Mineral.*: Mineral din grupul silicotitanaților, cu formula chimică $Ca,TiSiO_3$, care se găsește în roce eruptive amfibolice (diorite, fonolite, sienite) și în ortorocele amfibolice. Cristalizează în sistemul monoclinic holoedric. Se prezintă în macle după bază, de juxtapoziție sau de penetrație. Coloarea lui e brună, verde sau galbenă; are duritatea 5···5,5 și gr. sp. 3,5. Sin. Titanit.

4. **Sferă** [сфера, шар; sphère; Kugel; sphere; gömb]. *Geom.*: 1. Suprafață ale cărei puncte sunt egal depărtate de un punct dat, numit centrul sferei.

Un segment de dreaptă care unește un punct al sferei cu centrul ei se numește rază a sferei. — Un plan intersectează o sferă după un cerc. Dacă planul e dus prin centru, sfera determină în secțiune un cerc mare. — 2. Solidul limitat de o sferă. Un plan diametral determină două emisfere. Partea sferei cuprinsă între două semicercuri mari, duse prin același diametru, se numește fus sferic. — Aria sferei de rază r e $4\pi r^2$, iar volumul ei e $\frac{4}{3}\pi r^3$. — 3. Într'un spațiu metric, mulțimea tuturor punctelor a căror distanță, față de un punct p, e mai mică decât o valoare r, numită raza sferei.

1. **Sfera cerească.** V. Cerească, bolta ~.

2. **Sferă** tip lucioasă [зеркальная сфера; sphère type polie; Glanzkugel; glazed sphere; fényes gömb]: Sfera pe care se trasează umbrele uzuale la 45°, punctul strălucitor și curbele de egală strălucire, atât în zona luminată, cât și în umbra proprie. Acestea sunt niște curbe ovale, cari nu traversează conturul aparent al sferei, înscriindu-se în formele celor două zone. Paralelele bolții cerești fiind considerate echidistante, curbele de egală strălucire obținute conduc la o gradare a luminii și a umbrei în progresie aritmetică, adică, practic, prin tente suprapuse, alegându-se două tente: de exemplu cea mai deschisă în punctul strălucitor și cea mai închisă în curba ovală centrală din umbra proprie. Separatoarea rămâne, în acest caz, într'o tentă intermediară, iar zona luminată e conturată, de asemenea, de această tentă.

După ce a fost construită sfera tip lucioasă, ea poate servi la construirea curbelor de egală strălucire pe orice altă suprafață lucioasă, cu ajutorul scărilor de tentă respective.

3. ~ **tip mată** [матовая сфера; sphère type dépolie; Normalkugel; normal unpolished sphere; normál gömb]: Sfera pe care se trasează umbrele uzuale la 45° și curbele de egală iluminare, atât în zona luminată, cât și în cea în umbră proprie. Aceste curbe se reduc la cercuri mici ale sferei în plane echidistante și perpendiculare pe direcția luminoasă. Astfel determinate, ele corespund, conform legilor luminii directe, unor gradări ale luminii și ale umbrei în progresie aritmetică, încât, practic, gradarea se poate obține prin tente suprapuse, alegându-se două tente: de exemplu cea mai deschisă în punctul cel mai luminat și cea mai închisă, în prima zonă după separatoare (curba de iluminare, curba de iluminare nulă). După ce a fost construită sfera tip mată, ea poate servi la construirea curbelor de egală iluminare pe orice altă suprafață mată, cu ajutorul scărilor de tentă respective.

4. **Sferă Ulbricht.** V. Ulbricht, sferă ~.

5. **Sferiacee.** *Bot.*: Familie de ciuperci microscopice din ordinul pirenomicetelor, caracterizată prin prezența fructificațiilor (periteciilor) în formă de pungă rotundă, de consistență membranoasă sau cărbunoasă, brune până la negre, în interiorul cărora se desvoltă ascele cu ascosporii. Fructificațiile se desvoltă izolat, în interiorul țesuturilor plantelor. Cuprinde numeroase genuri și specii de ciuperci, în majoritate saprofite — și numai câteva parazite pe diferite plante de cultură sau spontane, pe cari produc boale importante. Dintre acestea, mai importante sunt: Ascospora Beijerinckii Vuill., care produce boala numită ciuruirea frunzelor, la pomii fructiferi; Guignardia Bidwelli (Ellis) Viala et Ravaz., care produce putrezirea strugurilor sau blank-rot; Glomerella Lindemuthiana Schaffn et Böhning, care produce antracnoza fasolei; Rosellinia necatrix (R. Hartig) Berl., care produce putrezirea rădăcinilor de viță, și Endostigme inaequalis și Endostigme pirina, cari produc pătarea fructelor și rapănul merilor și al perilor. Mai sunt și alte genuri și specii importante din punct de vedere fitopatologic, cari produc, de asemenea, pagube mari (dintre acestea, de ex., speciile de Ophiobolus, produc îngenuncherea cerealelor, și cele de Leptosphaeria, uscarea frunzelor de diferite plante cultivate). Sin. Sfericacee.

6. **Sferice, funcțiuni** ~ [сферические функции; fonctions sphériques; Kugelfunktionen; spherical functions; gömbfüggvények]. *Mat.*: O funcțiune $Y_n(\varphi, \theta)$ e funcțiune sferică de ordinul n, dacă ea este valoarea unui polinom omogen $H_n(x, y, z)$ de gradul n, soluție a ecuației lui Laplace:

$$(1) \qquad \Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$$

pe sfera unitate: $x = \cos\varphi \sin\theta$, $y = \sin\varphi \sin\theta$, $z = \cos\theta$. Funcțiunea $Y_n(\varphi, \theta)$ depinde, ca și $H_n(x, y, z)$, de $2n+1$ constante arbitrare. $Y_n(\varphi, \theta)$ sunt soluții ale ecuației corespunzătoare ecuației (1), adică:

$$(2) \qquad \frac{1}{\sin^2\theta} \frac{\partial^2 Y_n}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{\sin\theta} \cdot \frac{\partial}{\partial\theta}\left(\sin\theta \frac{\partial Y_n}{\partial\theta}\right) + n(n+1) Y_n = 0.$$

Expresiunea generală a funcțiunii $Y_n(\varphi, \theta)$ este:

$$(3) \qquad \sum_{p=0}^{n} (a_p \cos p\varphi + b_p \sin p\varphi) \sin^p \theta \, \frac{d^p P_n(\cos\theta)}{d(\cos\theta)^p},$$

unde a_p, b_p sunt $2n+1$ constante arbitrare, iar $P_n(\cos\theta)$ sunt polinoamele lui Legendre.

O funcțiune $f(\theta, \varphi)$ poate fi desvoltată în serie în raport cu funcțiunile sferice:

$$(4) \qquad f(\theta, \varphi) = \sum_{n=0}^{\infty} Y_n(\theta, \varphi),$$

unde

$$(5) \qquad Y_n(\theta, \varphi) = \frac{2n+1}{4\pi} \int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} f(\theta', \varphi') \, P_n(\cos\gamma) \sin\theta' \, d\theta' \, d\varphi'$$

iar $\cos\gamma = \cos\theta \cos\theta' + \sin\theta \sin\theta' \cos(\varphi - \varphi')$.

7. **Sferoid** [сфероид; spheroide; Spheroid; spheroid; szféroid]. *Geom.*: Corp care are o formă apropiată de aceea a unei sfere, de exemplu un elipsoid născut prin rotirea în jurul uneia din axele sale, a unei elipse de excentricitate mică, un corp de formă ovoidă, etc.

8. **Sferolitică, fontă** ~ [узловатый чугун; fonte nodulaire; sphärolitischer Guß; nodular iron; gömbgrafitos öntöttvas]. *Metl.*: Nume folosit uneori pentru fonta nodulară, adică pentru fonta cu grafit în formă de nodule globulare, sferice. Spre deosebire de grafitul lamelar, această formă a grafitului nu concentrează tensiunile; grafitul globular, având un raport minim între suprafață și volum, cauzează mărirea suprafeței părții metalice a fontei, dându-i astfel proprietăți mecanice superioare. Structura sferolitică se obține prin adăugire de substanțe modificatoare, cum sunt magneziul, ceriul, silico-calciul, etc., în fonta topită și supraîncălzită la 1450···1500°.

Magneziul, adăugit chiar în cantități mici, dă cele mai bune rezultate, provocând globulizarea completă a grafitului din fontă. Datorită punctului de fierbere scăzut (1097°) și afinității mari pentru oxigen, introducerea magneziului în fonta topită e însoțită de o reacție violentă. De aceea, magneziul e introdus cu ajutorul unor clopote sau al unor cutii de protecțiune, sau sub formă de prealiaje cu siliciu, fier, cupru, cari conțin 10···20 % magneziu.

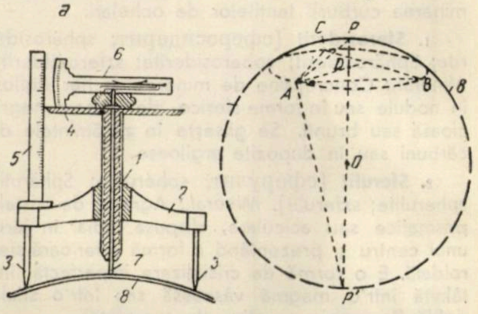
Globulizarea (nodulizarea) completă a grafitului se obține, de cele mai multe ori, la un conținut rezidual de 0,05···0,12 % magneziu în fonta solidificată.

Magneziul desulfurează energic fonta (până la un conținut de sulf de 0,03 %). Deci, pentru a-și menține influența de globulizare asupra grafitului, magneziul trebue adăugit în cantități suficient de mari, spre a compensa și pierderile prin desulfurare și cele datorite vaporizării sale; se adaugă 0,3···0,5 % magneziu, pentru piesele turnate cu dimensiunea maximă de 15···20 mm, cu pereți subțiri, și 1,0···1,2 % magneziu, pentru piesele turnate cu dimensiunea maximă până la 300 mm, cu pereți groși. Adausul procentual de magneziu e cu atât mai mare, cu cât piesa turnată e mai groasă și cu cât conținutul în carbon și în siliciu e mai mare (care poate varia între 2,7 % și 3,1 % C, respectiv între 1,0 și 1,2 % Si, pentru piesele turnate cu pereți groși, și între 3,2 și 3,5 % C, respectiv între 2 și 2,5 % Si, pentru piesele turnate cu pereți subțiri, până la 3 mm). Se pare că magneziul se combină cu siliciul din fontă, formând compusul Mg_2Si, care formează centrele de grafitizare pentru grafitul mărunțit de vaporii de magneziu cari agită baia de fontă lichidă. După solidificare, fonta tratată cu magneziu are structură sorbitică cu globule de grafit, de dimensiuni cu atât mai mari, cu cât grosimea peretelui piesei turnate e mai mare.

Proprietățile mecanice ale fontei sferolitice sunt mult superioare celor ale fontei cenușii. Duritatea fontei sferolitice e 210···260 H_B, rezistența de rupere la tracțiune e de 60···70 kg/mm², rezistența la oboseală, de 25···28 kg/mm², iar alungirea e de 1,5···3 %. Aceste proprietăți pot fi îmbunătățite printr'un tratament ulterior de călire și revenire. Sin. Fontă nodulară, Fontă globulară.

1. **Sferometru** [сферометр; sphéromètre; Sphärometer; spherometer; szferométer]. *Tehn.*: Instrument de măsură folosit pentru determinarea curburii suprafețelor sferice și pentru măsurarea grosimilor mici. Se bazează pe proporționalitatea dintre rotirile și deplasările lineare ale unui cuplu cinematic cu șurub. Instrumentul (v. fig. *a*) are un șurub micrometric (*1*), care se înșurubează în centrul unui trepied (*2*), ale cărui vârfuri (*3*) formează un triunghiu echilateral. Circumferența discului (*4*), solidar cu șurubul micrometric (*1*), e divizată în părți egale. De unul dintre picioarele trepiedului e fixată o riglă verticală (*5*), gradată corespunzător pasului șurubului micrometric. În general, sferometrul are un mecanism cu pârghii (*6*), pentru determinarea momentului în care se produce contactul între suprafața care se măsoară și vârful tijei de măsurare (*7*), care poate aluneca, cu o anumită cursă, în interiorul șurubului micrometric.

Măsurarea grosimilor se face prin citirea directă a valorii grosimii măsurate, pe rigla gradată, verticală, și pe discul divizat, corespunzătoare deplasării axiale a șurubului micrometric, datorită grosimii măsurate.



Sferometru.

a) sferometru; b) principiul măsurării cu sferometrul; 1) șurub micrometric; 2) trepied; 3) vârfurile trepiedului; 4) disc solidar cu șurubul; 5) riglă verticală; 6) mecanism cu pârghii; 7) tijă de măsurare; 8) suprafața de măsurat; A), B) și C) urmele picioarelor (3) pe suprafața de măsurat; O) centrul sferei; P) punctul de contact al tijei cu sfera; D) proiecția punctului P pe planul ABC. Raza R a sferei are valoarea

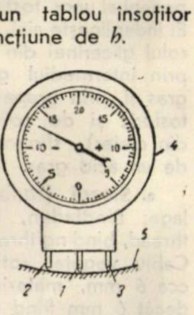
$$R=1/2\left(\frac{\overline{AD}^2}{\overline{PD}}+\overline{PD}.\right)$$

La măsurarea suprafețelor sferice (v. fig. *b*) se institue, în prealabil, sferometrul la zero, pe o suprafață plană etalon, și apoi se așază cele trei vârfuri (*A*, *B* și *C*) ale trepiedului pe suprafața sferică de măsurat și se rotește șurubul micrometric până când vârful tijei de măsurare vine în contact cu suprafața de măsurat. Se citește la sferometru înălțimea $PD=b$ a calotei sferice a cărei bază are raza $AD=a$, în care este înscris triunghiul ABC, format de vârfurile trepiedului; raza R a suprafeței sferice e dată de relația

$$R=\frac{1}{2}\left(\frac{a^2}{b}+b\right).$$

Uneori, sferometrele au un tablou însoțitor pentru valorile razei R în funcțiune de b.

2. ~ **opticienilor** [оптический сферометр; sphéromètre des opticiens; Sphärometer der Optiker; optician's spherometer; optikai szferométer]: Sferometru (v. fig.) care are un mecanism cu roți dințate și cremalieră, asemănător celui al comparatorului cu cadran (v. sub Micrometru cu comparator cu cadran), și la care vârful (*1*) al tijei mobile de măsurare e situat la jumătatea distanței dintre vârfurile fixe (*2* și *3*). Când cele trei vârfuri sunt în același plan, aparatul indică 0. Poziția acului indicator al aparatului dă distanța b dela vârful (*1*)



Sferometrul opticienilor.
1) tijă de măsurare, mobilă; 2) și 3) vârfuri fixe; 4) cadran gradat; 5) suprafață de măsurat.

la dreapta (*2*—*3*); raza R a secțiunii suprafeței sferice măsurate, cu planul determinat de vârfurile *1*, *2*, *3*, se determină prin calcul. Cadranul aparatului are gradații pentru citirea directă a curburii suprafețelor sferice ($f=1/R$). Dacă R e exprimat în metri, $1/R$ este dat în dioptrii. Sferometrul este folosit curent, de opticieni, la determinarea curburii lentilelor de ochelari.

1. **Sferosiderit** [сферосидерит; sphérosidérite; Sphärosiderit; spherosiderite; szferosziderit]. *Mineral.*: Concrețiune de minereu de fier argilos, în nodule sau în forme sferice, de coloare negricioasă sau brună. Se găsește în zăcămintele de cărbuni sau în depozite argiloase.

2. **Sferulit** [сферулит; sphérulite; Sphärulit; spherulite; szferulit]. *Mineral.*: Agregat de cristale prismatice sau aciculare, dispuse radiar în jurul unui centru și prezentând o formă exterioară sferoidală. E o formă de cristalizare imperfectă, întâlnită într'o magmă vâscoasă sau într'o sticlă rigidă (în rocele eruptive de suprafață).

3. **Sfilată** [парусная нитка; lignerolle; Garnleine; twine; fonalzsineg]. V. sub Parâmă.

4. **Sfingomieline** [сфингомиэлины; sphingomyélines; Sphingomyeline; sphingomyelins; szfingomyelinek]. *Chim. biol.*: Grup de substanțe naturale din clasa fosfatidelor. Sfingomielinele sunt diaminofosfatide, în compoziția cărora intră sfingozină, un acid gras, acid fosforic și colină.

Legătura dintre componenți se face astfel: Acid gras NH—sfingozină—OPO_3H—colină. Acidul fosforic esterifică gruparea alcool secundar din molecula sfingozinei. Se cunosc trei sfingomieline, deosebite după natura acidului gras: acid stearic, nervonic și lignoceric. Sfingomielinele se găsesc în creier, în organe și în serul sangvin.

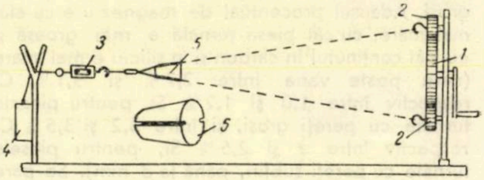
5. **Sfingozină** [сфингозин; sphingosine; Sphingosin; sphingosine; szfingozin]. *Chim. biol.*:

$CH_3—(CH_2)_{12}—CH=CH—CH—(NH_2)—CH—(OH)—CH_2—OH$.

Aminoalcool care se găsește în organismul animal, în creier, în sânge și în unele organe, component al unor fosfatide numite sfingomieline (v.). El îndeplinește aici, din punctul de vedere chimic, rolul glicerinei din celelalte fosfatide, și e legat, prin intermediul grupării aminice, de un acid gras și, prin gruparea alcool secundar, de acidul fosforic și de colină. În cerebrozide (fosfatide din creier), sfingozina e legată de galactoză și de un acid gras.

6. **Sfoară** [шпагат, шнур; ficelle d'emballage; Bindfaden, Ruckschnur, Spagat; packing thread, binding thread; zsineg, spárga]. *Ind. text.*: Cablu vegetal rotund, cu diametru mic (sub cca 6 mm, materialul cu diametrul mai mare decât 6 mm fiind numit frânghie), constituit din două sau din mai multe coarde (toroane) răsucite între ele (coarda având cel puțin două fire groase, răsucite între ele), care se întrebuințează la legarea pachetelor, a cărților, a snopilor de paie, etc. După felul materiei prime, se deosebesc: sfoară de bumbac, de in, cânepă, iută, manila, sisal, etc.

Sfoara se confecționează cu mijloace simple, în industria țărănească, sau cu mașini complexe, în industria mare. — În industria țărănească, de exemplu, fabricația sforii începe dela fibrele de cânepă pieptenată, din cari frânghierul confecționează coarde (cu lungimea de cca 50 m), prin răsucirea cu ajutorul unui cârlig antrenat în rotație de un angrenaj mișcat manual. Frânghierul poartă cu sine cânepa, din care acață de cârlig un mănunchiu de fibre; depărtându-se de cârlig, după ce acesta începe să se rotească răsucind firul, el lasă cu mâna dreaptă să se desprindă fibre din rezerva pe care o poartă, și să se răsucească pe firul format. Torsiunea firului e reglată prin frecarea dintre fibre și o bucată de material textil pe care frânghierul o mânuește cu mâna stângă. Două sau mai multe coarde formate astfel sunt torsadate cu ajutorul unei mașini simple, antrenate manual, cu un număr corespunzător de cârlige, cari primesc o mișcare de rotație în sens invers sensului de răsucire a coardelor (v. fig.) — În industria mare, coardele sunt fabricate prin filare, după procedee și cu mașini analoage celor din filatura de cânepă, și apoi sunt răsucite în cablu cu mașini antrenate mecanic, cari efectuează aceleași mișcări ca și mașina antrenată manual.



Mașină de răsucit sfoara, acționată manual.

1) roată motoare, antrenată cu manivela; 2) roată antrenată, cu cârlig pentru răsucirea toronului; 3) întinzător cu cârlig rotitor; 4) greutate de întindere; 5) piesă de distanțare.

Înainte de a fi făcută ghem sau păpușă, coarda sau sfoara e apretată, pentru netezirea suprafeței ei (v. Sfoară, mașină de apretat ~).

Uneori se folosesc, ca materie primă, fire de hârtie (v. Hârtie, fire de ~) și se obține o sfoară cu rezistență mică de rupere la tracțiune.

Sfoara fabricată din trei sau din patru coarde (șuvițe), din fire de cânepă de Manila, se numește sfoară de Manila. Sfoara e imbibată cu uleiu, pentru a o face impermeabilă și, în același timp, pentru a micșora uzura fibrelor prin frecare. E foarte rezistentă și se întrebuințează, de exemplu, la legatul snopilor, la înșurubarea și deșurubarea prăjinilor de sapă, la înșurubarea burlanelor pentru introducerea lor în puț, etc.

7. **Sfoară cu plumb**: Sin. Fir cu plumb (v.).

8. **Sfoară de trasat** [шнур для разбивки линии; cordeau; Trassierschnur, Absteckschnur; tracing tape; kitüző zsineg]. *Cs.*: Bucată de sfoară cu grosimea de 1···2 mm, folosită la trasarea liniilor drepte lungi, în diferite lucrări de construcție.

1. **Sfoară**, mașină de apretat ~ [машина для полировки шпагата; machine à lustrer pour ficelle; Poliermaschine für Bindfaden; polishing machine for binding thread; zsinegsimító gép]. *Ind.text.*: Mașină care servește la apretarea sforilor. E compusă, în principal, din următoarele părți: o ramă de alimentare, pe care se sprijine mosoare cu sfoara care trebue prelucrată; inele și piepteni de conducere, prin cari sforile circulă dela rama de alimentare până la o pereche de cilindri îmbrăcați cu o garnitură de ace cari se înfig în sfori și le dau porozitatea necesară pătrunderii apretului; două perechi de cilindri polisori, îmbrăcați, prin înfășurare, cu sfoară de cocos, și între cari se află un basin cu apret (cu bază de amidon); o cameră de uscare, în care se găsesc cilindri încălziți, pe suprafața cărora sforile apretate și lustruite circulă până la uscarea deplină; dispozitive de înfășurare pe mosoare.

2. **Sfredel** [сверло для дерева, буравчик; vrille; Nagelbohrer; gimlet; hegyesvégű furő]. 1. *Ind. lemn.*: Burghiu de lemn, cu vârf ascuțit (v. sub Burghiu pentru lemn).

3. **Sfredel** [бур; fleuret; Bohrer; bit, drill-bit; furó]. 2. *Mine:* Unealtă cu muchii ascuțite la o extremitate, care, prin mișcarea care i se imprimă manual sau cu un perforator, execută perforarea găurilor de mină, în roce sau în substanțe minerale utile.

Sfredelele se confecționează din bare de oțel de scule de diferite calități (oțeluri carbon obișnuite, oțeluri carbon de calitate, oțeluri aliate, cu rezistența la rupere $R=90\cdots140$ kg/mm^2 și duritatea $H_B=760\cdots800$), masive (pline) sau tubulare (canelate), și cu secțiunea transversală circulară, poligonală (cu 4, 6 sau 8 muchii) sau specială (profil rombic sau sabie, profil lopată, etc.); sfredelele cu secțiune rotundă pot fi cilindrice simple sau cu una sau două nervuri longitudinale, răsucite în elice. Sfredelele se confecționează, în general, cu diametrul, respectiv cu distanța dintre două fețe opuse, de 16···60 mm și cu lungimea de 30 cm până la maximum 18 m.

După energia folosită la perforare și după modul în care se execută perforarea, se deosebesc: sfredele de mână (cari pot fi sfredele percutante sau rotative) și sfredele de perforator mecanic (cari pot fi, de asemenea, percutante sau rotative).

Sfredelul are trei părți distincte: capul sau tăișul (partea terminală care desagregă rocele sau substanțele minerale utile), corpul (partea de legătură între cap și coadă), coada sau cepul (partea care primește loviturile ciocanului de mână, ale pistonului ciocanelor perforatoare, sau care transmite mișcarea de rotație la perforatoarele rotative); între coada și corpul sfredelului, la sfredelele pentru ciocanele perforatoare, există o porțiune cu diametru mai mare, numită guler, care-i permite să intre în corpul ciocanului perforator numai cu o anumită lungime. Sfredelele pot fi monobloc sau cu tăișul raportat (detașabil); uneori, tăișul detașabil e confecționat din metal dur, sau e armat sau încărcat cu metal dur. Sin. (parțial) Burghiu pentru stâncă. —

După detalii de construcție, se deosebesc:

4. ~ **canelat**: Sin. (impropriu) Sfredel perforat (v.).

5. ~ **cu nervuri elicoidale** [винтовой бур; fleuret à nervures hélicoïdales; spiralig gerippter Bohrer; helicoidal ribbed drill-bit; csavarbordás furó]: Sfredel masiv sau perforat, cu secțiunea circulară, care are la exteriorul corpului său una sau două nervuri longitudinale în elice, cari ușurează evacuarea detritusului din interiorul găurii de mină. Sin. Sfredel șerpuit; Sin. (impropriu) Sfredel spiral.

6. ~ **de mână, percutant** [ручной ударный бур; burin, batrouille; Handbohrer; hand drill-bit; kézifuró]: Sfredel monobloc, masiv, cu secțiunea circulară sau poligonală (cu șase sau cu opt muchii). Se construește cu diametri, respectiv cu distanța dintre două fețe opuse, de 18···20 mm și, excepțional, până la maximum 45 mm, și cu lungimi de 40···150 cm. Tăișul este ascuțit (pentru roce moi și semitari) sau lățit și drept sau puțin curbat (pentru roce tari și foarte tari) și are diametrul de 20···45 mm (după adâncimea găurii). Unghiul de ascuțire al tăișului (măsurat între cele două fețe) este de 40°, pentru roce moi și semitari, de 50°, pentru roce tari, și de 60°, pentru roce foarte tari.

7. ~ **elicoidal** [спиральный бур; fleuret en spirale; Spiralbohrer; auger drill-bit; csavarfuró]: Sfredel masiv, al cărui corp e constituit dintr'o bară dreptunghiulară sau rombică, răsucită în elice. După forma secțiunii transversale, sfredelele elicoidale cu secțiunea corpului în romb cu laturile drepte se numesc și sfredele elicoidale cu profil sabie, iar cele cu secțiunea corpului în romb cu laturile curbe se numesc și sfredele elicoidale cu profil lopată. Sin. (impropriu) Sfredel spiral.

8. ~ **masiv** [цельный бур; fleuret massif; fester Bohrer; solid drill-bit; tömör furó]: Sfredel cu corpul confecționat dintr'o bară de oțel plină (masivă), de diferite secțiuni. V. și sub Sfredel, și sub Sfredel de perforator mecanic rotativ.

9. ~ **perforat** [пустотелый бур; fleuret cannelé; Hohlbohrer; hollow bit; üreges furó]: Sfredel cav (tubular), cu un canal axial de secțiune circulară, prin care se injectează apă sau aer comprimat pentru curățirea de detritus (praf sau particule mărunte) a găurii de mină și pentru răcirea tăișului; secțiunea transversală a corpului poate fi rotundă sau poligonală. Diametrul canalului axial e de 5···6 mm pentru sfredele cu diametrul corpului de 19···22 mm, și până la 14···16 mm pentru sfredele cu diametrul corpului de 38···50 mm. Sin. (impropriu) Sfredel canelat.

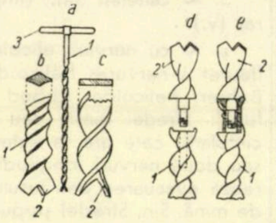
10. ~ **plin**: Sin. Sfredel masiv (v.).

11. ~ **șerpuit**. V. Sfredel cu nervuri elicoidale.

12. ~ **spiral**. V. Sfredel elicoidal. —

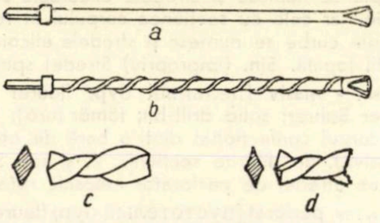
După energia folosită la perforare și după modul în care se execută perforarea, se deosebesc:

1. **Sfredel** de mână, rotativ [ручной вращательный бур; burin rotatif; drehender Handbohrer; rotary hand drill-bit; kézi csigafuró]: Sfredel masiv, confecționat prin răsucirea în elice a unei bare de oțel cu secțiunea dreptunghiulară sau, de cele mai multe ori, rombică, și care are la o extremitate un ochiu pentru un mâner de lemn, pentru apăsare și rotire în timpul lucrului. Corpul are, de obiceiu, 18···24 de pași (răsuciri) pe metru de bară. Poate avea capul (tăișul) fix, în formă de pană simplă, de pană dublă sau de coadă de rândunică, sau poate avea un cap detașabil, de diferite forme (v. fig.).



Sfredele de mână, rotative.
a) sfredel de mână cu tăiș nedetașabil; b) cap în pană dublă (la corp cu secțiune rombică); c) cap în coadă de rândunică (la corp cu secțiune dreptunghiulară); d) și e) cap detașabil nemontat, respectiv montat; 1) corp; 2) cap (tăiș) nedetașabil; 2') cap (tăiș) detașabil; 3) mâner.

2. ~ de perforator mecanic percutant [бур ударного механического перфоратора; fleuret de perforatrice percutante; schlagender Bohrer; bit for percuting drilling machine; kigyófuró]: Sfredel constituit dintr'o bară de oțel masivă (cu secțiunea circulară, hexagonală, octogonală sau rombică, cu profil sabie sau cu profil lopată) sau perforată (cu secțiune circulară, hexagonală sau octogonală), cu diametri de 19···50 mm și cu lungimi de 30 cm până la maximum 18 m, după tăria rocelor și adâncimea de forare, care se folosește la perforarea găurilor de mină cu ajutorul perforatoarelor pneumatice percutante (v. fig.). Uneori, sfredelul e format dintr'un cap sau tăiș și dintr'un corp constituit dintr'o țeavă de oțel. Tăișul sfredelului detașabil poate avea diferite forme (de ex. daltă simplă, dublă, forma de Z, de X, cruce, rozetă); el poate fi simplu sau armat cu plăci de metal dur (pobedit). Îmbinarea se face cu filet sau prin cep conic și manșon conic.



Sfredel de perforator mecanic percutant.
a) sfredel masiv, cu cep (coadă) pătrat, cu secțiunea circulară; b) sfredel masiv, cu cep pătrat, cu secțiunea circulară cu nervuri (sfredel cu nervuri elicoidale); c) sfredel masiv cu profil rombic (sabie); d) sfredel masiv cu profil lopată.

3. ~ de perforator mecanic rotativ [бур механического вращательного перфоратора; fleuret de perforatrice rotative; drehender Bohrer; bit for rotary drilling machine; csigafuró]: Sfredel constituit dintr'o bară de oțel masivă, cu secțiunea dreptunghiulară sau, de cele mai multe ori, rombică (cu profil sabie sau lopată), răsucită în elice și terminată cu un cap (tăiș) fix sau detașabil, de formă apropiată celei a capetelor sfredelelor de perforatoare percutante (v. sub Sfredel, cap de ~) sau de forme speciale (simple, încărcate sau armate cu materiale dure), care se folosește la perforarea găurilor de mină cu perforatoare rotative electrice sau pneumatice.

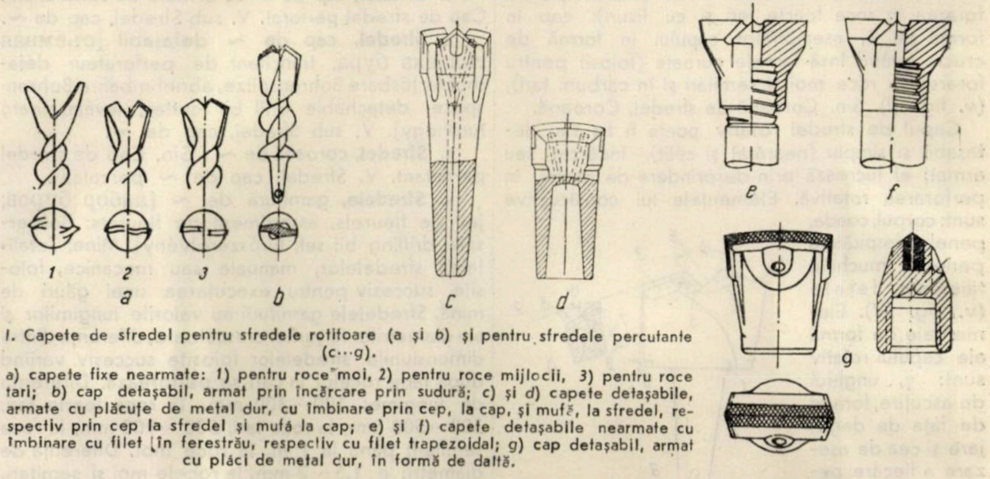
4. **Sfredel** orizontal. *Av.*: Sin. Tonou (v.).

5. **Sfredel, cap de** ~ [головка (коронка, резец) бура; tranchant de perforateur; Bohrerschneide, Bohrerspitze; drill bit cutter; fúróhegy]. *Mine:* Partea dela extremitatea sfredelului de perforator, care desagregă rocele sau substanțele utile în timpul executării găurilor de mină. În timpul lucrului, capul de sfredel e solicitat prin forțe axiale statice și dinamice și printr'un cuplu. Forma și dimensiunile lui depind de felul rocelor de perforat și de principiul de funcționare al perforatorului în care e folosit.

Capul de sfredel poate fi monobloc cu corpul sfredelului (cap de sfredel fix), sau raportat și îmbinat cu corpul (cap de sfredel detașabil). Capetele detașabile se confecționează din oțel carbon de calitate sau din oțel aliat, corpul sfredelului confecționându-se din oțel carbon obișnuit. Folosirea capetelor detașabile prezintă și avantajele că ușurează armarea și ascuțirea sfredelelor și transportul lor la locul de lucru, și permite mărirea stocului de unelte de rezervă la locul de lucru și organizarea centralizării fabricării și întreținerii uneltelor. La capetele fixe sau detașabile folosite la perforarea rocelor tari și foarte tari, muchiile și fețele active se încarcă prin sudură sau se armează cu metale dure cu carburi metalice. Îmbinarea capului cu corpul sfredelului se face: cu cep în coadă de rândunică (îmbinare care nu mai e folosită, din cauza dificultăților de construcție); cu mufă la cap și cu cep la extremitatea corpului sfredelului; cu cep la cap și cu mufă în corpul sfredelului (îmbinare care are nevoie de o execuție precisă și nu se poate aplica decât la sfredele cu diametrul mai mare decât 44 mm); cu filet stânga, în ferestrău, sau cu filet trapezoidal (reacțiunea rocei se transmite corpului prin suprafața inelară care reprezintă umerii sfredelului), ultimul tip de îmbinare fiind cel mai des folosit (v. fig. I). Sin. (impropriu) Tăiș de sfredel. —

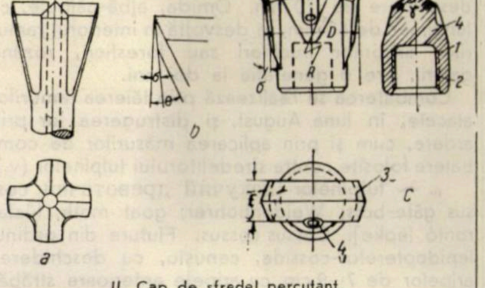
Din punctul de vedere al modului în care se execută perforarea, se deosebesc capete de sfredel pentru perforare percutantă și capete de sfredel pentru perforare rotativă.

Capul de sfredel percutant poate fi fix sau detașabil, și simplu, încărcat sau armat; el lucrează prin sfărâmarea rocei, în perforarea percutantă. În general, se folosesc capete cu un orificiu de suflare central sau lateral, de 6···10 mm ∅, care constitue partea terminală a canalului axial din corpul sfredelului și care servește la suflarea sau la spălarea prafului de perforare din gaura de mină; orificiul lateral asigură o mai bună suflare sau spălare. Capul de sfredel percutant trebue să foreze o gaură rotundă și cu diametru constant; să nu împiedece eliminarea prafului de forare; să așchieze roca prin acțiunea de pătrundere a penei, și nu prin sdrobire; să nu se blocheze în gaură; să poată fi ușor ascuțit și recondiționat. Elementele constructive ale capului sunt: corpul, mufa filetată, lamele, muchiile active, fețele, orificiul de suflare. Elementele de formă ale capului sunt analoage celor ale capetelor de sfredel rotativ, iar elementele de formă specifice acestui cap sunt: E, lățimea (grosimea) lamelor (0,30···0,35 D, D fiind diametrul capului); R, raza de curbură a muchiei tăietoare (de ex., la forma de daltă simplă, 40···90 mm pentru roce moi; 100···130 mm pentru roce tari; 130···140 mm pentru roce foarte tari); σ, conicitatea corpului capului de sfredel (unghiul dintre muchia tăietoare și axa sfredelului) și care are valorile: peste 28° pentru roce foarte moi și moi, 28° pentru roce semitari și tari, sub 28° pentru roce foarte tari; θ, conicitatea vârfului capului de sfredel (unghiul dintre tăiș și corpul capului de sfredel) și care e de 5···7° (v. fig. *II*). Formele uzuale ale capului de sfredel percutant sunt: daltă simplă, fie cu centru proeminent, fie cu lamă rotunjită (folosită pentru roce compacte, fără fisuri și moi); daltă dublă, cu două lame paralele (folosită pentru găuri cu diametri mari, în roce foarte tari, chiar cu fisuri); cru-



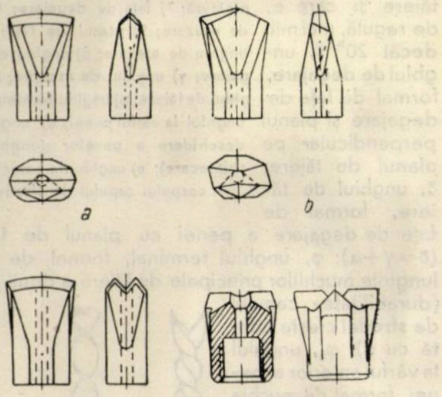
I. Capete de sfredel pentru sfredele rotitoare (a și *b*) și pentru sfredele percutante (c···g).

a) capete fixe nearmate: *1*) pentru roce moi, *2*) pentru roce mijlocii, *3*) pentru roce tari; *b*) cap detașabil, armat prin încărcare prin sudură; c) și *d*) capete detașabile, armate cu plăcuțe de metal dur, cu îmbinare prin cep, la cap, și mufă, la sfredel, respectiv prin cep la sfredel și mufă la cap; e) și *f*) capete detașabile nearmate cu îmbinare cu filet (în ferestrău, respectiv cu filet trapezoidal; *g*) cap detașabil, armat cu plăci de metal dur, în formă de daltă.



II. Cap de sfredel percutant.

a) cap de sfredel fix, în formă de cruce; *b*) detaliu; c) cap de sfredel detașabil, în daltă simplă, cu lamă curbă; *1*) corp; *2*) filet; *3*) lamă; *4*) orificiu de suflare; *E*) grosimea lamei; *D*) diametrul capului de sfredel; γ) unghiu de ascuțire; *R*) raza de curbură a muchiei tăietoare; σ) unghiu de conicitate al corpului capului de sfredel; θ) conicitatea vârfului de sfredel.

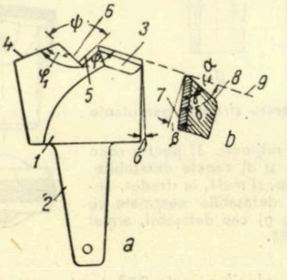


III. Forme de capete de sfredel percutant.

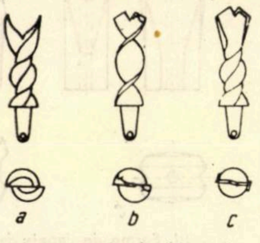
a) cap în daltă simplă, cu lamă curbă; *b*) cap în daltă simplă, cu centru proeminent; *c*) cap în daltă dublă; *d*) cap în formă de cruce.

ce cu două lame perpendiculare (folosită pentru roce tari și semitari, fisurate, și pentru găuri adânci); stea cu trei lame la 120° (folosită pentru forarea în roce foarte tari și cu fisuri); cap în formă de Z, asemănător capului în formă de cruce, având însă lamele curbate (folosit pentru forarea în roce moi și semitari și în cărbuni tari), (v. fig. *III*). Sin. Coroană de sfredel, Coroană.

Capul de sfredel rotativ poate fi fix sau detașabil și simplu (nearmat și călit), încărcat sau armat; el lucrează prin desprindere de așchii, în perforarea rotativă. Elementele lui constructive sunt: corpul, coada, penele, despicătura penelor, muchiile tăietoare, fețele (v. fig. *IV*). Elementele de formă ale capului rotativ sunt: γ, unghiul de ascuțire, format de fața de degajare și cea de așezare a fiecărei pene (sfredelul pătrunde mai ușor în rocă, dacă γ este mic); α, unghiul de așezare, format de fața de așezare a penei și planul de tăiere și care e, de regulă, mai mic decât 20°; β, unghiul de degajare, format de fața de degajare și planul perpendicular pe planul de tăiere; δ, unghiul de tăiere, format de fața de degajare a penei cu planul de tăiere ($\delta=\gamma+\alpha$); φ, unghiul terminal, format de prelungirile muchiilor principale de tăiere a două pene (durabilitatea capului de sfredel crește odată cu φ); φ_1, unghiul la vârful anterior al penei, format de muchia principală de tăiere cu muchia secundară (auxiliară); ψ, unghiul de deschidere a penelor sau unghiul de spintecare, format de fețele auxiliare ale penelor; σ, unghiul de conicitate al corpului tăișului. După duritatea rocei perforate, capetele de sfredel rotativ au diferite forme, de exemplu: cap în formă de coadă de rândunică, folosit la roce foarte moi; cap în formă de pană, folosit la roce semitari (v. fig. *V*). Sin. Cap de sfredel pentru perforare rotativă.



IV. Cap de sfredel rotativ (elementele constructive și de formă). *a*) vedere; *b*) secțiune prin pană; *1*) corp; *2*) coadă; *3*) pană; *4*) muchia tăietoare principală; *5*) muchia tăietoare auxiliară a despicăturii; *6*) despicătură; *7*) fața de degajare; *8*) fața de așezare; *9*) planul de tăiere; α) unghiu de așezare; β) unghiu de degajare; γ) unghiu de ascuțire; δ) unghiul de tăiere; φ) unghiu terminal; φ_1) unghiul la vârful penei; ψ) unghiu de deschidere a penelor (unghiu de spintecare); σ) unghiu de conicitate a corpului capului de sfredel.



V. Capete de sfredel rotativ. *a*) în formă de coadă de rândunică; *b*) în formă de pană simplă; *c*) în formă de pană dublă.

1. **Sfredel,** cap de ~ cu orificiu de suflare: Sin. Cap de sfredel perforat. V. sub Sfredel, cap de ~.

2. **Sfredel,** cap de ~ detașabil [съемная головка бура; tranchant de perforateur détachable; lősbare Bohrenspitze, abnehmbahre Bohrenspitze; detachable drill bit cutter; leválasztható furóhegy]. V. sub Sfredel, cap de ~.

3. **Sfredel,** coroană de ~ : Sin. Cap de sfredel percutant. V. Sfredel, cap de ~ percutant.

4. **Sfredele,** garnitură de ~ [набор буров; jeu de fleurets, assortiment de fleurets; Bohrersatz; drilling bit set; furószerelvény]. *Mine:* Totalitatea sfredelelor, manuale sau mecanice, folosite succesiv pentru executarea unei găuri de mină. Sfredelele garniturii au valorile lungimilor și ale diametrilor tăișurilor crescătoare, diferența dintre dimensiunile sfredelelor folosite succesiv variind după tăria rocelor în cari se perforează. Diferența de lungime: 100···300 mm, la roce foarte tari; 300···500 mm, la roce tari; 500···900 mm, la roce semitari; până la 1 m, la roce moi. Diferența de diametru e : 1,5···2 mm, la rocele moi și semitari, și 3···6 mm, la rocele foarte tari.

5. **Sfredelitorul ramurilor** [древесница (бабочка); zeuzère pyrine; Blausieb; leopard moth of Europe; almafarontó lepke]: Zeuzera pyrina. Fluture din ordinul lepidopterelor-cosside, cu aripele albe, cu numeroase pete negre-albăstrui, cu o deschidere de 70 mm. Omida, albă-gălbuie, cu lungimea de 60 mm, se desvoltă în interiorul ramurilor arborilor fructiferi sau forestieri, rozând galerii. Are o generație la doi ani.

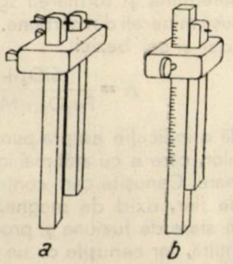
Combaterea se realizează prin tăierea ramurilor atacate, în luna August, și distrugerea lor prin ardere, cum și prin aplicarea măsurilor de combatere folosite contra sfredelitorului tulpinelor (v.).

6. ~ **tulpinelor** [пахучий древоточец; cossus gâte-bois; Weidenbohrer; goat moth; fűzfarontó lepke]: Cossus cossus. Fluture din ordinul lepidopterelor-cosside, cenușiu, cu deschiderea aripelor de 7···9 cm, cu aripele anterioare străbătute transversal de linii sinuoase, de coloare mai închisă, și cu cele posterioare, cenușii-brune, cu linii mai întunecate. Omida, cu lungimea de 8···10 cm are coloarea roșie-brună, dorsal cu pete (sclerite) de coloare închisă, cu capul negru.

Fluturii sboară prin Iunie-Iulie, sunt nocturni și depun în scoarța copacilor circa 500···800 de ouă, în grupe de câte 30···50. Incubația durează 7···8 zile. Larvele ieșite pătrund în scoarță, apoi în lemn, în cari își sapă galerii ascendente. Larvele se desvoltă timp de doi ani. Prezența acestui dăunător se recunoaște după excrementele pe cari le aruncă la gura galeriei. Insecta atacă mai ales pomii bătrâni sau debilitați.

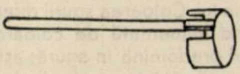
Combaterea se realizează prin introducerea în galerii a unor tampoane de vată sau de câlți îmbibate cu sulfură de carbon, și prin astuparea acestora cu ceară sau cu lut amestecat cu var, sau prin introducerea a 0,4 g paradiclorbenzen și astuparea galeriei; — prin scormonirea în galerii cu sârme de oțel, pentru distrugerea larvelor; — prin ungerea trunchiurilor cu un amestec format din lut, var și baligă de vacă, în perioada sborului fluturilor.

1. **Sgârieciu** [царапник; traceur de charpentier; Reißblei des Zimmermanns; carpenter's scraper; ácsiróvessző]. *Ind. lemn.*: Instrument constituit dintr'o piesă prismatică, numită căpățână, prin care trec două rigle sau tije cu secțiunea rotundă sau dreptunghiulară, cari pot aluneca în căpățână și poartă la o extremitate câte un cuiu metalic, și care servește la trasarea liniilor paralele cu marginile pieselor de lemn. Se confecționează din lemn, din metal, sau din lemn cu armaturi metalice. Tijele pot fi gradate în unități de lungime, sau negradate; ele pot fi blocate în orice poziție, cu ajutorul unor pene sau al unor șuruburi de presiune (v. fig.). Pentru trasare, se potrivește ca distanța dintre cuiu și fața căpățânii să fie egală cu distanța până la marginea piesei la care trebue să se facă trasarea; apoi se poartă sgârieciul cu fața căpățânii de-a-lungul marginii piesei și se apasă cuiul pe piesa care e, de obiceiu, netezită în prealabil cu rindeaua. Sin. Sgârietor, Însemnător.



Sgârieciuri.
a) cu două rigle simple și cu blocare prin pană; b) cu riglă gradată și cu blocare prin șurub de presiune.

2. **Sgârciu.** *Ind. țăr.*: Unealtă manuală, folosită de dogar pentru curățirea muchiilor vaselor mici de lemn, constituită dintr'o lamă de oțel curbată în formă de cilindru scund, fixată la un mâner de lemn; muchia din spre mâner a cilindrului e ascuțită (v. fig.). Sin. Scoabă.



Sgârciu.

3. **Sgâriere**, scară de duritate prin ~. V. Duritate, scară de ~ mineralogică.

4. **Sgârietor.** *Ind. lemn.* V. Sgârieciu.

5. **Sgârietură** [царапина; égratignure; Kratzen; scratch; karcolás]. *Gen.*: Urmă lineară de adâncime mică, lăsată pe suprafața unei piese de un obiect ascuțit, de duritate mai mare decât a piesei (de ex. urme lăsate, la polisare, de granulele pietrei abrazive; urme lăsate pe piesele de cherestea, de dinții rău ceaprăzuiți ai pânzelor de ferestrău; etc.).

6. **Sgomot** [шум; bruit; Geräusch; noise; zaj]. *Gen.*: Sunet care consistă într'o mișcare oscilatorie audibilă, dar neperiodică, a atmosferei. Spectrul acustic al unui sgomot e un spectru continuu.

7. **Sgomot** de fond [шумовой фон; bruit de fond, effet thermique; Bodengeräusch, thermische Leistung; background noise, thermal agitation noise; alapzaj]. *Fiz.*: Curentul electric de conducție din conductoarele de prima speță sau din tuburile electronice consistă în mișcare de electroni. Mișcarea acestor particule fluctuând, la tensiune constantă, din cauza agitației termice, (respectiv, la tuburile electronice, din cauza fluctuației emisiunii catodice), în jurul unei mișcări mijlocii, intensitatea curentului electric corespunzător variază, de asemenea, în jurul unei valori mijlocii. Valoarea medie a pătratului abaterilor intensității curentului în raport cu valoarea medie i a acestei intensități, calculată pentru timpul Δt, are expresiunea:

$$(\widetilde{\delta i})^2 = \frac{q_0}{\Delta t} i,$$

unde q_0 e sarcina electrică a electronului.

Dacă se calculează puterea corespunzătoare fluctuației, datorită agitației termice, se obține expresiunea

$$P_f = 4kT\Delta f,$$

unde k e constanta lui Boltzmann, T e temperatura absolută a rezistenței, respectiv a catodului tubului electronic, iar Δf e intervalul de frecvență în interiorul căruia interesează această putere. Fluctuațiile curentului și puterea corespunzătoare se amplifică în montajele cu tuburi electronice, împreună cu valorile medii corespunzătoare — și se manifestă sub forma unui sgomot la audiție, numit sgomot de fond.

Dacă puterea P_f, corespunzătoare unei rezistențe R, se pune sub forma $P_f = U_f^2 R$, mărimea U_f, astfel definită, se numește tensiune de sgomot de fond, și are expresiunea

$$U_f = \sqrt{4kRT\Delta f}.$$

Un tub electronic poate fi înlocuit, din punctul de vedere al sgomotului de fond, cu o rezistență de sgomot de fond echivalentă, a cărei valoare e

$$R_s = \frac{q_0}{2kT} i_a \left(\frac{\partial I_a}{\partial I_c}\right)^2 \frac{q^2}{S^2},$$

unde i_a e componenta alternativă a curentului anodic, I_a și I_c sunt curenții anodic și catodic, S e panta tubului, iar $q \approx 1$.

În condițiuni date, sgomotul de fond al unui tub electronic e cu atât mai puternic, cu cât rezistența lui de sgomot e mai mare. La tuburile electronice obișnuite, el crește cu numărul de grile și numai prin construcții speciale poate fi redus până la valori caracteristice triodelor.

În radioreceptoare, sursa principală de sgomot de fond e primul tub amplificator, fiindcă pe grila lui se aplică un semnal destul de slab, care e apoi amplificat, împreună cu tensiunea de sgomot a tubului, de către toate etajele de amplificare următoare, astfel încât, la ieșirea din amplificator, raportul dintre tensiunea semnalului și cea de sgomot e aproape același ca și la intrare. Pentru ca semnalul recepționat să fie inteligibil, trebue ca acest raport să fie supraunitar. De aceea, pentru a mări sensibilitatea radioreceptoarelor, primul tub amplificator (tubul de intrare) trebue să aibă o rezistență de sgomot cât mai mică. V. și sub Tensiune de sgomot.

1. **Sgrafit** [сграффито; sgraffite; Sgraffito; sgraffito; sgrafitto]. *Ind. st. c.*: Mijloc de ornamentaţie a obiectelor ceramice, obţinut prin sgârierea parţială a angobei albicioase de pe un fond colorat închis.

2. **Sgreceni** [ткацкие концы, рвань; déchets; Textilfasern-Abfälle; waste; hulladék]. *Ind. text.*: Rămăşiţe de cânepă, in sau lână.

3. **Sgură** [шлак; scorie; Schlacke; slag; salak]. *Tehn.*: Termen comun pentru sgură de focar (v.), sgură de sudură (v.) şi sgură metalurgică (v.).

4. **Sgură de focar** [топочный шлак; scorie de foyer; Feurungsschlacke; furnace slag; tüzelési salak]. *Tehn.*: Partea minerală fuzibilă din cenuşa cărbunilor, care se aglomerează la solidificarea din stare de fuziune. Compuşii minerali din cărbuni, cari constitue cenuşa, trec în decursul arderii prin patru faze principale: o fază solidă, la o temperatură în jurul a 400°, în care se vaporizează apa conţinută în compuşi; o fază de muiere, care începe în jurul temperaturii de 900°; o fază de fuziune — şi o fază de solidificare. Formarea sgurii începe odată cu trecerea compuşilor minerali din cărbune în stare de muiere şi, în continuare, în stare de fuziune, datorită următoarelor cauze: transformările chimice cari se produc în timpul stării solide, cari dau produse cu diferite grade de fuziune; mediul comburant oxidant şi reductor în care se produce arderea, punctele de fuziune ale diferiţilor compuşi diferind cu 100···300° de punctul de fuziune maxim obţinut în atmosferă oxidantă; formarea de eutectice în amestecul format prin diferitele reacţii chimice, eutecticele ajungând în faza de fuziune la o temperatură mult mai joasă decât temperatura de fuziune a fiecăruia dintre compuşii din cari sunt constituite. Solidificarea (care urmează după fuziunea cenuşii) se produce prin cristalizare exotermică sau, dacă răcirea e rapidă şi cristalele nu mai au timpul necesar să se formeze, prin vitrificare; în acest caz, căldura de fuziune nefiind liberată, muierea cenuşii se prelungeşte pe un lung interval de timp.

Partea din cenuşă care trece în stare de fuziune (cenuşa topită) provocând numeroase inconveniente (micşorarea transferului de căldură prin acoperirea suprafeţelor de încălzire, înfundarea grătarului, formarea de cuiburi de rândunică), arderea în focare se conduce astfel, încât solidificarea cenuşii care se găseşte în stare de fuziune, adică formarea sgurii, să se producă într'un interval de timp care să nu permită curgerea ei. În timpul arderii în focare, cenuşa fiind în amestec cu cărbunii, nu poate fi transformată în sgură decât pe măsura în care se consumă cărbunele; astfel, trecerea cenuşii în stare de sgură depinde de amestecul de cocs şi cenuşă.

Cenuşa trece în stare de fuziune, în general, la temperaturi de 1200···1600°. Cenuşile cari au punctul de fuziune între 1200 şi 1400° se numesc uşor fuzibile şi produc sgură multă; cele cari au punctul de fuziune între 1400 şi 1600° se numesc cenuşi greu fuzibile şi produc sgură puţină. Cenuşile cari se topesc la o temperatură peste 1600° se numesc cenuşi ignirezistente.

Sgura de focar e formată, în general, din următorii compuşi minerali: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, K_2O, Na_2O, S, etc.; sgurile cu umiditate conţin, afară de compuşii minerali, şi resturi de cărbune nears.

În general, punctul de fuziune al cenuşilor, care determină şi formarea sgurii, depinde de compuşii minerali din cărbune. Câtul dintre componenţii acizi şi cei bazici

$$K=\frac{SiO_2+Al_2O_3}{Fe_2O_3+MgO+CaO}$$

dă o indicaţie asupra punctului de fuziune al cenuşilor, care e cu atât mai înalt, cu cât acest cât e mai mare. Cenuşile cari conţin cantităţi mari de oxizi de fier, oxid de magneziu şi var, trec deci uşor în stare de fuziune şi produc, în consecinţă, sgură multă, iar cenuşile cu un conţinut mare în oxid de siliciu şi de alumină trec greu în stare de fuziune şi produc deci sgură puţină. Sgurile în cari predomină SiO_2 faţă de oxizii de fier sunt sguri acide, iar cele cu un conţinut predominant în oxizi de fier sunt sguri bazice. Materialele refractare cari formează pereţii focarelor putând fi şi ele acide sau bazice, lipirea sgurii de pereţi depinde de caracterul celor două materiale (sgură şi material refractar). Materialele cari au acelaşi caracter nu se lipesc între ele. În cazul arderii de cărbuni cu sguri acide se folosesc, deci, la căptuşirea pereţilor focarului, materiale refractare acide, iar în cazul arderii de cărbuni cu sguri bazice, materiale refractare bazice.

Conţinutul în sgură variază după felul cărbunilor şi, la acelaşi fel de cărbune, după granulaţia lui. Coloarea sgurii diferă după felul cărbunilor, fiind influenţată de coloarea compuşilor minerali cari predomină în sgură; astfel, se deosebesc sguri cenuşii-violete, cafenii deschise, cafenii închise, roşii-cărămizii, cărămizii deschise, etc.

Un conţinut mare în sgură influenţează defavorabil indicii de exploatare ai unei instalaţii de căldare, prin reducerea intensităţii arderii, datorită depunerilor de sgură pe grătar (limitarea accesului aerului), prin sgurificarea pereţilor focarului şi a ţevilor din căldare, prin creşterea consumului de combustibil, prin creşterea energiei consumate de instalaţiile auxiliare ale căldării (ventilatoare, dispozitive de evacuat sgura, aparate de stropit, etc.).

Fiindcă există tendinţa de a arde în focare combustibili solizi inferiori cari, în general, au un mare procent de compuşi cari dau sgură, conducerea focului trebue adaptată fiecărui fel de cărbune, spre a reduce cantităţile de sgură şi a evita sgurificarea (v.) diferitelor suprafeţe din căldare.

Greutatea sgurii produse de arderea cărbunilor e de 6···16% din greutatea combustibilului ars; conţinutul în cenuşă e cuprins între 47 şi 85% (cărbunii cari ard cu flacără lungă şi au conţinut mare în substanţe volatile conţin o cantitate mare de cenuşă); conţinutul de apă e de cca 0,5%.

1. **Sgură** de sudură [сварочный шлак; laitier de soudure; Schweißschlacke; welding slag; hegesztési salak]: Strat de oxizi metalici, cu aspect sticlos, care se formează deasupra cusăturilor de sudură executate prin sudură cu arcul electric. Constitue un strat izolant între sudură și aer, împiedecând răcirea rapidă a sudurii. Trebue să fie casantă și să se desprindă ușor prin ciocănire. Calitățile ei depind de învelișul electrozilor folosiți la sudare.

2. **Sgură metalurgică** [металлургический шлак; laitier, scorie; Schlacke; slag; kohászati salak]. *Metl.*: Produs obținut la extragerea metalelor din minereuri și la topirea metalelor, constituit din oxizii nereduși și din cei formați în cursul procesului tehnologic, cum și din compușii chimici, în majoritate silicați, rezultați din reacțiile dintre oxizii acizi și cei bazici. Sgura are un rol tehnologic important în procesul metalurgic și, în general, e un produs secundar folosibil al acestui proces. În unele procese metalurgice, sgura constitue produsul principal; de exemplu, sgura aluminoasă, obținută la reducerea bauxitelor, e produsul principal (care servește ca produs intermediar în fabricarea aluminiului), ferosiliciul constituind produsul secundar.

Oxizii cari intră, în general, în compoziția sgurilor (SiO_2, CaO, Al_2O_3, MgO), au temperaturi de topire înalte, însă amestecul lor în anumite proporții constitue un sistem relativ ușor fuzibil. De aceea, anumiți oxizi trebue introduși în șarjă sub forma de fondanți. Dacă sgura e constituită din silicați cu baze metalice (Fe, Mn, Cu, Pb, etc.), ea e numită, uneori, sgură metalică; unele sguri metalice sunt reintroduse în procesul metalurgic, pentru recuperarea metalului. Dacă sgura e constituită din silicați cu baze de metale alcalino-pământoase și pământoase (Ca, Mg, Al), e numită sgură pământoasă; în general, sgurile pământoase sunt inutilizabile.

Sgurile trebue să îndeplinească, în general, următoarele funcțiuni: să creeze condițiuni cât mai favorabile pentru desfășurarea procesului metalurgic; să se separe ușor de metal și să poată fi îndepărtate din cuptor fără dificultăți; să asigure producerea reacțiilor de oxidare sau de reducere, în timpul elaborării, ca și reducerea adausurilor și a impurităților dăunătoare din metal (de ex. sulf și fosfor), la limitele admisibile; să nu reacționeze cu căptușeala cuptorului.

Studiul proprietăților sgurii se face reducând sistemul fizicochimic la un sistem cu trei componenți și, în mod excepțional, la un sistem cu patru componenți.

La extragerea metalelor din minereuri, sgura rezultă din ganga (sterilul) acestora, din fondanții adăugiți și din cenușa combustibilului; la topirea metalelor, ea rezultă din oxizii acestora, din fondanți, din căptușeala refractară a cuptorului și, uneori, și din cenușa combustibilului întrebuințat la topire.

După cuptorul folosit și după procesul în care e obținută, se deosebesc: sgură de cuptor înalt, sgură de convertisor, sgură Martin, sgură de cuptor electric, sgură de cubilou, sguri obținute la topirea minereurilor și a metalelor neferoase.

3. **~ de convertisor** [бессемеровский шлак; laitier de convertisseur; Konverterschlacke; converter slag; konvertersalak]: Sgură metalurgică, obținută la fabricarea oțelului în convertisor, rezultată din oxidarea elementelor din compoziția fontei (Fe, Si, Mn, S, P, etc.), din materialele căptușelii convertisorului și din varul adăugit ca fondant. După natura procesului din convertisor, ele se clasifică în sguri acide și în sguri bazice.

Sgurile acide, obținute la elaborarea oțelului în convertisorul Bessemer, au următoarea compoziție: 45⋯68% SiO , cca 1% CaO, 12⋯18% MnO, 2⋯3% Al_2O_3, 12⋯18% FeO, max. 3% Fe_3O_4, cca 0,01% P, cca 0,01% S, urme de MgO. Componenții principali ai sgurilor acide sunt silicații de fier și cei de mangan. Practic, sgura de convertisor acid nu se întrebuințează decât la recuperarea manganului sau a vanadiului (când sgura conține procente mari din aceste elemente). — Sgurile bazice se obțin la elaborarea oțelului în convertisorul Thomas și se numesc sguri Thomas. Compoziția acestor sguri e următoarea: 6⋯17% SiO_2, 44⋯54% CaO, 1⋯2% Al_2O_3, 7⋯14% FeO, 4⋯7% Fe_3O_4, 3⋯6% MnO, 2⋯5% MgO, 17⋯25% P_2O_5. Pentaoxidul de fosfor, P_2O_5, se găsește în sgură legat sub forma de fosfat de calciu, $P_2O_5(CaO)_4$, care constitue componentul principal al sgurii Thomas. Sgura Thomas se întrebuințează ca îngrășământ agricol, fiind utilă partea de P_2O_5, solubilă în acid citric diluat. Partea utilă depinde de conținutul în P_2O_5 al sgurii (de ex. se disolvă 90%, când sgura conține 16% P_2O_5, și numai 75%, când conține 25% P_2O_5). Solubilitatea în acid citric a pentaoxidului de fosfor și, deci, partea utilă a sgurii Thomas, scade când se folosește, la fabricarea oțelului, fluorură de calciu sau var cu conținut mare în oxid de magneziu (MgO).

4. **~ de cubilou** [шлак ваграночный; laitier de cubilot; Kuppelofenschlacke; cupola furnace slag; kupolókemence-salak]: Sgură metalurgică, obținută la elaborarea fontei în cubilouri, din elementele încărcăturii, din fondant, din impuritățile introduse în cubilouri odată cu fonta și combustibilul, și din căptușeala refractară a cubiloului. În majoritatea cazurilor, elaborarea fontei se face în cubilouri cu căptușeală refractară acidă, din care cauză sgurile au un caracter acid, cu compoziția: 42⋯50% SiO_2, 7⋯20% Al_2O_3, 5⋯15% FeO, 2⋯10% MnO, 15⋯30% CaO, 1⋯8% MgO, 0,1⋯0,5% P_2O_5, 0,05⋯0,30% S.

5. **~ de cuptor electric** [металлургический шлак от электропечи; laitier de four électrique; elektrische Ofen-Schlacke; electric furnace slag; villamoskemence-salak]: Sgură metalurgică, obținută în procesele de elaborare a oțelurilor (topire, rafinare) în cuptoare electrice, din elementele chimice ale încărcăturii metalice, din adausuri (oxizi de fier, fondanți), din materialele

zidăriei refractare şi din impurităţile introduse în cuptor odată cu încărcătura metalică.

Compoziţia sgurii diferă după procesul metalurgic în care e produsă. Sgurile de topire au compoziţia: 8···15% SiO_2, 1···10% Al_2O_3, 30···40% CaO, 10···30% MgO, 10···20% FeO, 0···5% MnO, iar sgurile de rafinare au compoziţia: 7···18% SiO_2, 0···20% Al_2O_3, 60···70% CaO, 10···20% MgO, 0···20% FeO, 0···1% MnO.

1. **Sgură de cuptor înalt** [доменный шлак; laitier de haut fourneau; Hochofenschlacke; blast furnace slag; nagyolvasztó-salak]: Sgură metalurgică, obţinută la fabricarea fontei în cuptorul înalt din ganga minereurilor de fier, din calcarul adăugit ca fondant şi din cenuşa combustibilului. În compoziţia ei intră, în principal, oxizii SiO_2, CaO, Al_2O_3; ea conţine şi oxizii MgO, MnO, FeO, P_2O_5 şi, uneori, şi sulfuri, cum sunt sulfura de calciu, CaS, şi sulfura de mangan, MnS. Componenţii principali şi temperaturile lor de topire se studiază, reducând-o la sistemul ternar $SiO_2-CaO-Al_2O_3$ (v. fig.), prin neglijarea componenţilor cari se găsesc în cantităţi mici în sgură, şi a componenţilor cari influenţează puţin proprietăţile ei.

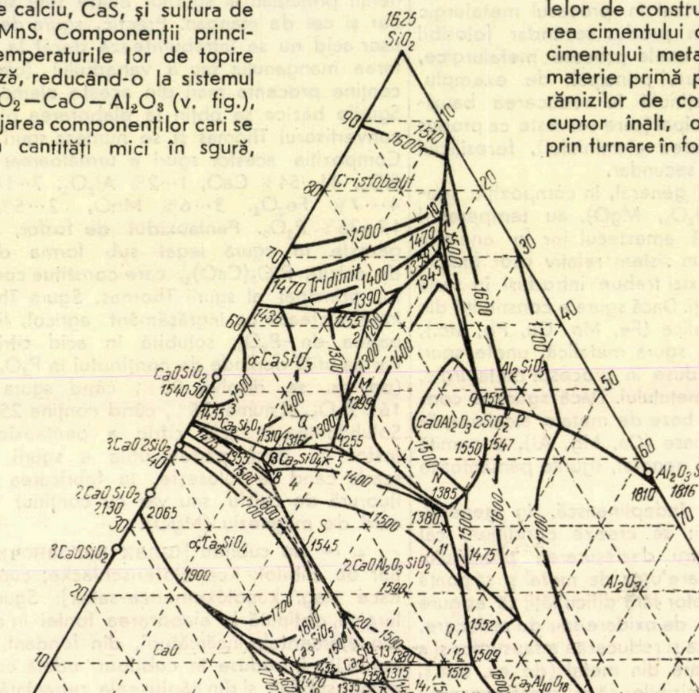


Diagrama temperaturilor de topire ale sistemului ternar SiO_2—CaO—Al_2O_3.

Diagrama de echilibru (v. fig.) a sistemului ternar $SiO_2-CaO-Al_2O_3$ reprezintă componenţii principali ai sgurilor de cuptor înalt şi temperaturile lor de topire.

După compoziţia lor chimică, sgurile de cuptor înalt se clasifică în sguri bazice şi în sguri acide. Spre deosebire de sgurile Martin, sgurile de cuptor înalt conţin atât oxizi amfoteri, cât şi oxizi de calciu şi magneziu, cari au influenţe contrare asupra proprietăţilor sgurii. Pentru aceste motive, determinarea bazicităţii sau a acidităţii sgurilor se face cu ajutorul raportului

$$\frac{CaO+MgO}{SiO_2+Al_2O_3}$$

numit şi modul de compoziţie. Sunt considerate bazice, sgurile la cari acest raport e supraunitar, şi sguri acide, cele la cari el e subunitar.

Sgurile bazice se obţin, în general, la cuptoarele înalte cari funcţionează cu cocs; ele au compoziţia: 25···38% SiO_2, 5···20% Al_2O_3, 32···45% CaO, 2···12% MgO, 0,2···1,5% FeO, 1,5···8% MnO, 1,5···7% CaS. Sgurile bazice se obţin sub formă de blocuri sau sub formă granulată. Sgura granulată (v.) se întrebuinţează în industria materialelor de construcţie, fie la fabricarea cimentului de sgură (v.) sau a cimentului metalurgic (v.), fie ca materie primă pentru fabricarea cărămizilor de construcţie. Sgura de cuptor înalt, obţinută în blocuri, prin turnare în forme metalice, se întrebuinţează ca material de construcţie (calupuri de pavaj, cărămizi). Fărâmată, poate fi întrebuinţată la pietruirea şoselelor sau ca agregat la betoane normale sau uşoare.

Sgurile acide se obţin, în general, în cuptoarele cari funcţionează cu mangal; ele au compoziţia: 40···65% SiO_2, 0···20% Al_2O_3, 25···45% CaO, 5···15% MgO, 0···5% FeO, 0···10% MnO, 0···2 % CaS. Sgurile acide se întrebuinţează la fabricarea vatei de sgură, prin turnare într'un curent de abur sau într'un curent de aer comprimat.

1. **Sgură de cuptor Martin** [мартеновский шлак; laitier de four Siemens-Martin; Siemens-Martin-Ofenschlacke; open hearth furnace slag; Siemens-Martin-kemence salak]: Sgură metalică, obținută la elaborarea oțelului în cuptoarele Martin, din elementele chimice ale încărcăturii metalice (Fe, Si, Mn, S, P, etc.), din adausuri (oxizi de fier, fondanți), din materialele zidăriei refractare și din impuritățile încărcate odată cu încărcătura metalică (pământ, resturi de cărămizi, etc.).

Sgurile Martin au compoziția: 8⋯25% SiO_2, 30⋯50% CaO, 8⋯35% FeO, 5⋯20% MnO, 5⋯6% Al_2O_3, max. 10% MgO.

În sgurile Martin se găsesc oxizi bazici (CaO, MgO, MnO, FeO, CrO, uneori Na_2O și K_2O), oxizi acizi (SiO_2, TiO_2, P_2O_5, V_2O_5, WO_3, MoO_3) și oxizi amfoteri (Al_2O_3, Fe_2O_3, Cr_2O_3). Oxizii sunt, fie legați cu oxidul de calciu provenit din var, sub formă de silicați sau de fosfați, fie liberi, sub formă de soluții lichide cu CaO în exces, o parte din var rămânând chiar solidă în sgură.

Componenții principali ai sgurii Martin sunt: silicații de fier, mangan, calciu, magneziu și aluminiu, fosfații de calciu, magneziu, fier și mangan; feritul de calciu. În compoziția sgurilor Martin mai intră și compuși chimici complecși, cum sunt: monticellitul (v.), mervinitul, silicocarnatitul, $(CaO)_5P_2O_5SiO_2$; nagelschmidtitul, $(CaO)_7P_2O_5SiO_2$; tomasitul, $(CaO)_6P_2O_5SiO_2(FeO)_2SiO_2$; steditul, $(3\,CaO{\cdot}P_2O_5)_3CaO(CaO)_2SiO_2$; diferite sulfuri. Componenții principali ai sgurilor și temperaturile lor de topire se studiază cu ajutorul diagramelor de echilibru ale sistemelor $CaO-SiO_2$, $CaO-FeO-SiO_2$ și $CaO-MgO-SiO_2$, etc. Caracteristica principală a sgurilor Martin e bazicitatea B, care se exprimă prin raportul dintre suma maselor m_{Bi} ale oxizilor bazici și suma maselor m_{Ai} ale celor acizi:

$$B=\frac{\Sigma\, m_{Bi}}{\Sigma\, m_{Ai}}.$$

Când bazicitatea e subunitară, sgura e acidă, iar când bazicitatea depășește valoarea 1,3, sgura e bazică.

Deoarece nu e posibil să se determine în timpul elaborării toți componenții sgurii, practic, determinarea bazicității acesteia se face cu ajutorul raportului CaO/SiO_2, în care concentrațiile în CaO și SiO_2 sunt date în procente.

Sgura Martin poate fi întrebuințată ca materie primă la cuptoarele pentru recuperarea manganului sau a fierului.

2. **~ din metalurgia neferoasă** [шлаки цветной металлургии; laitier de la métallurgie non ferreuse; Schlacke aus der nichteisenhaltigen Metallurgie; slag from the non-ferrous metallurgy; nemvasfém-kohászati salak]: Sgura metalurgică obținută la extragerea metalelor neferoase din ganga (sterilul) minereurilor și din fondanții adăugiți — și a cărei compoziție depinde de minereul și de fondanții folosiți. Când sterilul conține oxizi acizi, se adaugă ca fondant oxid de calciu (var) sau oxizi de fier. Când sterilul are conținut mare în oxizi bazici, se adaugă ca fondant nisip cuarțos, SiO_2.

Sgurile obținute la extragerea cuprului sunt silicați sau silicoaluminați complecși de fier și de calciu; ele sunt caracterizate prin indicele de aciditate

$$I=\frac{SiO_2+Al_2O_3}{CaO+FeO},$$

egal cu mărimea reciprocă a modulului de compoziție (v. sub Sgură de cuptor înalt). Pentru o fluiditate normală, el trebue să aibă valoarea de aproximativ 1,5.

Tabloul care urmează cuprinde analiza unor sguri obținute la extragerea cuprului:

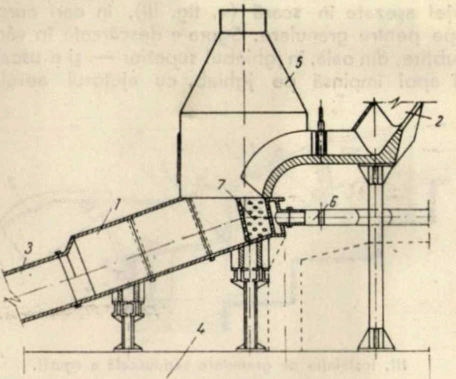
Sgura	Compoziție %				
	SiO_2	Al_2O_3	FeO	CaO	Cu
1	38,2	4,9	47,8	3,9	0,42
2	37,6	4,9	46,8	6,5	0,34
3	37,2	5,3	47,2	7,2	0,30

Sgurile cu un conținut mai mare decât 0,5% cupru sunt retopite, iar cele cu un conținut mai mic se transportă la haldă.

Sgurile obținute la extragerea plumbului au, drept componenți principali, silicații de fier de forma FeO, SiO_2, și compoziția lor aproximativă este: 33% SiO_2, 39% FeO, 10% CaO.

3. **Sgură de laminaj**: Sin. (impropriu) Arsură de laminaj (v. sub Arsură).

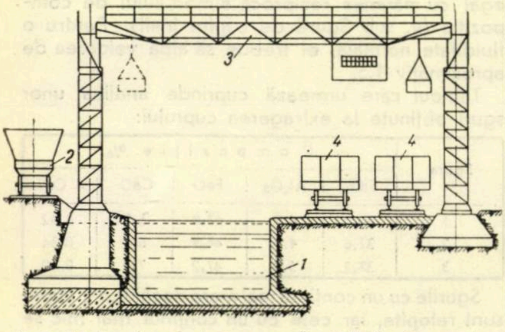
4. **Sgură granulată** [зернистый шлак; laitier granulé; gekörnte Schlacke, granulierte Schlacke; granulated slag; szemcsés salak]. *Metl.*: Sgură de cuptor înalt, obținută sub formă de granule, la



I. Instalație de granulare umedă a sgurii, cu cameră de granulare.

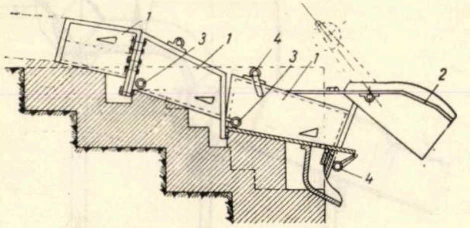
1) cameră de granulare; 2) jghiab pentru sgura lichidă; 3) jghiab pentru evacuarea apei cu sgură granulată; 4) canal colector pentru apa cu sgură granulată; 5) colector de evacuare a aburului; 6) conductă de apă; 7) orificiu pentru apă.

răcirea bruscă a sgurii lichide, prin procedeele de granulare umedă, semiuscată sau uscată. Granularea umedă se face cu apă, fie în camere de granulare (v. fig. *I*), fie în basine de granulare (v. fig. *II*), în cari sgura lichidă e turnată în vine subţiri. Camerele de granulare sunt montate în imediata apropiere a cuptoarelor înalte, fiecare dintre acestea având instalaţia proprie. Basinul de granulare deserveşte un grup sau toate cuptoarele înalte ale unei uzine, iar sgura e transportată, la acesta, în oale (v. Oală pentru evacuarea sgurii). Sgura granulată în acest fel e foarte umedă (conţine până la 50% apă). — Granularea semiuscată se face în jghiaburi de oţel aşezate în scară (v. fig. *III*), în cari curge apa pentru granulare. Sgura e descărcată în vână subţire, din oală, în jghiabul superior — şi e uscată şi apoi împinsă pe jghiab, cu ajutorul aerului comprimat adus prin ajutaje, deasupra jghiaburilor. — La granularea uscată se întrebuinţează o cantitate mică de apă, principiul de funcţionare fiind următorul: sgura lichidă, cu un adaus mic de apă, e introdusă în maşina de granulare, al cărei organ de lucru e constituit din discuri rotitoare. Forţa centrifugă aruncă sgura spre periferia discurilor şi o pulverizează. Datorită apei de răcire, sgura e transformată în granule; apa folosită la granulare e transformată în vapori, şi sgura rămâne uscată.



II. Instalaţie de granulare a sgurii, cu basin de granulare (schemă).

1) basin de granulare; *2*) vagon cu oală basculantă; *3*) pod rulant cu benă apucătoare; *4*) vagon pentru sgură granulată.



III. Instalaţie de granulare semiuscată a sgurii.

1) jghiaburi în scară; *2*) clapă de închidere; *3*) ţevi cu ajutaje pentru apa de granulare; *4*) şi *4'*) ajutaje de aer comprimat pentru împingerea sgurii pe jghiab, respectiv pentru uscarea ei.

Sgura granulată, întrebuinţată ca adaus la fabricarea cimentului, trebue să aibă următoarele caracteristice: structura sticloasă, indicele de activitate $SiO_2/Al_2O_3 \leq 4,25$; modulul de compoziţie, supraunitar, şi să nu conţină impurităţi (pământ, pietre, nisip cuarţos, etc.). Sgura granulată, întrebuinţată la fabricarea cărămizilor de construcţie trebue să aibă modulul de compoziţie supraunitar.

1. **Sgură**, lână de ~. V. Lână de sgură.

2. **Sgură**, vată de ~: Sin. Lână de sgură (v.).

3. **Sgură** pământoasă. V. sub Sgură metalurgică.

4. **Sgură** Thomas [Томасовский шлак; laitier de T.; T.-Schlacke; basic slag, phosphatic slag, T. slag; T. salak]. V. sub Sgură de convertisor.

5. **Sgurificare** [ошлакование; scorification; Verschlacken; slag formation; elsalakodás]. 1. *Mş. term.*: Obturarea parţială sau totală a orificiilor din căldarea de abur, prin depunere de sgură. Se pot obtura: suprafaţa liberă a grătarului, ţevile de fum, spaţiul dintre ţevile de apă, etc.

Sgurificarea e datorită formării de cantităţi mari de sgură, din cauza cantităţilor mari de reziduuri de ardere formate din combustibil, din cauza conducerii defectuoase a focului şi fiindcă nu se curăţă la timp focul. — La arderea de combustibil cu conţinut mare de reziduuri de ardere e nevoie de suprafeţe de grătar destul de mari, pentru a evita formarea de straturi groase de ardere, producătoare de sgură. Modul de introducere a combustibilului în focar (aruncarea cărbunilor de sus şi aprinderea pe dedesubt, împingerea cărbunilor din faţă şi aprinderea lor de sus, împingerea cărbunilor pe dedesubt şi aprinderea pe deasupra, injectarea cărbunilor pulverizaţi şi aprinderea lor din toate părţile) contribue la realizarea unui strat uniform de combustibil şi, deci, la evitarea formării de grămezi de sgură în focar. —

Conducerea focului, pentru a preveni înfundarea timpurie cu sgură a focarului, diferă după sistemul focarului şi, mai ales, după felul cărbunilor. Sgurificarea depinde în mare măsură de modul de întreţinere a focului (v. şi sub Focului, conducerea ~). Dacă evacuarea sgurii de pe grătarul focarului (curăţirea focului), când stratul de sgură devine atât de gros, încât micşorează pătrunderea aerului la combustibil, nu e efectuată la timp, grătarul se acopere cu un strat gros de sgură, care obturează secţiunile libere, provocând sgurificarea lui.

Înfundarea grătarului cu sgură provoacă numeroase inconveniente în exploatarea căldărilor de abur, prin micşorarea intensităţii arderii, din cauză că aerul comburant nu poate pătrunde în cantităţi suficiente la stratul de combustibil. Efectele sgurificării apar în special la focarele cu suprafaţă mică de grătar. La locomotivele cu abur, la cari curăţirea focului nu se poate efectua decât în locuri şi în condiţiuni anumite, sgurificarea provoacă o reducere considerabilă a puterii de vaporizare, care duce la epuizarea căldării (v.).

1. **Sgurificare** [шлакование; scorification; Verschlacken; slag formation; elsalakodás]. 2. *Mş.term.*: Depunerea, prin lipire, a particulelor de sgură şi de cenuşă în stare de fuziune, pe diferitele părţi ale unei căldări de abur (bare de grătar, pereţii focarului, bordurile ţevilor de fum de pe placa tubulară a cutiei de foc, interiorul ţevilor de fum, peretele exterior al ţevilor de apă şi de supraîncălzire). Sgurificarea se produce când temperatura din focar e mai înaltă decât temperatura corespunzătoare punctului de muiere a cenuşii, astfel încât cenuşa şi sgura care se formează prin solidificarea cenuşii topite, în stare de fuziune, aderă la părţile de căldare cu cari ajung în contact.

Gradul de sgurificare depinde de felul combustibilului (cantitatea de sgură produsă şi temperatura de fuziune a cenuşii) şi de modul de conducere a focului. Cărbunii cari dau mari cantităţi de sgură, cu putere mare de aglutinare şi cu punct jos de muiere a cenuşii, provoacă sgurificarea mai uşor decât cărbunii cu conţinut mic de reziduuri şi cu punct înalt de muiere a cenuşii.

La focarele cu grătar, dacă stratul de combustibil e repartizat uniform, arderea fiind uniformă, temperaturile în stratul de ardere variază în adâncimea stratului şi sunt aproape egale în diferitele plane orizontale ale acestuia. Sgurificarea intervine rar din cauza scăderii brusce de temperatură în nivelul mijlociu al stratului de combustibil, până sub temperatura de muiere a cenuşii şi, deci, sgura se formează înainte de a ajunge cenuşa în stare de fuziune la barele grătarului.

Dacă temperatura din camera de combustie a focarelor cu ardere de cărbune pulverizat, nu depăşeşte o valoare care asigură, pentru gazele de ardere, — la intrarea în fasciculul de ţevi de fum, respectiv în spaţiul dintre ţevile de apă, — o temperatură inferioară celei de topire a cenuşii, sgurile se formează înainte de aderarea cenuşii la pereţii ţevilor. Pentru realizarea acestor condiţiuni se caută să se realizeze, într'un focar cu ardere de cărbune pulverizat, de o parte o temperatură înaltă, care să asigure arderea cât mai rapidă a cărbunelui pulverizat, iar de altă parte, o răcire a curentului de gaze de ardere înainte de fasciculul de ţevi, până la o temperatură care să asigure granularea sgurii şi a cenuşii muiate.

Sgurificarea prezintă următoarele inconveniente: prin depuneri pe barele grătarului se micşorează secţiunile libere de trecere a aerului comburant şi se reduce intensitatea arderii; depunerile pe fasciculele de ţevi reduc secţiunea de trecere a gazelor de ardere, reducerea putând ajunge până la astuparea completă a trecerii, astfel încât se micşorează tirajul şi, deci, capacitatea de vaporizare a căldării, stratul de sgură având o conductibilitate termică mică (aproximativ 0,07···0,12 kcal/mh°); sgurificarea stânjeneşte transferul de căldură la căldare şi deci şi randamentul suprafeţelor de încălzire ale căldării.

Sgurificarea se combate îngreuind formarea sgurii prin conducerea exploatării căldării (incluziv conducerea focului), cum şi prin instalaţii de reducere a efectelor de sgurificare.

Mijloacele de exploatare folosite pentru reducerea sgurificării sunt: micşorarea încărcării termice a suprafeţelor de încălzire, fără a provoca însă micşorarea producţiei de abur, ceea ce se realizează prin ridicarea temperaturii apei de alimentare (prevaporizare); reglarea cantităţilor de aer, factorul de exces de aer fiind ales după felul combustibilului şi după volumul camerei de ardere a focarelor; reglarea poziţiei flacării, pentru ca să fie mai intensă în mijlocul camerei de combustie, fără a atinge pereţii focarului şi fasciculul de ţevi, ceea ce se obţine prin variaţia curenţilor de aer comburant şi prin uniformizarea stratului de combustibil; suflarea, la anumite intervale, a suprafeţelor expuse sgurificării, înainte ca stratul de sgură să fi ajuns în stare de vitrificare (cementare); la focarele cu ardere de cărbune pulverizat, gradul de fineţă al prafului, pulverizarea şi dozarea uniformă în arzătoare.

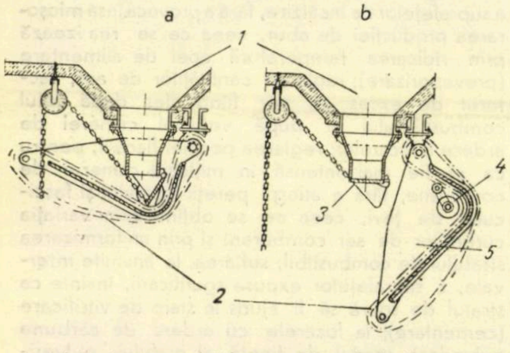
Instalaţiile de reducere a efectelor sgurificării sunt: ecrane de răcire suplementară pe pereţii expuşi sgurificării; pâlnii de răcire cu pereţi cari au un unghiu de inclinare faţă de orizontală mai mare decât 60°; ţevi fierbătoare cu curbură mare în primele rânduri ale fasciculului de ţevi.

2. **Sgurii, evacuarea** ~ [удаление шлака; évacuation de scories; Ausschlacken; ash conveying; salakeltávolitás]. *Mş. term.*: Ansamblul operaţiunilor de evacuare, eventual de răcire şi de transport al sgurii din focarele căldărilor de abur. Operaţiunile şi instalaţiile folosite pentru evacuarea şi transportul sgurii diferă între ele după felul instalaţiilor de căldare de abur (căldări stabile sau căldări de locomotivă), dar nu diferă după felul combustibilului ars (cărbuni în bucăţi sau cărbune pulverizat).

La căldările stabile, evacuarea sgurii se efectuează prin procedeele cu intermitenţă, şi continuu.

În procedeul de evacuare intermitentă, evacuarea se face manual. La căldările mici (focare cu grătare plane), sgura şi cenuşa colectate în cenuşar sunt evacuate cu lopata, la anumite intervale de timp; la căldările mai mari, sgura cade în pâlniile de sgură, de unde e evacuată la anumite intervale de timp, cu vagonete. La ambele sisteme se produc mari cantităţi de gaze fierbinţi şi de praf, dăunătoare sănătăţii personalului care deserveşte focarele. Răcirea sgurii şi protecţiunea vagonetelor se fac prin curenţi de apă; pentru evitarea formării de abur în pâlniile de sgură, răcirea sgurii prin curenţi de apă se face în conducte, în serpentine închise. La focarele cu ardere de cărbune pulverizat, de regulă, partea inferioară a pâlniilor de colectat sgură este echipată cu clapete; prin aceste goluri, sgura colectată este evacuată în vagonete.

În procedeul de evacuare continuă, evacuarea se face mecanizat, prin instalaţii stereomecanice, hidraulice sau pneumatice. — La evacuarea prin instalaţii stereomecanice, sgura topită din pâlniile de sgură ale focarelor cade în basinele de colectare de sub curenții de apă, din cari sgura răcită și granulată e condusă cu un transportor cu lanț (v. fig.), cu mecanisme cu pistoane, prin palete rotitoare, etc. Transportul în continuare al sgurii se realizează prin curenți de apă injectată sub presiune. Sgura care se formează în bucăți mari se granulează, înainte de transport, în concasoare cu cilindre sau cu ciocane rotitoare. — Evacuarea sgurii cu instalații hidraulice se face în canale sau în conducte, prin curenți de apă injectată sub presiunea de 2⋯3 ats. Nomolul produs din amestecul de sgură cu apă cade într'un jghiab de beton, în care e spălat cu apă. Consumul de apă fiind mare, la unele instalații, conducerea amestecului sgură-apă se face cu screpere cari circulă în canalele cu apă. — Evacuarea sgurii cu instalații pneumatice se face prin curenți de aer sub presiune, cari antrenează sgura într'un ciclon, în care aceasta se separă după granulație și se colectează într'un buncăr, din care se evacuează direct în vagonete.



Instalație stereomecanică de evacuat sgura (cu lanț transportor). a) lanț transportor în serviciu; b) lanț transportor în poziție de oprire; 1) pâlnie de sgură; 2) lanț transportor; 3) clapetă de evacuare; 4) rolă de conducere; 5) albie de sgură.

La focarele de căldări mari, cu ardere de cărbune pulverizat, evacuarea sgurii se face în stare lichidă, ridicându-se temperatura din focar deasupra temperaturii de fuziune a sgurii. Pentru a evita formarea de blocuri prin solidificarea sgurii, ea se granulează într'un basin cu apă.

La locomotive, evacuarea sgurii din focar se efectuează manual, în timpul curățirii focului, locomotiva fiind așezată deasupra unui canal de curățire (groapă de cenușă) din depoul de locomotive sau din stație. Sgura e împinsă în cenușar prin grătarele basculante, de unde e evacuată, prin clapele de fund, în canalul de curățire. În depourile cu parc mare de locomotive, evacuarea și transportul sgurii din canalele de curățit se execută mecanizat. Sgura se evacuează din cenușar direct în vagonete, cari rulează în canalele de curățit; vagonetele încărcate cu sgură sunt ridicate de o macara-capră și sunt golite în vagoanele de transportat sgura. În instalațiile mari, perfecționate, sgura e evacuată din cenușarul locomotivelor direct în colectoarele de sgură, prin cari circulă un curent de apă, care o răcește; din colectoare, sgura e transportată cu ajutorul unui pod de încărcare. Colectoarele de sgură sunt acoperite cu grătare.

1. **Shadedeck:** Sin. Punte-tendă (v.).

2. **Shaping:** Sin. Mașină de rabotat transversal. V. Rabotat, mașină de ~ transversal.

3. **Shaping,** mașină de ~: Sin. Mașină de rabotat transversal. V. Rabotat, mașină de ~ transversal.

4. **Shaving:** Sin. Răzuire de dințare (v.).

5. **Shaving,** netezire ~: Sin. Răzuire de dințare (v.).

6. **~, procedeu ~:** Sin. Răzuire de dințare (v.).

7. **Shed,** acoperiș în ~: Sin. Acoperiș în dinți de ferestrău (v.).

8. **Shellac.** V. Gumă lac.

9. **Shelterdeck** [навесная палуба; pont-abri léger; Schutzdeck; shelter deck; védfedélzet]. *Nav.:* Sin. Punte de manevră ușoară. V. sub Navă cu punte de manevră ușoară.

10. **Sherardizare:** Sin. Zincare prin difuziune. V. sub Zincare.

11. **Shever:** Sin. Răzuitor de dințare (v.).

12. **Sheveruire:** Sin. Răzuire de dințare (v.).

13. **Ship.** V. Meteorologice, mesaje ~.

14. **Shore,** duritate ~. V. Duritate Shore și Sclerometru.

15. **Shori,** procedeul ~ de metalizare [способ металлизации Шора; procédé de métallisation S.; S. Metallisierungsverfahren; S. metallization process; S. felületbevonási eljárás]. V. sub Metalizare prin pulverizare.

16. **Shot-metal.** *Metl.:* Plumb impurificat cu un adaus de maximum 3% arsen, și, adesea, cu numai 0,9% arsen. Aliajul e folosit la fabricarea alicelor, prin răcirea metalului topit în cursul căderii dela înălțime mare, în apă. Adausul de arsen coboară punctul de topire a aliajului, ușurând solidificarea picăturilor în formă de sferă, și mărește duritatea aliajului. (N. C.).

17. **Shungit** [шунгит; shungite; Shungit; shungite; shungit]. *Petr.:* Varietate de antracit, din Jatulian, care se găsește la Shunga.

18. **Shunt** [шунт; shunt; Shunt, Zweigwiderstand; shunt; sönt]. *Elt.:* Rezistor care unește două puncte ale unui circuit electric și prin care se derivă o parte a curentului care ar trece prin acel circuit.

Shuntul se folosește conectat în paralel cu un ampermetru, pentru a micșora intensitatea curentului care străbate instrumentul și a extinde, de un anumit număr de ori, intervalul de măsură al instrumentului. Acest număr n, numit coeficient de shuntare, sau multiplu, depinde de rezistența R_i a instrumentului și de rezistența R_s a shuntului:

$$n = 1 + \frac{R_i}{R_s}.$$

Pentru ca multiplul n să fie egal cu o putere întreagă a numărului zece: 10, 100, etc., trebue ca raportul R_i/R_s să fie egal cu (n—1), adică egal cu 9, 99, etc. Indicația ampermetrului cu diviziunile corespunzătoare funcționării fără shunt, înmulțită respectiv cu 10, 100, etc., dă intensitatea curentului în circuitul exterior.

Shunturile se construesc din manganină, aliaj compus din 80···84% cupru, 10···13% mangan, 1,7···2,6% nichel și 0,24···0,82% fier, având rezistivitatea de 0,5 Ω mm²/m și un coeficient de temperatură mic. În general, ele se calculează pentru a avea o cădere de tensiune de maximum 100 mV. Se montează în interiorul instrumentului, sau separat. Sunt echipate cu două perechi de borne: perechea exterioară servește la legarea shuntului în circuitul curentului de măsură, iar cea interioară, la legarea conductoarelor dela instrumentul de măsură.

Shunturile pentru instrumente de panou se construesc ca rezistoare individuale; cele pentru instrumente portative se construesc ca rezistoare combinate, pentru mai multe limite de măsurare. Sin. Shunt electric.

1. **Shunt magnetic** [магнитный шунт; shunt magnétique; magnetischer Nebenschluß; magnetic shunt; mágneses sönt]: Ramură de circuit feromagnetic, de fier moale, asociată în paralel cu un circuit feromagnetic, folosită pentru a deriva prin ea o parte din fluxul magnetic care ar trece prin circuit. Shunturile magnetice conectate în paralel cu circuitele feromagnetice ale magneților permanenți sau ale electromagneților instrumentelor de măsură se folosesc spre a reduce fluxul magnetic din acele circuite feromagnetice.

2. **Siaj** [кильватер; sillage; Mitstrom; ship-track; shipwake; örvényáram]. *Nav. m.*: 1. Efectul produs de carena navei, care face să scadă vitesa firelor de apă spre elice. Datorită acestui efect, randamentul elicei crește. — 2. Dâra pe care o navă o lasă pe apă în urma ei, în timpul înaintării. Sin. Silaj.

3. **Sial, zona ~** [сиал; sial; Sial; sial; szial]. *Geol.*: Zona superficială a scoarței Pământului, constituită, în mare proporție, din roce bogate în silicați de aluminiu. Adâncimea sialului în interiorul continentelor atinge 120 km spre țărmul oceanelor; pe fundul lor, învelișul de Sial e mai puțin adânc. Densitatea medie a Sialului e de cca 2,8.

4. **Siberian, scutul ~** [сибирский щит; bouclier sibérien; siberischer Schild; Siberian shield; szibériai pajzs]. *Geol.*: Una dintre cele trei regiuni din emisfera nordică, formate din rocele cele mai vechi ale scoarței Pământului (arhaice și proterozoice), cari se ivesc la zi, metamorfozate, rămase ca resturi ale unor sisteme vechi muntoase, azi erodate și aduse la starea de peneplenă. Scutul siberian se găsește în partea de Est a Siberiei; el cuprinde și Nordul Mongoliei și Nord-Estul Chinei.

Celelalte două scuturi din emisfera nordică sunt Scutul baltic și Scutul canadian.

5. **Sicativ** [сиккатив; siccatif; Sikkativ, Trockenöl; siccative, drying oil; szárító, szikkativ.]. *Ind. chim.*: Substanță care mărește catalitic vitesa de uscare a uleiurilor vegetale, prin mărirea vitesei proceselor de oxidare și de polimerizare a acestor uleiuri.

Ca sicativi se folosesc, în general, săpunurile de cobalt, cele de mangan, plumb, nichel, cupru, fier, cadmiu, crom, zinc, stronțiu, bariu, calciu, magneziu ale unor acizi organici, ca acizii din uleiul de in, acizii din colofoniu, acizii naftenici, etc.

Mărirea vitesei de uscare prin acțiunea sicativilor nu variază monoton cu cantitatea de sicativ introdusă în uleiu, ci crește până la o anumită concentrație, după care începe să scadă; concentrația optimă în metal este, pentru săpunul de cobalt, de 0,13%, pentru cel de mangan, de 0,12%, pentru cel de zinc, de 0,15%, pentru cel de plumb, de 0,45%, iar pentru cel de calciu, de 0,10%. — Se pare că partea organică a sicativului nu are nicio influență asupra vitesei de uscare. — Se preferă, totuși, naftenații, cari, față de ceilalți sicativi, prezintă următoarele avantaje: conținutul mare în metal, partea anionică având o greutate moleculară mică; solubilitatea mare în solvenți obișnuiți, fără a avea tendința de turburare sau de gelificare; posibilitatea de a fi incorporați în uleiuri la temperatura ordinară, datorită marii solubilități a naftenaților; coloarea deschisă, care nu influențează nuanța substanței peliculogene. Excesul de sicativi formează uneori o peliculă de uleiu într'un timp mai scurt decât timpul normal, dar, la un moment dat, pelicula începe să se moaie.

Absorpția oxigenului de către pelicula de uleiu depinde de concentrația sicativului. Excesul de sicativ, fără a accelera procesul de uscare, reduce indicele de oxigen. Natura sicativului influențează procesul de formare a peliculei. În cazul sicativului de cobalt, uscarea peliculei începe la suprafață. Folosind sicativi cu bază de plumb sau de mangan, procesul de uscare se produce invers, din spre interior spre suprafața peliculei.

Amestecurile de sicativi au o activitate mai mare decât activitatea fiecăruia dintre ei, luat în parte. Amestecurile cele mai active de catalizatori de sicativare sunt amestecul mangan-plumb și amestecul mangan-cobalt.

Sicativii lichizi se obțin, fie prin precipitare, fie prin încălzire directă a uleiului cu oxizii metalelor, fie prin neutralizarea acizilor liberi. Încălzirea uleiurilor cu oxizii metalici se face la 200···250°. Prin precipitare, sicativii se obțin preparând săpunul, de obiceiu de sodiu, al acizilor respectivi, și precipitând sicativul din acest săpun în soluție, cu ajutorul unei săruri solubile a metalului polivalent.

6. **Sicilian** [сицилийский век четвертичного периода; sicilien; Sizilian; Sicilian; szicilián]. *Geol.*: Etajul inferior al Cuaternarului din domeniul Mării Mediterane, tipic desvoltat în Sicilia, unde depozitele sale se găsesc la 80···100 m deasupra nivelului actual al mării. Fauna siciliană se caracterizează prin unele forme de apă rece, cari se întâlnesc în Atlanticul de Nord (Cyprina

islandica, Mya truncata, Buccinum undatum, Trichotropis borealis, etc.).

1. **Siderit** [сидерит, железный шпат; sidérite, sidérose, fer spathique; Eisenspat, Spateisenstein, Siderit, Sphärosiderit; siderite, spathic iron, chalybite; vaspát, sziderit]. *Mineral.*: $FeCO_3$. Carbonat de fier, natural, cu luciu sticlos, de coloare gălbuie şi care, prin descompunerea carbonatului, devine brun până la negru, cristalizat în sistemul romboedric holoedric. Se prezintă în cristale mari, în romboedri, adeseori curbaţi, în mase compacte. Sideritul e foarte slab feromagnetic. Conţine totdeauna isomorf mangan, magneziu şi calciu. În zăcământ poate fi impurificat cu argilă sau cu silice. Prin calcinare trece în oxid; pe cărbune lasă o pulbere feromagnetică. În zona de oxidare se transformă uşor în limonit şi în hematit. Se găseşte ca depuneri hidrotermale, în filoane, singur sau în grupul zăcămintelor metalifere.

Poate forma zăcăminte puternice în calcare şi în dolomite, ca produs metasomatic al unor aporturi hidrotermale. Poate fi şi de origine organică, fiind concreţionat în agregate cu structură radiară (sferosiderite), în sedimente argiloase din turbiere şi mlaştini. Poate forma bancuri sau lentile în sedimente argiloase; amestecat cu argilă şi cărbuni, se poate găsi în patul unor strate de cărbuni. E un minereu de fier important, care conţine şi carbonat de mangan, carbonat de calciu, carbonat de magneziu şi, uneori, argilă sau cărbune. Sin. Sideroză.

2. **Siderite** [сидерит, метеорит содержащий железо; sidérites; Siderite; siderites; szideritek]. *Petr.*: Meteoriţi constituiţi aproape în întregime din fier, cu un conţinut variabil de nichel, troilit FeS, carburi şi fosfuri de fier, nichel şi cobalt, grafit, cromit, diamant, etc. Prin atac cu acid azotic se pun în evidenţă figurile lui Widmandstätten. Sideritele ating uneori dimensiuni şi greutăţi considerabile, cum sunt meteoriţii dela Willamette, 15 t; Bambirita (Mexic), 27 t; Adrar (Mauritania), cca 100 000 000 t, etc.

3. **Siderofil** [сидерофил; sidérophile; Siderophil; siderophile; sziderofil]. *Geol.*: Calitatea unor elemente de a avea concentraţia maximă în sâmburele metalic fero-nichelifer al Pământului. Exemple: fier, nichel, cobalt, carbon, fosfor, molibden, ruteniu, rodiu, osmiu, iridiu, platină.

4. **Sideroză**. V. Siderit.

5. **Siderurgie** [черная металлургия; sidérurgie; Metallurgie des Eisens, Eisenhüttenkunde, Eisenhüttenwesen; siderotechny; vaskohászat]. *Gen.*: 1. Ştiinţa care se ocupă cu studiul proprietăţilor fizice şi chimice ale fierului şi ale aliajelor lui, şi cu studiul proceselor fizice şi chimice cari se produc în operaţiunile industriale de extragere, de preparare din minereuri şi de prelucrare a acestora prin turnare, prin deformare plastică sau prin tratamente termice, până la obţinerea de semifabricate pentru laminare şi forjare. — 2. Tehnica extragerii fierului şi a extragerii şi preparării aliajelor industriale ale fierului, cum şi a prelucrării lor în semifabricate pentru laminare şi forjare (adică semifabricate de primă eboşare), prin operaţiuni de turnare şi de deformare plastică sau prin tratamente termice. — 3. Prin extensiune, tehnica extragerii fierului şi a extragerii şi preparării aliajelor industriale ale fierului, cum şi a prelucrării lor în semifabricate sau în fabricate finite, prin operaţiuni de turnare şi de deformare plastică sau prin tratamente termice, — producerea de semifabricate şi de fabricate finite făcând parte din siderurgie numai dacă prelucrarea respectivă a aliajelor fierului se face prin transformarea structurii de bază a acestora. În această accepţiune, siderurgia cuprinde deci operaţiunile de preparare a minereurilor de fier, procedeele de elaborare şi topire, cum şi operaţiunile de prelucrare plastică a aliajelor, dacă sunt însoţite de transformarea structurii de bază a acestora, — celelalte operaţiuni de prelucrare făcând parte din Metalotehnică (tehnica prelucrării mecanice a metalelor).

Siderurgia se împarte în siderurgie extractivă şi în siderurgie prelucrătoare. Sin. Metalurgia fierului.

6. ~ **extractivă** [добывающая металлургия; sidérurgie extractive; Gewinnungs-Eisenhüttenkunde; extractive siderotechny; kitermelési vaskohászat]: Partea siderurgiei care se ocupă cu extragerea fierului şi cu extragerea şi prepararea aliajelor industriale ale fierului direct din minereu. Principalele operaţiuni siderurgice sunt: separarea minereurilor în gangă şi mineral; concentrarea, care consistă în mărirea conţinutului de metal din minereu sau din mineral; fabricarea fontei brute, albe sau cenuşii, a fontelor speciale şi a feroaliajelor; fabricarea oţelului în stare păstoasă (lupe) şi a oţelului de fuziune.

Procedeele folosite în separare şi concentrare sunt, de regulă, procedee uscate ale metalurgiei (v.); de exemplu: concasarea, ciuruirea, separarea electromagnetică, prăjirea pentru descompunere (a carbonaţilor de fier: $FeCO_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow FeO$) şi prăjirea oxidantă (pentru transformarea unor oxizi în alţii uşor prelucrabili, de ex. $Fe_3O_4 \rightarrow Fe_2O_3$). Procedeele folosite în elaborare sunt, de exemplu, topirea reducătoare, topirea oxidantă, topirea carburantă, topirea electrotermică pentru aliere (la feroaliaje), etc. (v. şi sub Topire).

Fabricarea fontei prin topirea reducătoare în cuptoarele înalte (furnale) e cea mai răspândită metodă de transformare a minereurilor de fier în fontă. Transformările complexe cari se produc în cuptorul înalt (v.) sunt, în esenţă, următoarele (v. şi sub Fontă brută): Combustibilul (cocs sau mangal), ajuns până în creuzet cu temperaturi mai înalte decât 1500°, arde cu ajutorul aerului cald, şi dă un produs al arderii incomplete, oxidul de carbon, însoţit de azotul aerului. Amestecul de gaze atingând temperatura de 1800°, se ridică în cuptor şi încălzeşte materialele de topire cari se mişcă în sens invers, răcindu-se. Oxidul de carbon reduce oxizii de fier, apoi gazele răcite părăsesc cuptorul înalt, oxidul de carbon fiind parţial transformat în bioxid de carbon.

Minereurile şi combustibilul, încărcate în straturi alternate, se încălzesc treptat în drumul lor descendent; ele pierd materiile volatile (apa, bioxidul de carbon şi produsele de descompunere a combustibilului) şi apoi o parte din oxigenul minereului, suferind efectul reducător al oxidului de carbon. În acest timp, oxizii de fier sunt reduşi din ce în ce mai mult, transformându-se în fier metalic, care se carburează, procesul de carburare începând din zonele superioare ale cuptorului înalt, adică din zona de reducere, cu temperaturi mijlocii (400···700°). În cursul trecerii minereului prin zona temperaturilor mai înalte (1000···1100°) se termină aproape complet reducerea fierului, care se carburează repede, ceea ce contribue la reducerea direct cu carbonul a silicei şi a oxidului de mangan. Aliajul de fier, carburat şi cu siliciul redus, se topeşte, iar lichidul rezultat se scurge la fundul creuzetului, sub stratul mai uşor de sgură. Aliajul de fier obţinut în creuzet e fonta, care poate fi fontă cenuşie (cu 2···3% Si şi mai puţin decât 0,06% S), în cazul unui mers cald al cuptorului înalt, sau fontă albă (cu cel mult 1,5% Si, minimum 1,5% Mn şi mai puţin decât 0,08% S), la un mers rece. Sterilul din minereuri şi cenuşa din combustibil sunt transformate în sgură (v.) prin adăugirea fondanţilor în încărcătură. Cuptoarele înalte folosite la reducerea minereurilor de fier dau trei produse: fonta albă sau cenuşie, folosită la fabricarea oţelului, respectiv a pieselor turnate din fontă; gazele de ardere, folosite drept combustibil la unele cuptoare siderurgice şi la bateriile de cocsificare a cărbunilor; sgura, folosită, de exemplu, la prepararea cimentului metalurgic.

Fabricarea fontelor speciale (fonta manganoasă, fonta silicioasă) şi a feroaliajelor prin topirea reducătoare în cuptoare înalte electrice e procedeul la care căldura de topire pentru reducerea minereurilor de fier se obţine în creuzet prin efect Joule, în arcuri electrice, între 6 şi 8 electrozi de grafit sau de cărbune (cu diametrul de 500···600 mm şi lungimea de 1500···1800 mm) şi materialul metalic din creuzet. Cuptoarele înalte electrice au construcţia mai simplă decât al celor comune, sunt mai scunde şi folosesc cocs sau mangal, în cantităţi mici, numai pentru reducerea minereurilor şi carburarea fierului rezultat din reducere. Gazele de cuptor înalt electric au o cantitate mai mare de CO decât gazele de cuptor înalt comun (au compoziţia: 75% CO; 16% CO_2; 6% H; 1% CH_4 şi numai 2% N_2) şi puterea calorifică mai mare (cca 2500 kcal/m³). Fonta obţinută e foarte pură (conţine sulf şi fosfor sub formă de urme). Cuptoarele înalte electrice sunt utilizate în regiunile cari dispun de cantităţi mari de energie ieftină.

Fabricarea oţelului în stare păstoasă se face în cuptoare de pudlat. Metoda pudlajului — folosită azi pe scară mică — consistă în afinarea fontei pe vatra unui cuptor cu flacără. Produsul obţinut în stare păstoasă e un oţel moale, de cele mai multe ori cu un conţinut foarte mic în carbon.

Fabricarea oţelului de fuziune se face în cuptoare cu creuzet, în convertisoare (Bessemer şi Thomas), în cuptoare Martin, în cuptoare electrice (cu arc şi cu inducţie):

Fabricarea oţelului în cuptoare cu creuzet constitue cel mai simplu procedeu de obţinere a oţelului. Topirea încărcăturii se face într'un recipient refractar (creuzet), fără a da naştere la procese de afinare. Singurele reacţii cari au loc sunt reacţiile între aliajul topit şi pereţii creuzetului, şi acestea, în măsură destul de mică. În acest procedeu se foloseşte o încărcătură compusă din materiale foarte pure (oţeluri moi, fonte, feroaliaje, etc.) cari, amestecate între ele după topire, trebue să ducă la compoziţia chimică dorită. Încărcătura metalică şi, mai târziu, baia topită, nu vin în contact cu combustibilul sau cu produsele de ardere ale acestuia. Oţelul obţinut nu conţine decât foarte puţine incluziuni nemetalice şi de gaze; deci e de calitate superioară. Procedeul este costisitor, din cauza consumului mare de combustibil şi de manoperă şi a materiei prime foarte pure (fără S şi P), astfel încât aplicarea lui este din ce în ce mai restrânsă.

Fabricarea oţelului în convertisoare dă posibilitatea să se obţină cantităţi mari de oţel, într'un timp foarte scurt. Se folosesc convertisoare acide (Bessemer) şi convertisoare bazice (Thomas).

În convertisoarele acide, căptuşite cu cărămidă silica, cu nisip cuarţos (minimum 95% SiO_2) sau cu micaşist, pentru elaborarea oţelului se folosesc fonte cu conţinut mic în fosfor şi în sulf, deoarece procedeul acid nu asigură condiţiunile pentru eliminarea acestor impurităţi din baia topită. În convertisoarele acide se folosesc fonte cu următoarea compoziţie: 3,0···4,0% C; 1,0···1,8% Si; 0,5···1,2% Mn; P max. 0,09% şi S max. 0,06%. Fonta este introdusă în convertisor în stare lichidă şi este afinată, trecând prin masa ei un curent de aer rece suflat printr'un sistem de canale practicate în fundul convertisorului. Prin reacţiile exotermice de oxidare a fierului, a siliciului şi a manganului se ridică temperatura băii. La sfârşitul perioadei de oxidare, care durează câteva minute, baia e desoxidată (şi, uneori, carburată) cu feromangan sau cu fontă-oglindă, în convertisor, şi cu ferosiliciu, în oală. Oţelul obţinut se toarnă în lingotiere.

Pentru turnarea pieselor de oţel se folosesc convertisoare acide mici (cu capacitatea de 0,5···5 t), de obiceiu cu suflare de aer laterală.

În convertisoarele bazice, căptuşite cu dolomită arsă amestecată cu gudron, pentru elaborarea oţelului se folosesc fonte cu conţinut mare în fosfor şi în sulf, deoarece există posibilitatea eliminării fosforului şi a eliminării parţiale a sulfului. Compoziţia chimică a fontelor folosite în convertisoarele bazice e cuprinsă în limitele: 3,0···3,5 % C; 0,2···0,7 % Si; 1,1···1,8 % Mn; 1,6···2,2 % P şi cel mult 0,10% S. Procedeul bazic se bazează pe oxidarea fosforului sub formă de P_2O_5, care reacţionează cu oxidul de calciu din sgură, formând compuşii stabili $(PO_4)_2Ca_3$ sau $P_2O_5(CaO)_4$. Desulfurarea se produce simultan cu defosforarea. Perioada de defosforare coincide cu o perioadă de supraîncălzire a băii, reacţia de oxidare a fosforului fiind exotermică. Sgura fosforoasă trebue să se elimine din cuptor, înainte de corectarea compoziției cu fontă-oglindă sau cu feromangan.

Fabricarea oțelului în cuptoare cu vatră (cuptoare Martin) e cel mai răspândit procedeu de producere a oțelului. Temperaturile înalte necesare se obțin prin preîncălzirea combustibilului gazos și a aerului de combustie în recuperatoare intermitente (v.), cu câte două camere pentru gaz și pentru aer, la cuptoarele cari funcționează cu gaz de gazogen sau bigaz, respectiv cu două camere pentru preîncălzirea aerului, la cuptoarele cari funcționează cu păcură, cu gaz metan sau cu gaz de cocserie. Procedeul Martin poate fi bazic sau acid; cuptoarele pot fi cu vatră bazică sau cu vatră. acidă.

Cuptoarele Martin bazice au vatra constituită din cărămizi de magnezită sau din dolomită arsă. Fonta de afinare folosită la procedeul bazic are următoarea compoziție chimică: 3···4% C; cel mult 1,5% Si; 1,5···5% Mn; cel mult 0,1% S; cel mult 0,9% P; ea se încarcă în cuptor în stare lichidă sau în stare solidă. Elaborarea oțelului în cuptoare cu vatră bazică consistă din două operațiuni importante: oxidarea impurităților și a elementelor însoțitoare din baia de metal (afinarea) și desoxidarea oțelului obținut. În funcțiune de natura încărcăturii, se deosebesc trei procedee: procedeul fontă-minereu (numai fontă); procedeul fier vechiu-cocs (numai fier vechiu); procedeul fier vechiu-fontă (fontă și fier vechiu).

Ultimul procedeu e folosit cel mai mult, cantitatea de fontă variind dela 15 la 75% din totalul încărcăturii.

Cuptoarele Martin acide au vatra construită din cărămizi silica și din nisip de cuarț; celelalte părți ale construcției cuptorului nu prezintă deosebiri fundamentale față de cuptorul bazic. Fonta de afinare folosită la procedeul acid comportă un conținut mare în siliciu și mangan, concomitent cu conținuturi mici în fosfor și în sulf (cari nu pot fi eliminate, prin acest procedeu, din baia de oțel). La acest procedeu, compoziția fontelor e următoarea: 3···4% C; 1,5···3% Si; 1···2% Mn; S≤0,1%; P≤0,1%. Elaborarea consistă, în principiu, în aceleași operațiuni fundamentale ca la procedeele bazice (oxidare și desoxidare), deosebirea esențială consistând în caracterul sgurii. În timp ce sgura bazică este bogată în oxid de calciu, cea acidă e bogată în bioxid de siliciu.

Cuptoarele cu vatră se folosesc pentru elaborarea oțelului de turnătorie (capacități mici, 5···25 t) și, în deosebi, pentru elaborarea în lingouri a oțelului destinat prelucrării ulterioare prin deformare plastică (capacități mari, 25···350 t).

În marile combinate siderurgice, se plasează în circuit, între cuptoarele înalte și cuptoarele Martin un melanjor, al cărui rol este să atenueze fluctuațiile în calitatea, cantitatea și temperatura fontei dela cuptoarele înalte, asigurând o aprovizionare regulată cu fontă desulfurată a cuptoarelor Martin. Melanjoarele se construesc cu capacități cuprinse între 200 și 2000 t și, de obiceiu, de 1300 t.

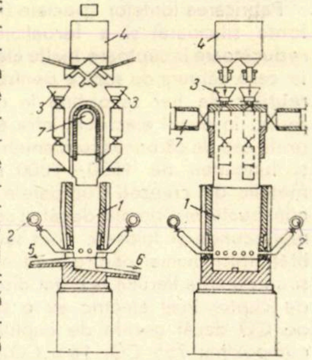
Fabricarea oțelului în cuptoare electrice se face în cuptoare cu arc voltaic (tipul cel mai obișnuit e cuptorul Héroult) sau în cuptoare cu inducție.

Cuptorul Héroult (v.) se construește cu vatră bazică sau acidă și se folosește la elaborarea oțelurilor în lingouri și a celor de turnătorie, mai ales a oțelurilor bogat aliate. Oțelurile elaborate în cuptoarele electrice cu arc sunt de calitate superioară, datorită desoxidării și desulfurării foarte înaintate (în cuptorul bazic). Capacitatea uzuală a acestor cuptoare variază între 1,5 și 30 t.

Cuptoarele cu inducție pot fi de joasă frecvență (5···50 per/s), cu miez feromagnetic, sau de înaltă frecvență (400···20 000 per/s), fără miez feromagnetic. Oțelurile elaborate sunt de calitate superioară. Capacitatea acestor cuptoare variază dela 100 kg la 5···8 t. —

Procedee noi în siderurgie sunt cele prin cari se urmărește valorificarea minereurilor sărace, fie la fabricarea fontei prin topire reducătoare, fie la fabricarea oțelului în stare păstoasă (în lupe).

Fabricarea fontei prin topirea reducătoare în cuptoarele cu cuvă scundă e un procedeu folosit recent pentru prelucrarea minereurilor sărace. Cuptoarele cu cuvă scundă folosite sunt asemănătoare cu cuptoarele înalte, din punctul de vedere al formei și al modului de funcționare, însă sunt mult mai mici, construcția lor fiind încă obiect de studiu. Dimensiunile obișnuite ale acestor cuptoare sunt: secțiunea creuzetului, 1,1 × 2,5 m; înălțimea interioară a cuptorului, 4,6 m; înălțimea utilă (peste nivelul gurilor de vânt), 3,5 m. Cuptoarele au, de regulă, secțiunea dreptunghiulară și, la dimensiunile indicate, produc zilnic între 60 și 80 t fontă. La nivelul gurilor de vânt, latura mică nu depășește 2 m, ceea ce permite să nu se obțină zone inactive în cuptor, deoarece curenții de aer cari intră prin cele două laturi mai lungi se întâlnesc în zona centrală (v. fig. *I*). La cuptoarele cu cuvă scundă se folosesc pentru topire cocs sau brichete constituite dintr'un amestec de minereu și cărbune brut (în primul caz, gazul de cuptor are puterea calorifică de 900···1000 kcal/m^3, iar în al doilea caz, de 1300···1450 kcal/m^3). Pentru alcătuirea amestecului necesar brichetării se pot folosi minereuri sărace, cu până la 15···16% Fe, conținând minerale alcaline și chiar sulf, și cărbuni prăfoși de calitate relativ inferioară. Conținutul în cenușă



I. Secțiuni schematice printr'un cuptor cu cuvă scundă.

1) cuvă; 2) conductă de aer; 3) dispozitiv de încărcare; 4) buncăr; 5) și 6) jghiab de scurgere a sgurii, respectiv a fontei; 7) ieșirea gazelor de ardere.

al cărbunilor folosiţi la cuptoarele în funcţiune variază între 5 şi 23%; ei au între 4 şi 35% materii volatile. Calcarul se introduce în stare brută. Temperatura gazului de cuptor variază între 250 şi 350°, având următoarea compoziţie medie: 3% CO_2; 30% CO; 5% CH_4; 6% H_2 şi 56% N_2. La funcţionarea cu brichete de cărbune şi de minereu brut, gazele obţinute se prelucrează pentru obţinerea gudronului care serveşte apoi, ca liant, la prepararea mecanică a brichetelor.

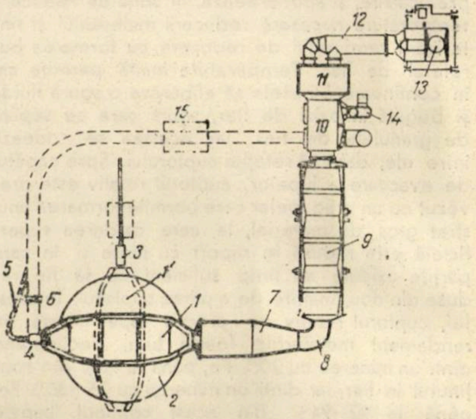
Repartiţia intimă a materialelor mărunte sau prăfoase (cocs sau minereu), presate în brichete, şi conţinutul mare în metan şi în hidrogen al gazului, concură la o reducere bună şi rapidă a minereului de fier. Contactul şi difuziunea între cărbunele fin măcinat şi minereu, la cuptoarele cu cuvă scundă, se produc în condiţiuni mult mai favorabile decât în cuptoarele înalte. Fonta obţinută e foarte caldă şi de calitate bună şi are compoziţia: 3,4···4,0% C şi max. 0,38% C legat; 0,2···9,0% Mn; 0,025% S; 1,6···4,2% Si. Randamentul în mangan variază între 40 şi 60%; desulfurarea produsă în cuptor este foarte avansată. Reglajul sgurii e precis. Sgura produsă are bazicitatea 1,2···1,6, ceea ce o face aptă pentru fabricarea cimentului metalurgic.

Cuptoarele cu cuvă scundă sunt foarte avantajoase pentru regiunile cu cărbune necocsificabil şi cu minereuri sărace.

Fabricarea fontei prin topirea reducătoare în cuptoare rotative orizontale permite prelucrarea minereurilor prăfoase sărace şi a piritelor prăjite inferioare (neaglomerate), folosindu-se pentru reducerea oxizilor de fier la starea metalică şi pentru carburare, combustibili inferiori (de ex. praf de cocs, praf de antracit, praf de cărbune brun spălat şi degazeificat). Temperatura necesară pentru reacţiile de reducere şi pentru a asigura fluiditatea fontei şi a sgurii se poate obţine folosind aceiaşi combustibili, pulverizaţi, sau gaz metan, ars cu flacără reducătoare, cu aer preîncălzit la 800°. Consumul de energie termică e de cca $6 \cdots 10^6$ cal la tona de fontă produsă. Aerul folosit la ardere se preîncălzeşte la 800°. Pentru formarea sgurii se foloseşte var ars (250 kg/t de fontă pentru căptuşelile acide, respectiv 430 kg/t de fontă pentru căptuşelile bazice); din cuptor se scoate 1,3 t sgură bazică pentru fiecare tonă de fontă produsă (v. fig. *II*).

Elaborarea unei şarje de fontă de cca 10···12 t durează 6···8 ore. Cuptorul poate produce anual, în funcţiune de minereurile folosite, 10000···12000 t fontă brută. Fonta produsă în acest cuptor e de calitate superioară, având următoarea compoziţie chimică, normală: 4···4,8% C; 0,02···0,07% P; 0,015···0,020% Si; 0,02···0,06% Mn; S sub 0,02%. Sgura produsă conţine: 27% SiO_2; 5% Al_2O_3; 57% CaO; 3···5% MgO şi 3% Fe; ea poate fi folosită în industria cimentului.

Fabricarea lupelor în cuptoare orizontale rotative, e un procedeu de prelucrare a minereurilor acide sărace şi cu praf, în proces continuu. Cuptorul folosit e cilindric, aproape orizontal (înclinat cu 2···3°), şi are lungimea de cca 60 m şi diametrul de 3,6 m. Căptuşeala cuptorului e constituită, începând dela capătul unde se găseşte injectorul, din cărămizi de caolin arse (pe 7 m), din cărămizi de cuarţ-şist nearse (pe 10 m), din cărămizi de caolin arse (pe 7 m) şi din cărămizi de şamotă calitatea I (pe restul cuptorului).



II, Instalaţie de topire reducătoare a fontei, cu cuptor rotativ orizontal (schemă).

1) şi 1') cuptor rotativ în poziţia de lucru, respectiv în poziţia de încărcare; 2) placă turnantă; 3) maşină de încărcare (şarjare); 4) injector de cărbune pulverizat; 5) şi 6) conducte de aer primar preîncălzit, respectiv de aer secundar preîncălzit; 7) cuptor rotativ de var; 8) cot de racordare; 9) cuptor de preîncălzit minereu; 10) preîncălzitor de aer; 11) uscător de cocs; 12) canal de fum; 13) exhaustor pentru gazele de ardere; 14) ventilator pentru aerul de combustie; 15) preîncălzitor suplementar pentru aer.

Minereul, amestecat cu combustibilul de reducere şi cu adausuri de sgură, toate la o granulaţie de 5···7 mm, se introduce în mod continuu, printr'o pâlnie, la capătul ridicat al cuptorului, urmând un drum în contracurent cu gazele arse. Materialul încărcat parcurge întreaga lungime a cuptorului în timp de 6···8 ore, trecând printr'o zonă de preîncălzire (20···600°), cu lungimea de cca 12 m, apoi prin zona de reducere a oxizilor la forma de burete (600···1000°), cu lungimea de cca 36 m, şi, în sfârşit, prin zona de formare a lupelor metalice (1000···1250°), cu lungimea de circa 12 m. Cărbunele pulverizat folosit pentru reducere poate fi cocs, antracit, mangal praf, cocs din cărbune bituminos şi ligniţi, cărbuni bruţi, etc. Pentru încălzire, cele mai bune rezultate le dă cărbunele cu 15···25% materii volatile, pulverizat.

Sgura din cuptorul rotativ de produs lupe e semifluidă la temperatura de 1200···1300°, cu care părăseşte cuptorul. Ea trebue să fie în proporţie de cel puţin 1000 kg la tona de lupe produse, pentru a împiedeca lipirea lupelor de fier de căptuşeala cuptorului; din acest motiv, la minereurile mai bogate, cu puţin steril, se adaugă nisip şi calcar pentru formarea sgurii.

În esență, procesul care se produce în cuptor e următorul: Gazele produse la arderea cărbunelui pulverizat încălzesc încărcătura, în zona de preîncălzire, și apoi creează, în zona de reducere temperatura necesară reducerii minereului și sinterizării produsului de reducere, cu formarea buretelui de fier. Temperatura înaltă permite ca, în continuare, buretele să elibereze o sgură fluidă și bogată în oxizi de fier, sgură care se separă de granulele de fier, iar acestea se sudează între ele, datorită rotației cuptorului. Spre capătul de evacuare a lupelor, cuptorul rotativ este prevăzut cu un prag inelar care permite formarea unui strat gros de material, la care oxidarea superficială este redusă în raport cu masa și în care părțile oxidate au timp suficient ca să fie reduse din nou, înainte de a părăsi cuptorul. În acest fel, cuptorul rotativ de produs lupe atinge un randament metalurgic foarte bun, recuperând dintr'un minereu cu 20% Fe, până la 90% din conținutul în fier, iar dintr'un minereu cu 25···30% Fe, până la 92···94% din acest conținut. Lupele obținute au diametrul între 1 și 50 mm. Sgura păstoasă, având lupele înglobate în masa ei, părăsește cuptorul. După răcire, amestecul este concasat și se sortează lupele mari; sgura rămasă se fărâmă la o granulație de un milimetru și apoi se supune unei separări magnetice, pentru culegerea lupelor mici din masa de sgură.

Acest procedeu de prelucrare a minereurilor în cuptoare rotative orizontale e indicat pentru îmbogățirea minereurilor sărace, cu conținut mare în sulf și în bioxid de siliciu, lupele fiind prelucrate, în continuare, în cuptoarele înalte, pentru a fi transformate în fontă sau folosite în cuptoarele electrice, în locul fierului vechiu, și pentru producerea de lupe din minereuri acide dar cu sulf puțin, lupele fiind folosite în locul fierului vechiu, în cuptorul Martin. — Procedeul este indicat pentru regiunile lipsite de cocs și cu minereuri sărace.

1. **Siderurgie prelucrătoare** [обрабатывающая металлургия; sidérurgie d'usinage; verarbeitende Eisenhüttenkunde; machining siderotechny; vaskohászat]: Partea Siderurgiei care se ocupă cu prepararea aliajelor de fier din produse intermediare, obținute în siderurgia extractivă, și cu prelucrarea lor în semifabricate sau în fabricate finite, prin operațiuni de turnare și de deformare plastică sau prin tratamente termice, producerea de semifabricate și fabricate finite făcând parte din siderurgie numai dacă prelucrarea aliajelor fierului se face prin transformarea structurii de bază a acestora.

Siderurgia prelucrătoare cuprinde deci turnarea fontelor și a oțelurilor în semifabricate sau în fabricate, prelucrarea oțelului prin laminare, trefilare, forjare și tratamentele termice (v.) ale semifabricatelor.

Prelucrarea fontei cenușii pentru turnarea în piese se face în cubilouri, în cuptoare cu flacără sau în cuptoare electrice. În aceste cuptoare se obțin toate aliajele necesare turnării pieselor de fontă cenușie pentru construcții de mașini, etc., a pieselor de fontă aliată și a pieselor de fontă albă pentru maleabilizare. În general, aceste prelucrări consistă în simple retopiri ale unei încărcături, dozate corespunzător fontei finale care trebue obținută. În retopirea fontelor, sgurile nu influențează procesul tehnologic de elaborare a acestora, având numai un rol limitat, de strat protector.

Prelucrarea oțelului pentru turnare în piese se face prin aceleași procedee și în aceleași cuptoare ca și cele utilizate la fabricare, însă cuptoarele au capacitatea mult mai mică.

Prelucrarea oțelului prin deformare plastică se execută prin: laminare, forjare, forjare prin laminare, presare, matrițare, ambutisare; tragere, trefilare. Lingourile de oțel se prelucrează prin deformare plastică la cald, iar semifabricatele obținute se prelucrează prin deformare plastică, atât la cald, cât și la rece. Laminatele finite rezultă din laminarea la cald a lingourilor (în uzinele vechi) sau a semifabricatelor (în uzinele moderne). Tehnologia modernă a laminării la cald a lingourilor comportă, deci: laminarea la cald a lingourilor în semifabricate, la laminoare eboșoare (blooming, slabing) și laminarea semifabricatelor în laminate finite, fie fără încălzire intermediară (în starea în care vin dela laminoarele eboșoare), fie după o încălzire suplementară, fie după răcirea completă a semifabricatelor și reîncălzirea lor la temperatura de laminare. Laminarea la rece se face numai din semifabricate (table de diferite lățimi, benzi, etc.). — Forjarea și presarea lingourilor de oțel se execută numai la cald; forjarea și presarea semifabricatelor se execută la cald sau la rece (forjarea la cald prin laminare se aplică în cazul laminării țevilor după procedeul „pas de pelerin"; forjarea la rece prin laminare se aplică în cazul prelucrării la rece a țevilor); matrițarea, adică executarea în matrițe a forjerii sau a presării, se execută la cald sau la rece; ambutisarea, adică îndoirea și fasonarea tablelor și a benzilor, se execută la cald sau la rece. — Tragerea se execută la cald sau la rece și se aplică, de exemplu, țevilor, respectiv barelor de oțel; trefilarea se execută numai la rece și se aplică, în special, sârmelor de oțel.

Prelucrarea prin tratament termic a semifabricatelor și a fabricatelor finite de oțel sau de fontă se efectuează pentru obținerea unor proprietăți mecanice sau chimice superioare, sau în scopul unei prelucrări mai ușoare prin așchiere. Cele mai importante operațiuni de tratament termic sunt recoacerea, normalizarea, călirea, revenirea, cementarea, nitrurarea, cianizarea, alitarea, cromarea și silicizarea.

2. **Siemens.** V. Mho.

3. **Siemens-Martin, cuptor** ~: Sin. Cuptor Martin. V. Cuptor Siemens-Martin.

4. **Siemens-Martin, oțel** ~. V. Oțel Martin.

5. **Siemensită.** *Ind. st. c.*: Produs ceramic refractar, obținut prin topirea în arcul electric a unui amestec de alumină sau de bauxită, cu cromit și magnezit. Masa ceramică topită se fasonează prin turnare în cochilii și e răcită foarte încet în cuptoare-tunel. Siemensita e întrebuințată la căp-

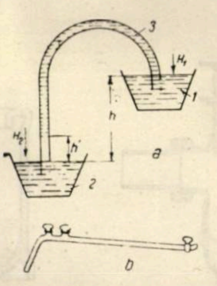
tuşirea celor mai vulnerabile zone ale cuptoarelor Martin, ale cuptoarelor de sticlă solubilă, etc. (N. C.)

1. **Sienit** [сиенит; syénite; Syenit; syenite; szienit]. *Petr.*: Rocă eruptivă plutonică, constituită din feldspaţi alcalini şi din minerale melanocrate, mai ales hornblendă, fără cuarţ. Varietăţile calco-alcaline conţin şi feldspaţi plagioclazi. Uneori conţine şi cuarţ (sienite cuarţifere). Varietăţile alcaline nu conţin plagioclazi; în schimb, predomină ortoza, iar mineralele melanocrate sunt alcaline sodice. Dacă magma a fost subsaturată cu silice, apar feldspatoizi (sienite nefelinice şi sienite sodalitice).

2. **Sifon** [сифон; siphon; Siphon; siphon; szifon]. 1. *Paleont.*: Tub membranos de legătură între ultima cameră a cochiliei calcaroase a cefalopodelor (amonoidee, nautiloidee şi belemniţi), ocupată de animal, şi celelalte camere ale cochiliei calcaroase, ocupate, pe rând, de animal, şi părăsite pe măsură ce creşte partea moale a corpului său. Sifonul serveşte la reglarea presiunii de aer în cămăruţe şi, deci, la plutirea animalului la anumite adâncimi ale apei.

La unele lamelibranhiate se întâlnesc, de asemenea, sifoane constituite din alipirea în formă de tuburi a extremităţii mantalei. Sifoanele lamelibranhiatelor servesc, unul la intrarea apei spre branhii şi a substanţelor hrănitoare, iar altul, la evacuarea apei care a servit la respiraţie, şi a dejecţiunilor.

3. **Sifon** [сифон; siphon; Siphon; syphon, siphon; szivornya, szifon]. 2. *Fiz.*, *Tehn.*: Conductă curbată în formă de U răsturnat, folosită pentru a transvaza un lichid între două niveluri hidrostatice separate printr'un obstacol mai înalt decât ele, care împiedecă o curgere cu nivel liber. Curgerea lichidului începe numai în momentul în care întreaga conductă e plină cu lichid. Funcţionarea sifonului e datorită presiunii atmosferice pe suprafaţa liberă a lichidului de transvazat, presiune care, în cazul apei, e echilibrată de o coloană de apă înaltă de 10,33 m; astfel, în principiu, ramura ascendentă a sifonului pentru apă poate atinge cel mult această înălţime.



Sifoane.

a) scurgerea prin sifon; b) sifon de sticlă cu robinete, pentru lichide corozive; 1) şi 2) vase cu lichid; 3) sifon; H_1 şi H_2) presiunile (în coloană de lichid) în cele două vase; h) diferenţa de nivel; h) înălţimea deasupra nivelului lichidului din vasul (2), până la secţiunea s; Δ) diferenţa de presiune în secţiunea s: $\Delta = H_1 + h - H_2 - p$, unde p e suma pierderilor la curgerea prin sifon.

4. ~ **aspirant** [всасывающий сифон; siphon aspirant; Heber; syphon, siphon; szivornya, hébér]: Sifon a cărui ramură amonte e ascendentă. În acest caz, presiunea în sifon e mai joasă decât presiunea atmosferică şi atinge un minim în punctul cel mai înalt; trebue să existe, deci, un dispozitiv de evacuare a aerului, pentru amorsare şi pentru siguranţa funcţionării. În practică, nu e posibil să se realizeze un vid complet şi să se ridice apa până la înălţimea de 10,33 m, corespunzătoare vidului, ci numai până la 80···90% din această înălţime. De asemenea, vidul se micşorează datorită presiunii vaporilor de apă corespunzătoare temperaturii apei ridicate. La determinarea înălţimii de ridicare a apei în sifon trebue să se ţină seamă şi de pierderea de presiune datorită frecării dintre apă şi pereţii părţii ascendente a sifonului.

Într'un sifon aspirant, înălţimea maximă de aspiraţie, în metri, la care se poate ridica apa, e:

$$H_s = 10{,}33\,\eta - (h_s + p),$$

unde $\eta = 80\cdots90\%$ e randamentul sifonului, p e înălţimea corespunzătoare presiunii vaporilor de apă, la temperatura t a apei, iar h_s e pierderea de „presiune" datorită frecărilor pe conductă. Valoarea presiunii vaporilor de apă fiind foarte mică, p poate fi neglijat, şi formula devine

$$H_s = 10{,}33\,\eta - h_s.$$

Sifonul funcţionează numai dacă punctul său cel mai înalt se găseşte sub linia de presiune piezometrică.

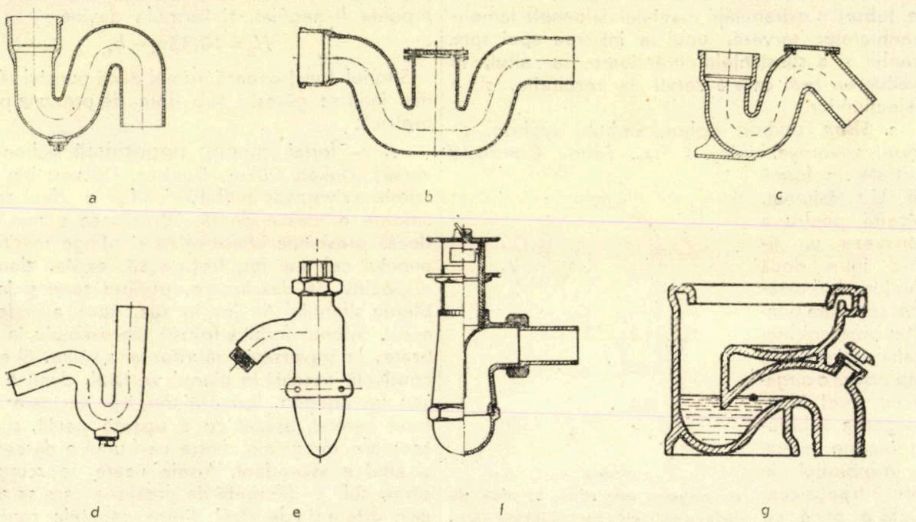
5. ~ **forţat** [дюкер напорный; siphon (renversé); Duker, Düker, Ducker, Dücker; bib pipe; szifon, szivornyás bujtató]: Sifon a cărui ramură amonte e descendentă. Presiunea e mai înaltă decât presiunea atmosferică şi atinge maximul în punctul cel mai jos; trebue să existe, deci, un dispozitiv de descărcare, putând servi şi la umplerea sifonului de jos în sus, spre a îndepărta aerul. Sifonul forţat e folosit, de exemplu, în canalizare, la traversarea râurilor şi a văilor. El este o conductă aşezată în planul vertical, după o curbă sau un poligon, formată din trei sectoare: sectorul central, aşezat cu o uşoară pantă, şi două sectoare marginale, dintre cari unul e descendent şi altul e ascendent. Apele uzate se scurg prin sifon, sub o diferenţă de presiune care se obţine prin diferenţa de nivel dintre capetele conductei descendente şi, ale celei ascendente.

În general, sifoanele forţate se execută cu cel puţin două conducte paralele. Vitesa apei în sifon se ia, în medie, de 1,5 m/s, şi de cel puţin 0,9 m/s. Curgerea se face cu secţiune plină, sub acţiunea presiunii H, creată de diferenţa cotelor de nivel al apei la intrarea în sifon, Z_1, şi după ieşire, Z_2. Această presiune e necesară pentru învingerea rezistenţelor provocate de trecerea apei prin conductă. Pierderile pe conductă sunt pierderi prin frecare, pe lungimea conductei, şi pierderi locale (la intrare, la ieşire şi la coturi).

Un sifon forţat se realizează astfel: la intrarea în sifon se prevede o cameră de acces, camera amonte, în care apa intră prin curgere liberă şi trece în conductele sifonului. La celălalt capăt al sifonului se găseşte o cameră aval, în care regimul de curgere sub presiune trece în regim de curgere liberă. Afară de conductele pentru regim normal de lucru, se construesc o conductă de rezervă şi una de evacuare. Diametrul conductelor e de cel puţin 150 mm.

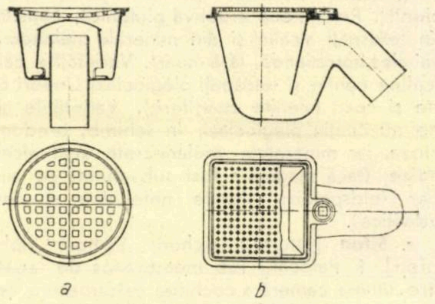
1. **Sifon** [сифон; siphon; Geruchverschluß, Syphon; siphon; szıfon, szagrekesztő]. 3. *Tehn.*: Piesă fasonată, de metal, de porţelan, de gresie, etc., care se montează pe o conductă (de ex. pe o conductă de canalizare, de cuvetă, lavoar, baie, etc.), pentru ca, prin dopul de apă pe care-l creează, să împiedece trecerea gazelor din conductă în încăperea pe care o protejează sifonul.

Rezervorul pentru dopul de apă poate fi format prin curbarea tubului din care e fabricat sifonul, dintr'un clopot sau dintr'o pungă metalică, etc. (v. fig.). Materialul şi execuţia diferă după locul în care trebue montat sifonul. — Exemple: la cuvete de bucătărie sau de spălătorie se folosesc sifoane de plumb, în formă de S sau de P; la closete şi la conducte de scurgere cu diametrul peste 50 mm se folosesc sifoane de fontă, în S, în P sau în U; la lavoare se folosesc sifoane de alamă, în general nichelate, cu pungă de colectare. — Unele obiecte sanitare au sifon monobloc cu ele.



Sifoane pentru canalizări.
a) şi b) sifon de fontă tip S şi sifon de fontă tip U, standardizate, pentru conducte de scurgere; c) sifon de fontă tip P, cu picior, standardizat, pentru conducte de scurgere; d) sifon de plumb tip P, pentru cuvete; e) şi f) sifoane pentru cuvete şi lavoare, cu pungă de colectare; g) closet cu fund plat, cu ieşirea din sifon, verticală.

2. ~ **de pardoseală** [трапп; siphon de décantation de plancher; Fußbodensinkkasten; floor sink water trap; padló-szivornya]: Piesă pentru evacuarea la o conductă de canalizare a apei de pe podele, de pe terase, etc., şi pentru împiedecarea pătrunderii în cameră a gazelor din canal. E constituită dintr'o cutie metalică (în general, de fontă emailată sau de alamă), cu gura închisă cu un grătar, şi care se montează cu grătarul la nivelul pardoselii. Se construeşte cu ieşire verticală sau laterală a apei (v. fig.).



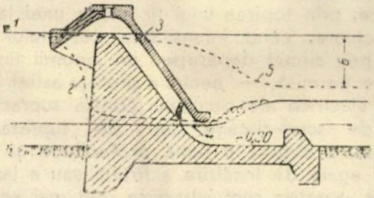
Sifoane de pardoseală, standardizate.
a) sifon de pardoseală rotund, cu ieşire verticală; b) sifon de pardoseală pătrat, cu ieşire laterală.

3. **Sifon** [сифонный дюкер; siphon; Heber; siphon; szivornya]. 4. *Hidrot.*: Dispozitiv metalic sau de beton armat, bazat pe principiul sifonului, folosit pentru trecerea apelor peste un obstacol, dintr'un bief în altul. Sifonul automatizează acţiunea de deversare a apei, în cazul variaţiilor mici de nivel în bieful amonte şi are randamentul de 0,70···0,75. Un sifon se construeşte aproape exclusiv în combinaţie cu alte lucrări cari asigură sau reglează circulaţia apei. Pentru a fi ferit de îngheţ şi pentru ca gura lui să nu fie descoperită în timpul valurilor, capătul amonte al sifonului se cufundă în apă, la

0,70···1,0 m sub nivelul lor obişnuit. Pragul conductei sifonului se aşază la nivelul normal de reţinere a apei în basin. Conducta sifonului se deschide în aval sub nivelul biefului, sau într'un puţ de amortisare cu cota de reţinere la cota buzei superioare a sifonului.

Şifonul intră automat în funcţiune, după ce începe deversarea unei lame subţiri, care antrenează aerul din curba superioară a sifonului. Pentru a accelera acest proces e necesar ca vâna din sifon să fie aruncată, la începutul funcţionării, dela suprafaţa de deversare, spre capota sifonului. Când panta din conducta sifonului permite formarea unei perdele de apă, amorsarea se realizează prin construirea unui perete în corpul sifonului, imediat după pragul deversor, sau a unei trambuline care împinge vâna de apă spre peretele superior al conductei. Trambulina se realizează prin aplicarea unor dinţi (sistem Heyn) cari fracţionează vâna, formează o perdea de apă, opresc intrarea aerului din afară, măresc depresiunea interioară şi accelerează punerea în funcţiune a sifonului. Acelaşi efect se obţine prin instalarea pe conductă a unor şicane, trepte sau coturi, sau prin sifoane mici auxiliare, aşezate alături sau sub sifonul principal.

Sifoanele auxiliare (în general două) sunt legate prin tuburi atât între ele, cât şi cu sifonul principal; punerea în funcţiune şi accelerarea acesteia prin evacuarea aerului se fac cu ajutorul sifoanelor auxiliare. Secţiunea tuburilor de legătură se ia până la 2,5% din secţiunea transversală a sifonului principal.



Stăvilar cu sifon.

1) nivelul stăvilarului; 2) linie de presiune; 3) sifon; 4) vână de apă deviată prin partea inferioară; 5) linie energetică; 6) pierderea de energie.

În cazul debitelor mari de evacuare, se recomandă să se folosească, în locul unui sifon mare, mai multe sifoane cu dimensiuni mai mici, unite într'o baterie. Cotele pragurilor diferitelor sifoane diferă între ele cu 5···10 cm, din care cauză sifoanele intră pe rând în funcţiune, începând cu cel cu cota cea mai joasă. Scoaterea din funcţiune a sifoanelor se face în ordinea inversă amorsării lor, desamorsarea putându-se face în orice moment, pentru orice sifon, prin deschiderea orificiilor cari lasă să pătrundă aerul sub nivelul obişnuit al apelor; mărimea orificiilor e de 5···10% din suprafaţa secţiunii transversale minime a sifonului.

1. **Sifon** [сифон, бутылка для газированных вод; bouteille d'eau de Seltz, siphon; Flasche mit Sodawasser; bottle of soda water; szodavízesüveg]. 5. *Tehn.*: Butelie de sticlă cu pereţii groşi, având în general capacitatea de 0,5···2,0 l, folosită pentru păstrarea şi debitarea prin sifonare a apei acidulate cu bioxid de carbon. Butelia e închisă cu un robinet de aluminiu, cu supapă, cu închidere automată şi deschidere comandată manual (prin apăsare pe o pârghie), echipat cu un tub de sticlă care ajunge, prin lichid, până aproape de fundul buteliei. Fiecare sifon se umple separat cu apă acidulată, amestecul de apă şi bioxid de carbon fiind produs în momentul umplerii.

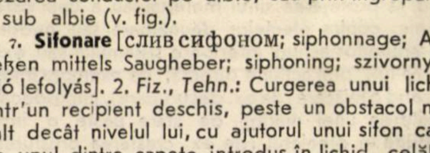
2. **Sifon** [содовая вода, газированная вода; soda, eau de Seltz; Sodawasser; soda water; szodaviz]. 6. *Gen.*: Apă gazoasă obţinută prin saturarea apei potabile cu bioxid de carbon, sub presiunea de 7···9 ata. Se livrează în butelii de sticlă groasă, numite sifoane (v. Sifon 5), sau în pahare, direct din dispozitivul de saturare. În general, dispozitivul de saturare e un recipient pentru apă (de cupru, cositorit în interior), cilindric, cu un sistem rotativ de palete de agitare, în care se introduce bioxidul de carbon (din butelii de bioxid de carbon lichefiat).

3. **Sifon electrolitic** [электролитический сифон; siphon électrolytique; elektrolytischer Heber; electrolytic siphon; elektrolitikus szivornya]. *Electrochim.*: Sifon format dintr'un tub subţire de sticlă, îndoit în V, şi care se umple cu clorură de potasiu saturată, sau cu o soluţie gelatinoasă de agar-agar, saturată cu clorură de potasiu, folosită pentru a face legătura electrochimică între doi electrozi. Capetele tubului sunt astupate cu dopuri de hârtie de filtru sau cu filtre de sticlă.

4. **Sifon** termic. V. Termosifon.

5. **Sifon, turnare prin ~** [литье сифоном; couler par syphon; durch Siphon gießen; casting through syphon; szivornyaöntés]. *Metl.* V. sub Turnare.

6. **Sifonare** [слив сифоном; siphonnage; Dückerung, Dükerrung; siphoning; csatorna alulvezetés]. 1. *Tehn.*: Trecerea unei conducte pe sub un obstacol care are nivelul mai jos decât suprafaţa terenului. Exemplu: Trecerea unui râu, prin aşezarea conductei pe albie, sau prin îngroparea ei sub albie (v. fig.).



Trecerea unei conducte în sifon pe sub un râu (sifonare).

7. **Sifonare** [слив сифоном; siphonnage; Abfließen mittels Saugheber; siphoning; szivornyán való lefolyás]. 2. *Fiz.*, *Tehn.*: Curgerea unui lichid dintr'un recipient deschis, peste un obstacol mai înalt decât nivelul lui, cu ajutorul unui sifon care are unul dintre capete introdus în lichid, celălalt capăt fiind la un nivel inferior nivelului lichidului.

Exemplu: Curgerea unui lichid dintr'un vas dela suprafaţa solului, într'un vas dintr'o pivniţă, printr'un furtun introdus în vas, prin vrană.

Sifonarea se opreşte la desamorsarea sifonului prin pătrunderea aerului în sifon, sau la egalarea nivelului din recipientul în aval de sifon cu nivelul dela care curge lichidul.

1. **Sifonoplast.** *Bot.*: Filamentele cari constitue corpul unor plante inferioare (unele alge, unele ciuperci), şi cari au forma unui tub alungit (sifon), simplu sau ramificat, neseparat prin pereţi despărţitori. În interiorul acestui tub se găsesc citoplasmă şi mai multe nuclee.

2. **Sigiliu** [сургуч; cachet; Siegelwachs; sealing-wax; pecsétviasz]. 1. *Gen.*: Obiect de material plastic sau termoplastic, având imprimat un semn distinctiv, cu care, prin aplicare la cald, s'a astupat o cavitate, s'a acoperit o îmbinare, în care s'au înglobat capetele unui fir, etc. pentru a putea controla dacă legătura sau îmbinarea nu au fost desfăcute sau dacă piesa montată în cavitate nu a fost atinsă.

3. **Sigiliu** [печать, штемпель; sceau; Siegel; seal; pecsét]. 2. *Gen.*: Piesă, în general de metal, cu care se imprimă, prin apăsare, un semn distinctiv pe material plastic sau termoplastic, pentru a executa un sigiliu în accepţiunea de sub Sigiliu 1.

4. **Sigma, funcţiunea ~** [функция сигма; fonction sigma; Sigma-Funktion; sigma function; szigma - függvény]. *An. mat.*: Funcţiunea întreagă de variabilă z:

$$\sigma(z) = z\pi\left(1-\frac{z}{\omega}\right)e^{\frac{z}{\omega}+\frac{z^2}{2\omega^2}},$$

unde $\omega = m\omega_1 + n\omega_2 \neq 0$. V. sub Eliptice, funcţiuni ~.

5. **Sigmalium.** *Metl.*: Aliaj de aluminiu conţinând 1% siliciu, 4% cupru şi 0,7% magneziu. (N. D.).

6. **Signatoare** [лапки; preneurs de feuilles; Greifer; gripper, frisket-finger; ivfogó]. *Arte gr.*: Pereche de clape metalice, fixate de o vergea, la cilindrul de presiune al presei de imprimare, cari prind coala care urmează să fie imprimată.

7. **Signatura literei** [рубчик литеры; cran; Signatur des Buchstabens, Einschnitt; nick; betűszignatúra]. *Arte gr.*: Mic şanţ tăiat în blocul literei, în apropiere de bază, paralel cu linia literei. Signatura literei înlesneşte muncitorului cunoaşterea, poziţiei literei, după pipăit, fără să fie necesar să privească floarea. Pentru o orientare corectă fiecare garnitură de litere are signatura sa specifică. V. sub Literă de tipografie.

8. **Siguranţă** [предохранитель; dispositif de sûreté; Sicherung; safety device; biztosító]. *Tehn.*: Organ de maşină, dispozitiv sau aparat servind la protejarea unui material sau a unui sistem tehnic, contra efectelor dăunătoare sau nedorite ale anumitor acţiuni interioare sistemului sau exterioare lui, prin acţiune directă, de exemplu împiedecând o mişcare (de ex. deşurubare), împiedecând creşterea unei mărimi de stare peste o limită stabilită în prealabil (de ex. creşterea presiunii, a intensităţii curentului electric, etc.), etc. Forma ei diferă după sistemul în care e folosită. Se folosesc, ca siguranţe, de exemplu: cuiul spintecat, la piuliţe crenelate; rondela (şaiba) de siguranţă (v.), la piuliţele obişnuite; valva de siguranţă (v.), pentru asigurarea căldărilor de abur contra suprapresiunii; siguranţele fuzibile (v.) şi disjonctoarele (v.), la circuite electrice; bieleta de ruptură, la sistemul distribuitor al turbinelor Francis; capsa de siguranţă, la cajele de laminor, etc.

Exemple:

9. **Siguranţă electrică** [электрический предохранитель; coupe-circuit électrique; elektrische Sicherung; electric cut-out; villamos biztosító]. *Elt.*: 1. Aparat care întrerupe automat un circuit electric, spre a-i proteja conductele, maşinile, aparatele sau instrumentele, contra încălzirilor periculoase provocate de scurt-circuite şi de suprasarcini. Siguranţele cari se bazează pe fuziunea unui metal prin efectul electrocaloric mărit, dat de scurt-circuite sau de suprasarcini, se numesc siguranţe fuzibile, iar cele bazate pe acţiunile electromagnetice ale conductoarelor parcurse de curent electric şi sunt echipate, eventual, cu declanşoare termice, se numesc disjonctoare de protecţiune, şi, uneori (când au dimensiuni mai mici), automate de protecţiune sau de instalaţie (v.). — 2. Siguranţă fuzibilă (v.).

10. **Siguranţă fuzibilă** [плавкий предохранитель; coupe-circuit à fusible; Schmelzsicherung; fusible cut-out; olvasztóbiztosító]. *Elt.*: Aparat care întrerupe circuitul electric în care e montat în serie, prin topirea unui fir sau a unei lamele conductoare, când intensitatea curentului care trece prin circuit depăşeşte, un anumit timp, o valoare permisă, — pentru a proteja astfel instalaţiile electrice ale circuitului contra supracurenţilor de scurt-circuite, sau de suprasarcină.

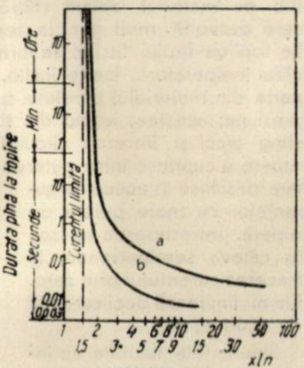
Pentru a asigura o bună protecţiune şi condiţiuni egale de încălzire a firului sau a lamelei fuzibile, acestea sunt introduse, cel mai adesea, într'un tub de material izolant, numit buşon sau patron. Acesta e susţinut de un soclu izolant, pe care sunt fixate şi contactele de legătură cu circuitul protejat.

La siguranţele fuzibile deschise, fuzibilul e întins între două contacte neprotejate, în aer liber. Astfel de siguranţe fuzibile sunt folosite din ce în ce mai puţin, fiindcă pot provoca accidente prin proiectarea materialului topit. În încăperile cu atmosferă deflagrantă, folosirea lor e interzisă chiar în cutii capsulate.

Siguranţele fuzibile se folosesc în circuite de mică importanţă, unde nu se fac conectări frecvente, sau în serie cu disjonctoare cu mică putere de rupere, asigurând protecţiunea contra scurt-circuitelor.

Siguranţele fuzibile au următoarele mărimi caracteristice: tensiunea nominală, în funcţiune de care se dimensionează izolaţia lor; curentul nominal al soclului, în funcţiune de care se dimensionează contactele şi căile de curent ale siguranţei; curentul nominal al buşonului, de care depind condiţiunile de întrerupere şi care poate fi cel mult egal cu curentul nominal al soclului pe care se montează; capacitatea de întrerupere, adică maximul intensităţii curentului de întrerupere (e cea mai mare intensitate de curent care s'ar stabili în circuit, dacă fuzibilul ar fi shuntat, şi pe care fuzibilul o poate întrerupe fără ca prin aceasta să fie periclitată instalaţia sau să se defecteze corpul siguranţei); caracteristica de topire; curba care reprezintă dependenţa intensităţii curentului care străbate fuzibilul, de timpul după care întrerupe: durata topirii plus durata arcului (v. fig.).

Din punctul de vedere al acestei caracteristice, fuzibilele se împart cum urmează: fuzibile rapide (v. fig. *a*), cari întrerup foarte repede circuitul, dacă intensitatea supracurentului depăşeşte o anumită valoare, mare faţă de intensitatea nominală a circuitului, şi deci protejează numai contra scurt-circuitelor; fuzibile inerte (v. fig. *b*); fuzibile de mare inerţie, la cari se iau măsuri speciale pentru ca topirea la supracurenţi trecători (de ex. la demararea motoarelor asincrone) să se facă întârziat, păstrându-se însă rapiditatea funcţionării la scurt-circuite. La aceste fuzibile se sudează, de exemplu, o bobiţă de cositor sau de un alt aliaj cu punct de topire jos, care întârzie topirea fuzibilului la suprasarcini, fără a influenţa topirea rapidă la curenţi de scurt-circuit, când nu există timpul necesar pentru ca marea cantitate de căldură desvoltată în fuzibil să treacă în bobiţă, etc. Fuzibilele de mare inerţie protejează deci şi contra suprasarcinilor.

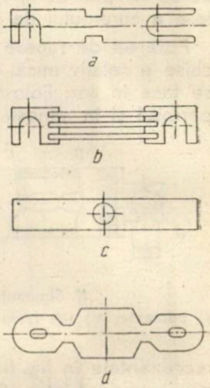


Caracteristica de topire a unui fuzibil.

a) fuzibil rapid; *b*) fuzibil inert.

La fuzibilele limitoare de curent, întreruperea se produce atât de repede (în mai puţin de un sfert din perioada curentului circuitului protejat), încât valoarea efectivă atinsă de curent în circuitul protejat e mult mai mică decât amplitudinea curentului de scurt-circuit de şoc, care s'ar fi stabilit dacă fuzibilul ar fi fost shuntat printr'o impedanţă nulă.

Materialele din cari se confecţionează fuzibilul sunt argintul fin, tras în fire sau în benzi (e cel mai bun şi utilizat cel mai des, deoarece nu se oxidează nici la temperaturi înalte şi dă, pentru un acelaşi curent nominal, cea mai mică secţiune); cuprul, folosit sub formă de benzi la intensităţi mari, la cari preţul argintului e prohibitiv, iar oxidarea cuprului influenţează mai puţin caracteristica de topire; cuprul aliat cu argintul (nu mai e folosit, neavând calităţile dorite); cuprul argintat, folosit pentru a realiza fuzibile mai ieftine şi a evita, în acelaşi timp, oxidarea; zincul, folosit sub formă de lame, la joasă tensiune şi la intensităţi mari; plumbul, folosit mult în trecut (astăzi numai în aliaje, unde se cere neapărat un punct de topire jos); constantanul, folosit unde rezistenţa mare a firului nu dăunează, ci prezintă un avantaj (siguranţe pentru transformatoarele de tensiune, firul indicatorului de funcţionare, etc.).

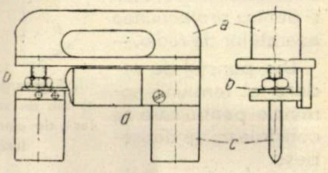


I. Lamele fuzibile.

Din punctul de vedere al formei, se deosebesc:

1. **Siguranţă** lamelară [предохранитель с плавкими пластинками; coupe-circuit à lames; Lamellensicherung; laminated fuse; lemezes biztosító]: Siguranţă cu fuzibilul lamelar, folosită ca siguranţă de joasă tensiune pentru intensităţi nominale cuprinse între 60 şi 600 A, mediul de stingere fiind, de cele mai multe ori, aerul.

Lamela fuzibilă poate fi de zinc (v. fig *I a* şi *d*), de cupru argintat (v. fig. *I c*) sau din mai multe fire de argint lipite de papuci de cupru (v. fig. *I b*); ea arde în aer liber şi are deci o putere de rupere mică.

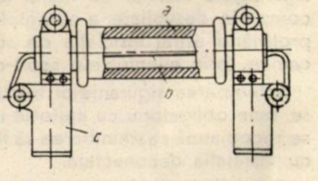


II. Siguranţă fuzibilă cu mâner.

a) mâner de bachelită; *b*) lamelă fuzibilă; *c*) cuţit de contact; *d*) protector de bachelită.

La tipurile cu mâner, fuzibilul e montat pe un mâner de bachelită, care are furci sau cuţite de contact, pentru a putea fi manevrat uşor sub tensiune (v. fig. *II*). Sunt folosite numai în joasă tensiune, pentru intensităţi cuprinse între 60 şi 600 A.

2. ~ **tubulară** [трубчатый плавкий предохранитель; coupe-circuit à fusible à tube; Schmelzröhrensicherung; tubular fusible cut-out; olvasztócsöves biztosító]: Siguranţă fuzibilă la care firul fuzibil e introdus într'un tub izolant. Acesta poate avea capetele deschise (v. fig. *I*) sau închise, pentru a evita accidente prin proiectarea materialului topit. La tensiuni până la 1000 V, tubul deschis poate fi de bachelită; la tensiuni mai înalte, tubul e de porţelan.

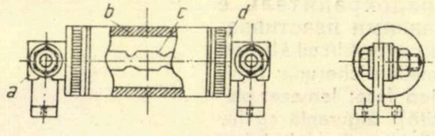


I. Siguranţă tubulară deschisă.

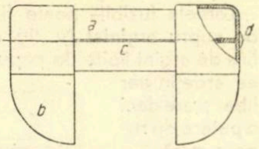
a) tub de porţelan; *b*) fir fuzibil; *c*) cuţit de contact.

Siguranţele deschise sunt folosite în curent alternativ, în special la tensiuni până la 15 kV incluziv, unde puterea de rupere necesară nu e prea mare. Capetele deschise ale tubului îmbunătăţesc stingerea prin suflajul vaporilor metalici şi al aerului încălzit din tub. Se construesc pentru intensităţi de curent nominale cuprinse între 5 şi 30 A. Întreruperea curentului alternativ se face la trecerea lui prin zero; nu se produce deci o limitare a curentului de scurt-circuit.

Puterea de rupere a siguranţelor tubulare închise e relativ mică, deoarece arderea fuzibilului se face în aer. Folosirea lor în cutii capsulate e permisă şi în atmosferă deflagrantă. Siguranţele reprezentate în fig. *II* se construesc pentru intensităţi cuprinse între 60 şi 600 A; cele reprezentate în fig. *III* sunt folosite în special pentru protecţiunea circuitelor de forţă şi de lumină dela automobile, cum şi pentru protecţiunea aparatelor de radio. —



II. Siguranţă tubulară închisă.
a) contacte; b) tub izolant; c) lamelă fuzibilă; d) capac.



III. Siguranţă tip de automobile.
a) tub de sticlă; b) capace-contact, de alamă; c) fuzibil; d) lipitură cu cositor.

Din punctul de vedere al tensiunii nominale pentru care se construesc, se deosebesc:

1. **Siguranţă** fuzibilă de înaltă tensiune [высоковольтная плавка, высовольтный предохранитель; coupe-circuit à fusible pour haute tension; Hochspannungsschmelzsicherung; high tension fusible cut-out; magas feszültsegű olvasztóbiztositó]: Siguranţă construită pentru a fi folosită spre a proteja contra scurt-circuitelor transformatoarele mici şi instalaţiile cari nu sunt protejate prin disjonctoare.

Din cauza timpului de rupere extrem de scurt, siguranţele fuzibile de înaltă tensiune nu permit completa desvoltare a curentului de scurt-circuit, protejând astfel instalaţia de solicitări mari mecanice, prin eventualele scurt-circuite.

Schimbarea siguranţelor fuzibile topite sau arse se face obligatoriu cu ajutorul unor cleşte izolate; se recomandă ca schimbarea să fie efectuată, totuşi, cu instalaţia deconectată.

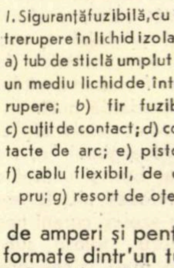
Se realizează diverse variante, cari se deosebesc, în special, prin mediul de stingere.

Tipurile cele mai cunoscute sunt: siguranţele tubulare deschise, cele cu expulsie, cele autopneumatice sau cu autoformaţie de gaz, cele cu întrerupere în lichid izolant şi cele cu întrerupere în nisip (siguranţe cu mare putere de rupere).

La siguranţele cu expulsie, puterea de rupere necesară e obţinută prin faptul că, la topirea firului fuzibil, temperatura arcului transformă în gaze o substanţă solidă (cel mai adesea acid boric), dispusă în jurul acestuia. Evacuarea cu mare viteză a gazelor formate determină stingerea arcului. Sunt folosite, în special, la tensiuni medii (între 10 şi 45 kV). Întreruperea se face la trecerea curentului prin zero.

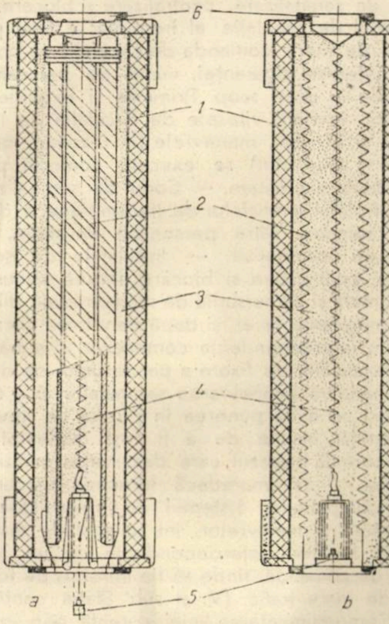
La siguranţele fuzibile autopneumatice sau cu autoformaţie de gaz, firul fuzibil e introdus într'un tub de material izolant (fibră, plexiglas, etc.), care desvoltă mult gaz la temperatura arcului. La topirea firului fuzibil se formează un arc la a cărui temperatură, foarte înaltă, se descompune o parte din materialul peretelui tubului, în gaze sub presiune; acestea, ieşind din tub cu viteză mare, sting arcul şi întrerup circuitul. Puterea lor de rupere e cuprinsă între puterea siguranţelor tubulare deschise şi aceea a siguranţelor cu mare putere de rupere. Întreruperea se face în câteva semiperioade, la trecerea curentului prin zero. Ele nu limitează deci curentul de scurt-circuit.

Siguranţele fuzibile cu întrerupere în lichid izolant sunt formate dintr'un tub de sticlă rezistent, umplut cu un lichid izolant, mai adesea cu tetraclorură de carbon (v. fig. *I*). La funcţionarea normală, firul fuzibil, relativ scurt, e ţinut întins de un resort; când intensitatea curentului depăşeşte valoarea permisă, firul se topeşte şi între contactele lui se formează un arc. Topirea fuzibilului liberează resortul, care, comprimându-se, întinde repede arcul şi provoacă, astfel, stingerea lui şi întreruperea circuitului. Stingerea se produce la trecerea curentului prin valoarea zero.



I. Siguranţă fuzibilă, cu întrerupere în lichid izolant.
a) tub de sticlă umplut cu un mediu lichid de întrerupere; b) fir fuzibil; c) cuţit de contact; d) contacte de arc; e) piston; f) cablu flexibil, de cupru; g) resort de oţel.

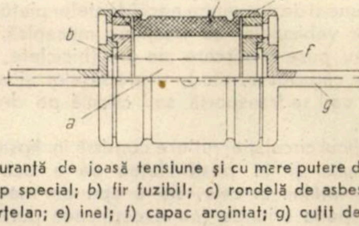
Siguranţele fuzibile cu întreruperea în nisip au o mare putere de rupere; sunt caracterizate prin întreruperea rapidă (fracţiuni de semiperioadă) şi prin limitarea curentului de scurt-circuit. Se construesc pentru intensităţi de ordinul zecilor şi al sutelor de amperi şi pentru tensiuni până la 110 kV. Sunt formate dintr'un tub de porţelan în care se introduc firele fuzibile, spiralizate pe o tijă cu profil special, de porţelan. Spaţiul dintre tijă şi tub e umplut cu nisip fin de cuarț. Capace metalice închid ermetic tubul și servesc, totodată, drept piese de contact (v. fig. *II*).



II. Siguranțe fuzibile cu întrerupere în nisip.
a) fuzibil pe miez ceramic; *b*) fuzibil în spirală; *1*) tub izolator; *2*) fir fuzibil; *3*) nisip de cuarț; *4*) sârmă indicatoare; *5*) indicator; *6*) capac.

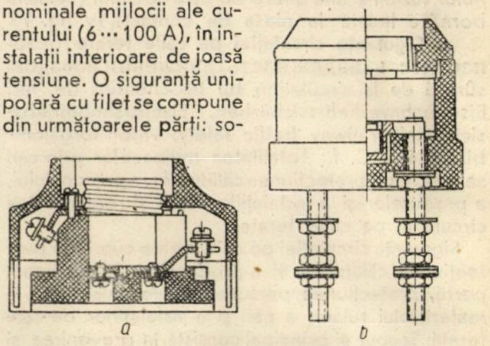
1. Siguranță de joasă tensiune [низковольтный плавкий предохранитель; coupe-circuit à fusible pour basse tension; Niederspannungsschmelzsicherung; low tension fusible cut-out; alacsony feszültségű olvasztóbiztositó]: Siguranță fuzibilă, construită pentru a proteja instalații de joasă tensiune.

Siguranțele de mare putere sunt aparate de construcție specială, cari pot întrerupe curenți de scurt-circuit de 10 000 ··· 30 000 A. Se construesc pentru intensități de curent nominale cuprinse între 100 și 600 A. Marea putere de rupere e realizată prin faptul că firele sau lamele fuzibile (mai multe în paralel) sunt introduse într'un tub foarte rezistent, de porțelan sau de steatită, umplut cu nisip fin și închis ermetic cu capace metalice (v. fig. *I*).

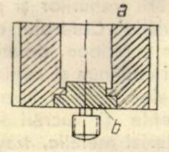


I. Siguranță de joasă tensiune și cu mare putere de rupere.
a) nisip special; *b*) fir fuzibil; *c*) rondelă de asbest; *d*) tub de porțelan; *e*) inel; *f*) capac argintat; *g*) cuțit de contact.

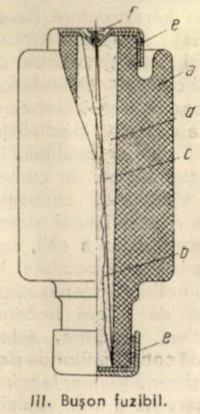
Siguranțele unipolare cu filet sunt tipurile folosite cel mai mult pentru protecțiunea circuitelor de lumină și a celor de forță, pentru intensități nominale mijlocii ale curentului (6 ··· 100 A), în instalații interioare de joasă tensiune. O siguranță unipolară cu filet se compune din următoarele părți: soclul de porțelan, capacul filetat, bușonul (patronul) fuzibil și piesa de contact calibrată. Soclul se construește în două variante: pentru legături în fața tabloului (v. fig. *II a*) și pentru legături în spatele tabloului (v. fig. *II b*). Bușonul fuzibil (v. fig. *III*) e construit dintr'un tub de porțelan umplut cu nisip fin și închis la capete cu capace de contact. Firele fuzibile sunt întinse între capacele de contact, în masa de nisip. Piesa de contact calibrată (v. fig. *IV*) are diametrul interior calibrat, pentru a permite introducerea bușoanelor numai până la o anumită intensitate nominală, corespunzătoare circuitului sau aparatului protejat — și pentru a împiedeca introducerea celor de intensitate nominală mai mare. Capacul filetat închide bușonul, apă-



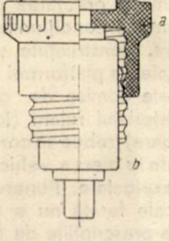
II. Socluri pentru siguranțe unipolare cu filet.
a) pentru legături în fața tabloului; *b*) pentru legături în spatele tabloului.



IV. Piesă de contact, calibrată.
a) corp de porțelan; *b*) șurub de contact, de alamă.



III. Bușon fuzibil.
a) corp de porțelan; *b*) fir fuzibil; *c*) firul indicatorului de funcționare; *d*) nisip fin de cuarț; *e*) capac de contact; *f*) indicator de funcționare.



V. Capac filetat.
a) capac filetat; *b*) patron fuzibil.

sându-l pe piesa de contact. El asigură și legătura conductoare dintre capacul superior al bușonului fuzibil și una dintre bornele soclului (cealaltă bornă e legată la piesa de contact), (v. fig. V).

1. **Siguranța** circulației pe căile ferate [безопастность (надежность) движения поездов; sûreté de la circulation sur les chemins de fer; Eisenbahnverkehrssicherheit, Eisenbahnbetriebssicherheit; railway traffic safety; vasuti forgalombiztonság]. C. f.: Totalitatea mijloacelor prin cari se realizează protecțiunea călătorilor, a personalului, a produselor și a instalațiilor, cum și regularitatea circulației pe căile ferate.

Siguranța circulației pe căile ferate cuprinde protecțiunea călătorilor și a produselor cari se transportă, protecțiunea personalului de cale ferată, a materialului rulant, a căii și a instalațiilor de cale ferată. Scopul ei principal consistă în prevenirea și evitarea accidentelor. Specificul circulației feroviare, — cu trenuri de greutate mare (mase mari) în mișcare, cu vitese de circulație mari, rute fixate, imposibilitatea ocolirii unui eventual obstacol pe cale, opriri în locuri fixate dinainte (stații, halte), mersuri după un program fixat (mersul trenurilor), distanțe de frânare lungi, etc., — impun condițiuni bine determinate pentru realizarea siguranței circulației. Această siguranță se realizează prin verificarea și revizia programată a căii, a materialului rulant și a instalațiilor, prin dispoziții de reglementare a mișcării trenurilor și prin instalații de comandă a circulației. Controlul după un plan și la date stabilite contribue, de asemenea, la asigurarea circulației continue și regulate a trenurilor.

Calea, care e formată din infrastructură (terasamente și lucrări de artă) și suprastructură (material metalic, traverse și balast), trebue să corespundă în orice moment condițiunilor tehnice fixate pentru ecartament, poza căii, razele curbelor, racordarea aliniamentelor și a curbelor, declivități, coordonarea între ele a elementelor profilului în plan vertical, supraînălțări, supralărgiri în curbe, schimbătoare de cale, etc. Vitesa de circulație maximă și greutatea pe osie a materialului rulant determină condițiunile de construcție a căii, sau invers. Construcțiile și materialele depozitate în apropierea platformei căii nu trebue să depășească limitele admise de gabaritul de liberă trecere.

Materialul rulant (locomotive, vagoane, automotoare) trebue să corespundă condițiunilor de stabilitate în mers a vehiculelor și condițiunilor tehnice de exploatare. Punerea în serviciu a unui vehicul de cale ferată nu e admisă decât dacă îndeplinește prescripțiile de funcționare și după încercări, recepții tehnice și parcursuri de probă. Reviziile periodice asigură verificarea valorilor limită ale uzurilor și toleranțelor admise, cum și starea de funcționare a diferitelor organe ale vehiculelor; aparatul de rulare, aparatele de tracțiune și legare a vehiculelor și echipamentele de frână sunt verificate, în special, sub raportul satisfacerii condițiunilor de circulație.

Mișcarea trenurilor se asigură prin dispoziții și norme de circulație stabilite de regulamentele de exploatare, prin coduri de semnalizare a comenzilor și prin comanda și acționarea instalațiilor de semnalizare, centralizare și blocare. — Programul de circulație al trenurilor e fixat prin graficul de mers; comanda de circulație se poate da, în interesul siguranței, numai de persoanele autorizate în acest scop. Primirea și expedierea trenurilor, în stații, vitesele de circulație pe linie curentă și în stații, manevrele (în rezumat, orice mișcare a unui tren) se execută conform prescripțiilor de exploatare. — Codul de semnalizare stabilește felul semnalelor de transmisiune a diferitelor comenzi către personalul de stație, de tren și de locomotivă. — Instalațiile de semnalizare, centralizare și blocare asigură parcursurile de mers și parcursurile de manevră; ele diferă după importanța liniei și după densitatea circulației. Prin interdependența comenzilor și a manevrării instalațiilor de fixare a parcursurilor de mers și de manevră (manevrarea semnalelor și a macazurilor) se evită punerea în poziția de liber a unui semnal, înainte de a fi fost manevrat în poziția corectă macazul care deservește parcursul respectiv, și se împiedecă formarea parcursurilor incompatibile. Sistemul cu mecanizare și centralizare a manevrelor, într'un post de manevrare în legătură interdependentă cu un post central de comandă, tinde să fie introdus pe toate liniile de mare trafic. (V. și sub Stație centralizată). Compartimentarea liniei curente prin instalații de blocare asigură circulația trenurilor pe sectoare de bloc și acoperirea trenului din interiorul unui sector de bloc prin semnale prohibitive pentru alte trenuri. Pentru a mări siguranța de recepție a indicațiilor unui semnal de linie se folosește sistemul de repetare a semnalelor pe locomotivă (v.), în care indicațiile semnalului de linie sunt reproduse, pe cale auditivă sau luminoasă, direct pe locomotivă. Uneori, repetarea semnalelor e combinată direct cu comanda automată a instalației de frânare a trenurilor.

2. ~ **circulației rutiere** [безопасность в дорожном движении; sûreté de la circulation routière; Strassenverkehrssicherheit; highway traffic safety; kőzuti forgalombiztonság]. *Drum.*: Totalitatea mijloacelor prin cari se realizează protecțiunea pietonilor și a vehiculelor cari circulă pe căile publice.

Siguranța circulației cuprinde toate măsurile de protecțiune și de prevenire a accidentelor pietonilor, a tuturor vehiculelor cu tracțiune mecanică, animală, sau puse în mișcare de om (biciclete, tomberoane, cărucioare, etc.), a produselor și a animalelor cari se transportă sau circulă pe drumuri și străzi.

Specificul circulației rutiere consistă în lipsa unei căi impuse și în posibilitatea de a ocoli un obstacol întâlnit în cale, de a opri din mers sau de a staționa oriunde (cu excepțiunea punctelor interzise), de a varia vitesa vehiculului până la vitesa maximă impusă de regulile de circulație (fără alte restricții impuse printr'un grafic de mers sau printr'un orar).

Fac excepțiune, în privința traseului, cu itinerarul de mers și de staționare impus, tramvaiele, trolleybusele și unele autobuse cu traseu fixat.

Măsurile de siguranță a circulației se realizează prin construcția drumurilor sau a străzilor conform unor condițiuni tehnice impuse în acest scop, prin semnalizarea și iluminarea lor, prin verificarea vehiculelor și prin regulile de circulație impuse prin legea circulației.

La construcția drumurilor, condițiunile tehnice de securitate rezultă din: dimensionarea sistemului rutier pentru un anumit trafic prezumat, asigurarea vizibilității în plan și în profil în lung, a spațiului de siguranță între vehicule, racordarea, supraînălțarea și convertirea bombamentului în curbe, stabilirea pantei transversale maxime și a lățimii acostamentelor.

Condițiunile tehnice depind de vitesa și de intensitatea traficului prezumat. Pentru traseele sau arterele de mare circulație se impun condițiuni speciale de separare a circulației, după natura ei. Autovehiculele circulă pe benzi separate; bicicliștii, pe piste, iar pietonii, pe trotoare. La autodrumuri, unde vitesele de circulație ating cca 150 km/h, circulația e rezervată excluziv autovehiculelor, benzile de circulație pentru sensuri opuse sunt separate prin plantații, intersecțiunile și bifurcațiile sunt realizate prin pasaje inferioare sau superioare și, în general, traseul ocolește orice centru aglomerat.

Semnalizarea se realizează prin marcarea drumului cu borne, parapete, plantații și tabele de semnalizare. Tabelele pot fi de avertisare, de orientare, de întârziere, de indicație. În puncte aglomerate, semnalizarea se realizează prin semnale luminoase, iluminare intensivă, posturi de dirijare a circulației prin agenții de circulație. La vehicule, prin claxoane și prin lanternă roșie la spatele vehiculului.

Măsurile de securitate privind vehiculele se realizează prin verificarea acestora înainte de a avea autorizația de circulație și prin verificări periodice.

Regulile generale de circulație sunt prevăzute în legea circulației; aceasta stabilește: vitesele maxime admise în centrele aglomerate sau în afara acestora, partea drumului pe care se face circulația în direcția mersului, partea care va fi folosită de pietoni și de vehicule, locurile de staționare obligatorii, de parcare, întâietatea de trecere la încrucișeri, regulile de depășire, locurile de trecere pentru pietoni, produsele permise la transport pe toate căile publice, instruirea personalului de conducere a vehiculelor, a pietonilor și a călătorilor.

1. **Siguranță** de suprapresiune. *Termot.:* Sin. Valvă de siguranță (v.).

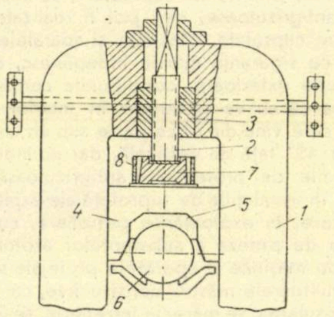
2. **Siguranță** mărită [повышенная предохранительность; sécurité agrandie; vergroßerte Sicherheit; enlarged safety; nagyitott biztonság]. *Elt.:* Tip de protecțiune realizat la „mașini și aparate cu siguranță mărită", la cari s'au luat unele măsuri constructive cari asigură funcționarea acestora într'un mediu care conține gaze explozive sau inflamabile, fără a permite însă folosirea acestor mașini și aparate în exploatări carbonifere subterane, unde, prin natura exploatării, se impun construcții antigrizutoase, cari pot fi realizate numai cu mașini capsulate. Mașinile și aparatele în construcție cu siguranță mărită îndeplinesc, deci, ca protecțiune exterioară, condițiunile cerute pentru a asigura că nu va pătrunde în interior apa de stropire care vine din orice parte sub un unghiu de cel mult 45° față de verticală, dar nu îndeplinesc condițiunile de protecțiune antigrizutoasă. Ele se folosesc în instalațiile de suprafață ale exploatărilor carbonifere, în exploatările petroliere, cum și în industria de sinteză a substanțelor azotoase.

Față de mașinile și aparatele protejate se iau, în plus, următoarele măsuri constructive, cari nu privesc capsularea: se mărește întrefierul, se limitează supratemperatura admisibilă a înfășurărilor la o valoare cu 10° mai joasă decât aceea a mașinilor și a aparatelor normale; se prevede o izolație nehigroscopică; ventilatoarele cari funcționează în mediu care conține gaze explozive se execută dintr'un material care nu dă scântei prin lovire sau prin frecare; gurile de aerisire se echipează cu site de sârmă având ochiurile de maximum 10×10 mm. Aceste măsuri privesc părțile mașinii în cari nu se produc, în general, scântei la funcționare. Părțile mașinii în cari se produc scântei, ca inelele colectoare și cutia de borne, se capsulează cu respectarea următoarelor prescripții: etanșarea părților capsulate se asigură prin labirinturi dimensionate pentru a răci flacăra, evitând transmiterea aprinderii în exterior; capsularea se face astfel, încât să reziste, fără deteriorări sau deformări, la o presiune corespunzătoare celei produse de o eventuală explozie, sau unei presiuni hidraulice echivalente de 8 at—și să împiedece propagarea flacării în exterior; suprafețele de îmbinare ale cutiilor de capsulare și trecerile axelor prin carcasă se prelucrează la gradul de prelucrare ▽▽; pentru diverse lărgimi ale suprafețelor de îmbinare se limitează valoarea maximă a interstițiului, ținându-se seamă de volumul închis; acoperirea cu vopsea a suprafețelor de îmbinare, ca și introducerea garniturilor de etanșare între suprafețe metalice, pentru capsulare, sunt interzise, iar pentru celelalte părți mecanice se iau măsuri asemănătoare.

În standardele moderne nu se mai întâlnește clasa mașinilor și a aparatelor cu protecțiunea prin siguranță mărită, dar există astfel de construcții în funcțiune.

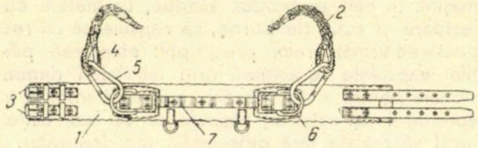
3. **Siguranță,** capsă de ~ [предохранительный капсуль; capsule de sûreté; Sicherheitskapsel; safety capsule; biztositó kupak]. *Mș.:* Piesă de fontă în formă de cilindru circular drept, cu borduri cilindrice pe fețele frontale, care se interpune între fiecare dintre șuruburile de presiune și palierele cajelor de laminor, și care e calculată astfel, încât să se spargă la depășirea unei anumite apăsări de laminare, pentru a evita spargerea cilindrilor de laminor. În serviciu, capsa de siguranță e montată în interiorul unei mufe de oțel,

care împiedecă spărturile din capsă să cadă între cilindrii laminorului, pentru ca aceştia să nu se deterioreze (v. fig.).



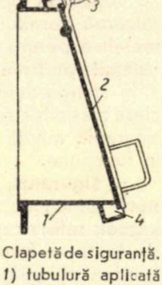
Capsă de siguranţă la un cadru de laminor (schemă).
1) cadru de laminor; 2) şurub de presiune; 3) piuliţa şurubului de presiune; 4) palier; 5) cusinet; 6) arborele cilindrului de laminor; 7) capsă de siguranţă; 8) mufă pentru spărturile capsei.

1. **Siguranţă, centură de ~** [предохранительный пояс; cordon de sûreté; Sicherheitsgürtel; safety belt; biztonsági őv]. *Tehn.*: Dispozitiv de protecţiune folosit la susţinerea muncitorilor cari lucrează la înălţime, pe stâlpi, constituit, în principal, din centura propriu zisă (cu care se încinge muncitorul) şi din frânghia de susţinere (care înconjură stâlpul pe care se lucrează) şi care e prinsă, prin ocheţi şi carabine, de două belciuge ale centurii (v. fig.). Pe centură e fixată o curea-suport, pentru unelte de mână (şurubelniţă, cleşte, etc.).



Centură de siguranţă.
1) centura propriu zisă (din chingă de cânepă); 2) frânghie de susţinere; 3) catarame; 4) ochete; 5) carabină; 6) belciugi 7) curea-suport pentru unelte.

2. **~, clapetă de ~** [предохранительный клапан; clapette de sûreté; Sicherheitsklappe; safety clack; biztositó csappantyú]. *Tehn.*: Dispozitiv constituit dintr'o clapetă oblică, de tablă sau de fontă, care poate oscila în jurul unei axe orizontale (v. fig.), care serveşte la asigurarea conductelor de gaz de presiune redusă (de ex. a conductelor de gaz de cuptor înalt sau a anumitor focare, cum sunt focarele pentru huilă cu multe materii volatile), contra creşterii presiunii datorite exploziei gazelor din acestea. Clapeta se aşază pe scaunul ei, care e constituit de marginea tubulurii şi e uşor etanşată, de exemplu cu lut.



Clapetă de siguranţă.
1) tubulură aplicată la sistemul protejat; 2) clapetă; 3) articulaţie; 4) jghiab pentru materialul de etanşare.

3. **~, dop de ~**: Sin. Dop fuzibil (v.).

4. **~, iluminat de ~**. V. Iluminat de ~.

5. **~, inel de ~**: Sin. Şaibă Grover, Inel Grover, Inel-resort (v.).

6. **~, lampă de ~**. V. Lampă de siguranţă.

7. **~, piuliţă de ~**: Sin. Contrapiuliţă (v.).

8. **~, placă de ~** [предохранительная пластинка; plaque de sûreté; Sicherungs-Druckplatte; safety plate; biztositó lemez]. *Tehn.*: Placă metalică rotundă, cu o anumită grosime, calibrată pentru ca să se spargă la o presiune determinată în prealabil, care se montează între două flanşe ale unei conducte care leagă interiorul unui vas de presiune cu atmosfera. Îndeplineşte, astfel, funcţiunea valvei de siguranţă.

9. **~, robinet de ~**. V. Valvă de siguranţă.

10. **~, şaibă de ~**. V. Şaibă de siguranţă.

11. **~, şurub de ~**. V. Dop fuzibil.

12. **~, valvă de ~**. V. Valvă de siguranţă.

13. **Siguranţă, coeficient de ~** [коеффициент безопасности, запас прочности; coefficient de sécurité; Sicherkeitskoeffizient, Sicherkeitsfaktor; factor of safety; biztonsági tényező]: Valoare supraunitară a raportului dintre efortul limită sau tensiunea limită şi efortul real sau tensiunea reală care se stabileşte într'o piesă, la care mai este asigurată buna funcţionare a ei. Ca tensiune limită (critică) se pot lua rezistenţa de rupere, limita de curgere, limita de elasticitate, rezistenţa la oboseală, etc. Valoarea coeficientului de siguranţă depinde de valoarea acestei limite, ca şi de condiţiunile constructive şi de funcţionare ale piesei. El depinde de numeroşi factori, însă, în esenţă, coeficientul de siguranţă e o mărime statistică, reprezentând o valoare minimă pe care buna funcţionare a piesei o poate permite. Se deosebesc coeficienţi de siguranţă în construcţia de maşini şi coeficienţi de siguranţă în construcţii civile şi industriale.

14. **~, coeficient de ~ în construcţia de maşini** [запас прочности в машиностроении; coefficient de sécurité dans la construction des machines; Sicherkeits Koeffizient im Maschinenbau; safety factor in construction of machines; biztonsági tényező a gépszerkesztésben]: Valoare supraunitară a raportului dintre tensiunea limită (critică) şi tensiunea de calcul dintr'o piesă de maşină, aleasă astfel, încât să mai asigure buna funcţionare a acelei piese. Ca tensiune limită se ia, pentru solicitări statice, la materiale cu proprietăţi plastice accentuate, limita de curgere, iar la materiale fragile, rezistenţa de rupere; pentru solicitări variabile ciclice se ia, ca tensiune limită, rezistenţa la oboseală (limită) a unui ciclu similar celui real din piesă.

În construcţia de maşini, problema coeficientului de siguranţă se pune cum urmează: valorile sale se iau din documentaţia existentă, ţinând seamă de material, de modul de prelucrare, de condiţiunile de exploatare, etc.; proiectantul verifică valoarea coeficientului de siguranță al piesei de care se ocupă și o compară cu valoarea prescrisă. Din acest punct de vedere, calculul de rezistență în construcția de mașini înlocuește vechea metodă de dimensionare, bazată pe rezistența admisibilă, cu o metodă de verificare a coeficientului de siguranță. Cercetările din ultimul timp au arătat că determinarea rezistenței admisibile depinde de un complex de factori, printre cari chiar și de forma și de dimensiunile piesei. Dacă nu se cunosc dimensiunile piesei, este greu să se aleagă corect rezistența admisibilă, spre a face dimensionarea. Din acest motiv, se face o dimensionare inițială a pieselor de mașini, prin metodele clasice simple, urmată de o verificare a coeficientului de siguranță.

Ca puncte de plecare pentru calculul coeficientului de siguranță trebue să se cunoască proprietățile mecanice ale materialului, dimensiunile și modul de prelucrare a piesei. Trebue cunoscute proprietățile mecanice ale materialului pentru forma de epruvete sau, uneori, chiar pentru forma de piese. Pentru solicitări statice trebue să se cunoască curba caracteristică, cu punctele sale importante; pentru solicitări variabile ciclice trebue să se cunoască rezistențele la oboseală, respectiv variația lor cu coeficientul de asimetrie al ciclului, sub forma de diagrame ale rezistențelor la oboseală (v. Rezistență la oboseală); în general, aceste diagrame sunt schematizate, în coordonate σ_v, σ_m sau în coordonate σ_{max}, σ_{min}, σ_m (amplitudinea ciclului fiind notată cu σ_v sau σ_a). — Forma și dimensiunile piesei trebue cunoscute, deoarece din ele rezultă elementele necesare pentru a calcula: coeficientul de concentrare la solicitări statice α_k, coeficientul efectiv de concentrare la solicitări variabile β_k, factorul dimensional ε. Modul de prelucrare a piesei, calitatea suprafeței și tratamentele superficiale trebue cunoscute, fiindcă din ele rezultă coeficientul de calitate al suprafeței γ. Trebue cunoscute, de asemenea, date statistice referitoare la coeficientul de siguranță, cu precizarea ipotezelor pe baza cărora au fost stabilite.

Se ține seamă de toate aceste date și se alege în funcțiune de ele metoda de calcul a coeficientului de siguranță.

Pentru solicitări statice în piese de mașini, coeficientul de siguranță e raportul dintre tensiunea critică și cea maximă reală din piesă:

$$c = \frac{\sigma_{critic}}{\sigma_{maxim}} \quad \text{sau} \quad \frac{\tau_{critic}}{\tau_{maxim}}.$$

În cele ce urmează se folosește numai notația σ; pentru tensiunile tangențiale, formulele vor fi analoage. Valorile coeficientului c diferă după cum σ_{critic} este rezistența de rupere σ_r, sau limita de curgere σ_c.

Pentru solicitări variabile ciclice există două clase de metode: în unele se determină un coeficient de siguranță c, comparând piese cari au fost făcute (prin anumiți coeficienți de corecție, α_k, β_k, ε, γ) similare din punctele de vedere geometric și mecanic; în altele se determină un coeficient de siguranță global, cu ajutorul căruia se compară epruveta tip cu piesa reală. Din primul grup fac parte metodele Soderberg Serensen-Kinasoșvili, Kimelman, iar din cel de al doilea grup, metodele Oding și Pencov.

Toate metodele duc la același mod de calcul pentru cazul ciclului simetric (care are $\sigma_m=0$); ele diferă numai la rezolvarea problemelor în cari apar cicluri asimetrice.

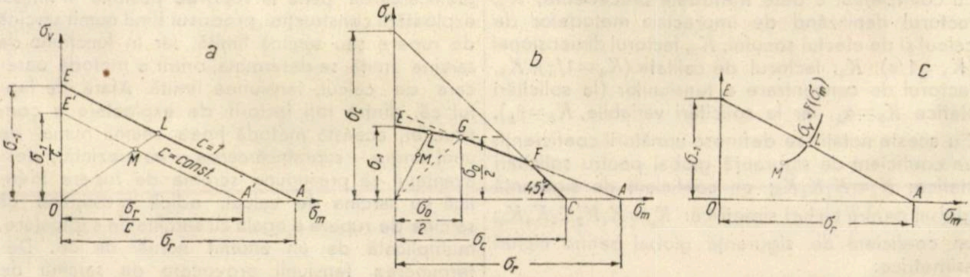
În metoda Soderberg (v. fig. a), criteriul de asemănare între ciclul real M din piesă și un ciclu limită L consistă în existența aceluiași coeficient de asimetrie r, ceea ce se traduce prin faptul că punctele M și L se găsesc pe linia OML, care trece prin origine. Coeficientul de siguranță e raportul dintre tensiunea maximă a ciclului limită și cea a ciclului real:

$$c = \frac{\sigma_{max\,L}}{\sigma_{max\,M}} = \frac{\sigma_{mL} + \sigma_{vL}}{\sigma_{mM} + \sigma_{vM}}.$$

Introducând diferiții coeficienți indicați, expresiunea coeficientului de siguranță devine

$$c = \frac{1}{\dfrac{\beta_k}{\varepsilon\gamma} \cdot \dfrac{\sigma_v}{\sigma_{-1}} + \dfrac{\sigma_m}{\sigma_r}}. \tag{1}$$

Pentru materiale cu proprietăți plastice accentuate, în loc de σ_r apare σ_c.



Metodele Soderberg (a), Serensen-Kinasoșvili (b) și Kimelman (c), pentru determinarea coeficientului de siguranță la solicitări variabile.

În metoda Serensen-Kinasoşvili (v. fig. *b*), schematizarea diagramei ciclurilor limită se face prin linii frânte, criteriul de asemănare al ciclurilor fiind acelaşi ca în metoda precedentă. Se ajunge la următoarea formulă de calcul al coeficientului de siguranţă:

$$c=\frac{1}{\frac{\beta_k}{\varepsilon\gamma}\cdot\frac{\sigma_v}{\sigma_{-1}}+\psi\frac{\sigma_m}{\sigma_{-1}}}, \tag{2}$$

unde coeficientul ψ este

$$\psi=\frac{2\sigma_{-1}-\sigma_0}{\sigma_0}.$$

Trebue precizat că σ_{-1} e rezistenţa la oboseală a materialului solicitat prin ciclu alternant simetric, iar σ_0, cea a materialului solicitat prin ciclu pulsator. Se observă că formulele (1) şi (2) devin identice pentru ciclul simetric ($\sigma_m=0$).

În metoda Kimelman se caută să se stabilească drumul pe care se ajunge dela ciclul real la ciclul limită similar lui, ţinând seamă de configuraţia şi de modul de lucru al piesei. În acest fel (v. fig. *c*), trecerea dela ciclul real la cel limită se poate face pe o curbă oarecare ML, iar coeficientul de siguranţă se defineşte ca raportul dintre sarcinile cari lucrează asupra piesei la cele două cicluri

$$c=\frac{P_L}{P}. \tag{3}$$

În metodele de mai sus şi în cele asemănătoare lor se compară piese cari au fost făcute asemenea din punctele de vedere geometric şi mecanic. Din acest motiv, valorile prescrise pentru coeficienţii de siguranţă *c* sunt mici, alegerea lor depinzând de material, de tehnologia piesei şi de importanţa piesei în ansamblul maşinii. Aceste valori încep dela 1,2 sau 1,3 pentru piesele de oţel comune şi cresc spre 1,5···1,8 pentru piese speciale, dificile, ajungând la 2···3 pentru materiale cari prezintă dificultăţi tehnologice (fonte, bronzuri, etc.).

Metodele de calcul al coeficientului de siguranţă global incadrează într'un acelaşi număr factorii β_k, ε, γ, specificaţi mai sus, ca şi coeficientul *c*. Astfel, în metoda Pencov, coeficientul de siguranţă global este produsul următorilor cinci factori: K_1, factorul depinzând de material, de tehnologie şi de importanţa piesei, care poate fi acelaşi cu coeficientul *c* dela metodele precedente; K_2, factorul depinzând de imprecizia metodelor de calcul şi de efectul şocului; K_3, factorul dimensional ($K_3=1/\varepsilon$); K_4, factorul de calitate ($K_4=1/\gamma$); K_5, factorul de concentrare a tensiunilor (la solicitări statice $K_5=\alpha_k$, iar la solicitări variabile, $K_5=\beta_k$). Cu aceste notaţii se definesc următorii coeficienţi: un coeficient de siguranţă global pentru solicitări statice: $K_s=K_1K_2K_5$; un coeficient de siguranţă global pentru cicluri simetrice: $K_v=K_1K_2K_3K_4K_5$; un coeficient de siguranţă global pentru cicluri asimetrice:

$$K_0=n_mK_s+n_vK_v, \tag{4}$$

unde

$$n_m=\frac{\sigma_m}{\sigma_{max}},\ n_v=\frac{\sigma_v}{\sigma_{max}}.$$

Coeficientul de siguranţă global, calculat astfel, compară piesa reală cu epruveta tip, iar valorile lui vor fi, desigur, mult mai mari decât cele ale coeficientului *c* dela celelalte metode.

Pentru solicitări compuse se folosesc, de asemenea, metode variate de calcul al coeficientului de siguranţă, ele depinzând de însăşi ipoteza de rupere la solicitări compuse. O formulă uzuală de calcul, care satisface condiţiunile clasice de plasticitate, e următoarea:

$$c=\frac{c_\sigma c_\tau}{\sqrt{c_\sigma^2+c_\tau^2}}, \tag{5}$$

în care coeficienţii c_σ şi c_τ, corespunzători tensiunilor σ şi τ, sunt calculaţi cu formule de felul celor reprezentate prin formulele (1), (2), (3).

1. **Siguranţă, coeficient de ~ în construcţii civile şi industriale** [запас прочности в гражданском и индустриальном строительстве; coefficient de sécurité; Sicherheitsfaktor, Sicherheitsziffer; factor of safety; biztonsági tényező az épitészeti iparban]. *Cs.*: Valoarea minimă a raportului dintre efortul limită sau tensiunea limită şi efortul de calcul sau tensiunea de calcul care se stabileşte într'o construcţie, la care mai e asigurată buna ei funcţionare.

Tensiunea de calcul depinde atât de tensiunea limită, cât şi de coeficientul de siguranţă şi de metoda de calcul, cum şi de sarcina de calcul.

Problema stabilirii condiţiunilor de rezistenţă generală a unei construcţii nu are nevoie, în acest fel, de metode exacte de calcul şi nici de o sarcină de calcul stabilită exact, ci acestea trebue alese astfel, încât să concorde cu coeficientul de siguranţă adoptat. Aceasta arată rolul primordial al coeficientului de siguranţă. Pe lângă faptul că de acesta depind direct securitatea şi economia unei construcţii, el este şi unicul coeficient care leagă tensiunile de calcul de tensiunea limită reală în momentul ruperii.

În vechile metode de folosire a coeficientului de siguranţă se lua o sarcină care se considera că e sarcină de calcul şi reală; aceasta se înmulţea cu coeficientul de siguranţă, care presupune supraîncărcarea până la ruperea posibilă în timpul exploatării construcţiei, produsul fiind numit sarcină de rupere sau sarcină limită, iar în funcţiune de sarcina limită se determina, printr'o metodă oarecare de calcul, tensiunea limită. Afară de faptul că, dintre toţi factorii de exploatare a construcţiei, această metodă ţinea seamă numai de unul singur — supraîncărcarea — ea prezintă şi desavantajul că presupune sarcina de rupere identică cu sarcina de calcul, adică presupune că sarcina de rupere e egală cu sarcina de exploatare, multiplicată de un anumit număr de ori. Determinarea tensiunii provocate de sarcina de rupere, care se face, în general, în ipoteza de exploatare a construcției, nu corespunde însă stadiului de rupere a materialului.

În metodele noi de calcul, coeficientul de siguranță e considerat ca funcțiune de numeroşi factori. El trebue să dea o astfel de majorare a tensiunii, încât construcția să reziste în timpul exploatării, folosindu-se un minim de material. El poate fi prezentat sub forma

$$C=1+\frac{S^{r\,lim}-S_c}{S_c},$$

Coeficientul de siguranță se reprezintă, însă, în general, nu sub-forma de sumă, ci sub forma de produs:

$$C=C_1\cdot C_2\cdot C_3\cdots C_n=P(C_i),$$

care e mai comodă, factorii produsului depinzând de diferiții factori cari augmentează tensiunile din construcție. De exemplu, pentru a ține seamă de pericolul de flambaj, se introduce coeficientul de flambaj. Pentru a ține seamă de pericolul de oboseală, de curgere lentă, etc., se introduc coeficienții de reducere corespunzători, toți aceşti coeficienți fiind interpretați ca factori ai coeficientului general de siguranță.

Efortul real sau tensiunea reală, provenită din sarcina reală, se poate pune sub forma:

$$S^r_r=S^c_{cv}\,\frac{S^r_{c\,cv}}{S^c_{c\,cv}}\cdot\frac{S^r_c}{S^r_{c\,cv}}\cdot\frac{S^r_r}{S^n_{c\,cv}},$$

indicele de sus indicând sarcina, iar cel de jos, starea construcției. $S^c_{c\,cv}$ e efortul de calcul, provenit din încărcarea de calcul, utilizând o metodă convențională de calcul, oarecare; $S^r_{c\,cv}$ e acelaşi efort de calcul, provenit din încărcarea reală, utilizând o metodă convențională de calcul, oarecare; S^r_c e efortul de calcul provenit din sarcina reală, utilizând o metodă de calcul mai exactă, care corespunde comportării reale a construcției; S^r_r e efortul real, observat în construcție, provenit din sarcina reală. În acest fel, coeficientul de siguranță, exprimat sub forma

$$C=\frac{max\,S^r_r}{S^c_{c\,cv}}=max\,\frac{S^r_{c\,cv}}{S^c_{c\,cv}}\,\frac{S^r_r}{S^r_{c\,cv}}\,\frac{S^r_r}{S^r_c}=max\,C_1C_2C_3,$$

e separat în trei coeficienți. Dintre aceştia:

$$C_1=\frac{S^r_{c\,cv}}{S^c_{c\,cv}}=\frac{P^r}{P_c}$$

e raportul dintre sarcina reală şi sarcina de calcul şi determină regimul de încărcare;

$$C_2=S^r_c/S^r_{c\,cv}$$

e raportul dintre tensiunile provocate de una şi aceeaşi sarcină, determinat cu o metodă de calcul mai exactă; reprezintă convenționalitatea, impreciziunea şi erorile de calcul, iar $C_3=S^r_r/S^r_c$ e raportul dintre tensiunea observată în construcție şi efortul care trebue să apară în cazul unui calcul exact, ținând seamă de toate particularitățile construcției, în ipoteza caracteristicelor de calcul ale materialului şi a lipsei defectelor; acest coeficient determină, deci, abaterea străii reale a construcției față de starea ei ideală.— Acest şir de factori se poate continua oricât. De exemplu, dacă se ia în considerație că tensiunile observate în construcție se determină după indicațiile instrumentelor de măsură şi, prin urmare, cu erori, se poate introduce un al patrulea factor C_4, indicând că tensiunea reală e determinată după indicațiile instrumentelor, şi care reprezintă corecția acestor instrumente: $C_4=S^r_r/S^r_{r,\,ap}$.

Fiecare coeficient C_i reprezintă raportul dintre o mărime reală (încărcare reală, stare reală) şi o mărime de comparație, cum sunt, de exemplu, încărcarea de calcul, etc.

Coeficienții C_i pot fi descompuşi, eventual, în mai multe elemente: astfel, coeficientul C_l, care reprezintă raportul dintre încărcarea reală şi încărcarea de calcul ($C_l=p^r/p^c$), poate fi prezentat sub forma

$$C_l=\frac{p^r+q^r}{p^c+q^c}=\frac{\lambda\alpha+\mu}{\alpha+1},$$

unde $\alpha=p_c/q_c$ e raportul dintre încărcarea permanentă şi încărcarea utilă, $\lambda=p_r/p_c$ e coeficientul de inexactitate la stabilirea sarcinii reale, $\mu=q^r/q_c$ e coeficientul de inexactitate la stabilirea sarcinii utile (coeficient de supraîncărcare, cantitate variabilă). Din coeficientul μ se poate separa eventualul coeficient dinamic de încărcare, care depinde de tipul de sarcină, de neechilibrarea maselor, de viteză, etc. De asemenea, coeficientul C_2 poate fi descompus în elemente, funcțiuni de etapele de preciziune ale calculului (de ex., ținând seamă de faptul că se reduce sistemul la un plan, de rigiditatea nodurilor, etc.).

Nu e utilă o mărire excesivă a numărului coeficienților, efectul acestei operațiuni fiind atenuat, în mare măsură, de erorile cari intervin la determinarea fiecăruia dintre factori. De aceea, coeficienții se împart în trei grupuri: grupul coeficienților cari reprezintă regimul de încărcare (C_1), cel al coeficienților cari reprezintă convenționalitatea, inexactitatea şi erorile de calcul (C_2) şi cel al coeficienților cari reprezintă starea construcției (C_3). Aceste grupuri de coeficienți sunt independente unul de altul. În adevăr, dacă se admite că starea construcției e normală şi că exploatarea se face fără o limitare specială, condițiunile de exploatare (regimurile de încărcare), metoda de calcul şi starea reală a construcției sunt fără nicio corelație între ele.

În determinarea coeficienților se folosesc principiile Statisticei.

1. **Sil** [пластовая жила; sill; Sill; sill; szil]. *Petr.*: Formă specială pe care o iau, uneori, magmele topite din interiorul scoarței Pământului, când sunt constrânse să se scurgă între suprafețele paralele ale complexelor de strate sedimentare. În acest caz, rocele magmatice apar ca interstratificate între rocele în cari au pătruns.

2. **Silaj.** V. Siaj.

3. **Silan** [силан, кремневодород; silane; Silan; silane; szilan]. *Chim.*: Compus al siliciului cu hidrogenul. Silanii sunt asemănători hidrocarburilor parafinice, dar sunt mai reactivi decât acestea. Silanii se aprind exploziv în aer, reacționând cu oxigenul și dând bioxid de siliciu și apă. Cu apa se hidrolizează, dând bioxid de siliciu și hidrogen. Silanii cu mai mulți atomi de siliciu în moleculă se descompun cu încetul la temperatura camerei. Se cunosc silani cu unul până la șase atomi de siliciu în moleculă (SiH_4 până la Si_6H_{14}). Au fost preparați și unii derivați halogenați ai monosilanului, asemănători cu derivații respectivi ai metanului, cum și alți derivați, asemănători cu derivații respectivi din chimia carbonului. Toți sunt mult mai reactivi decât derivații carbonului.

4. **Silențioasă, descărcare ~** [тихий разряд; décharge silencieuse; stille Entladung; silent discharge; csendes kisülés]. *Elt.*: Descărcare neautonomă sau autonomă, care nu produce efecte acustice perceptibile fără măsuri speciale. Descărcarea neautonomă, la care purtătorii de sarcini provin din afara procesului de descărcare (de ex. prin fotoionizare, etc.) e, în general, silențioasă și, în cele mai multe cazuri, și obscură, la presiunea atmosferică. Dintre descărcările autonome, cari își produc singure purtătorii, numai descărcarea luminescentă e silențioasă.

Efectul corona fiind, în fond, o descărcare luminescentă, face parte dintre descărcările silențioase și dintre aceste descărcări e cea mai importantă în tehnică. Pe cale experimentală s'a stabilit că descărcările încep la câmpuri cari depășesc 30 kV/cm, dacă raza de curbură a conductorului nu e prea mică. Altfel, descărcarea începe la valori mai mari ale intensității câmpului. Intensitatea critică a câmpului, necesară pentru a produce un efect corona vizibil la suprafața conductorului, este:

$$E_c = 30\left(1 + \frac{0{,}3}{\sqrt{r}}\right)\ \text{kV/cm},$$

unde r (cm) este raza conductorului rotund.

Descărcarea corona produce efecte luminoase ușor vizibile în întunerec. Ele apar la conductoarele liniilor de înaltă tensiune și sunt însoțite de pierderi de energie, cari se evaluează cu formula empirică:

$$p = k\,(U - U_c)^2\ \ \text{kW/km},$$

unde k e o constantă, care depinde de raza r a conductorului, de distanța a dintre conductoare și de frecvența f a tensiunii U dintre conductoare. Practic, se poate calcula cu valoarea

$$k = 241\,(f + 25)\left(\frac{r}{a}\right)^{1/2} \cdot 10^{-5}.$$

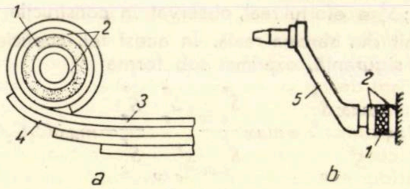
Intensitatea efectului, deci și pierderile, depind de starea termică și higroscopică a atmosferei. Zăpada, ceața, ploaia fac să scadă valoarea intensității critice E_c a câmpului și a tensiunii critice U_c la care apare fenomenul.

La liniile de transmisiune de foarte înaltă tensiune (peste 150 kV), evitarea efectului corona constitue un criteriu foarte important de dimensionare și proiectare. Din cauză că unui singur conductor, chiar dacă e de formă tubulară, nu i se poate mări diametrul peste o anumită limită (cca 5 cm), conductoarele se jumelează în mănunchiuri de câte două, trei sau mai multe conductoare pe fază, în acest fel scăzându-se mult tensiunea critică.

Descărcarea corona produce, mai ales la linii de foarte înaltă tensiune, perturbații radiofonice, pentru a căror înlăturare sunt necesare măsuri costisitoare.

5. **Silențios, bloc ~** [глушитель колебаний; bloc silencieux; Block zum Abdämpfen der Geräusche; silent block; silent bloc]. *Tehn.*: Amortisor de oscilații, constituit dintr'o masă de cauciuc solidarizată (de ex. prin înglobare) cu două armaturi metalice (de ex. plăci, țevi, etc.), prin intermediul cărora se montează între două organe de mașină, a căror legătură elastică o realizează. Blocul silențios e folosit, în special, la suspensiunea autovehiculelor sau a vehiculelor feroviare, deoarece poate lucra la compresiune și la tracțiune, cum și la torsiune, datorită caracteristicelor constructive și de material (cauciucul are rezistența la compresiune de cca 1400 kg/cm², și rezistența la tracțiune de cca 300 kg/cm²). Blocul silențios prezintă avantajul că amortisează și sgomotele produse în timpul mișcării vehiculului pe cale, dar prezintă desavantajul că, prin îmbătrânirea cauciucului, își pierde elasticitatea după o anumită durată de serviciu.

La autovehicule, blocul silențios se folosește la capete de arc (v. fig. *I a*), la bare de suspensiune sau de direcție (v. fig. *I b*), la suspendarea elastică a motoarelor pe șasiu (v. fig. *III* sub Suport de motor), etc. În toate aceste cazuri, deplasarea dintre organele între cari e montat blocul silențios are mărimea pe care o permite

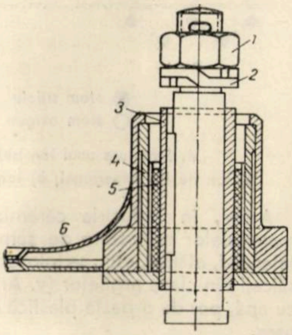


I. Bloc silențios.

a) solicitat la compresiune-tracțiune; *b*) solicitat la torsiune; *1*) masă de cauciuc, care, împreună cu armaturile (2), formează blocul silențios; *2*) armaturile blocului; *3*) foaia principală a arcului lamelar; *4*) alte foi ale arcului; *5*) braț de suspensiune.

elasticitatea cauciucului; fiecare armatură a blocului silenţios e asamblată cu unul dintre aceste organe, prin apăsare, prin şuruburi, etc., şi se mişcă odată cu organul respectiv.

La vehiculele de cale ferată, blocul silenţios e folosit la locomotive electrice, la automotoare, la vagoane de tren şi la vagoane de tramvaiu, pentru amortisarea vibraţiilor provocate la sistemul de legătură cu braţe radiale sau cu bielete, între cutiile de unsoare şi şasiul vehiculului. Blocul (v. fig. *II*) e format, în general, din două manşoane metalice concentrice, între cari se montează o placă de cauciuc, sudată de pereţii manşoanelor; unul dintre manşoane se deplasează odată cu piesa mobilă (braţ radial, bieletă), iar cel de al doilea e fix, placa de cauciuc servind, prin elasticitatea materialului, la amortisarea oscilaţiilor.



II. Bloc silenţios la boghiu de vagon. 1) piuliţă de fixare; 2) inel-resort; 3) manşon de oţel, fix; 4) manşon de oţel, mobil; 5) manşon de cauciuc; 6) braţ radial.

1. **Silex** [кремень, силиций; silex; Feuerstein, Flint; flint; tűzkő]. *Geol.*: Varietate de bioxid de siliciu hidratat, de coloare cenuşie, galbenă, brună, negricioasă, şi cu spărtura concoidală. E o rocă silicioasă, rezultată din disolvarea organismelor silicioase din cretă, în care se întâlneşte sub forma de concreţiuni neregulate. Silexul e întrebuinţat la confecţionarea de căptuşeli şi de bile pentru morile din industria porţelanului.

2. **Silfon.** *Tehn.*: Sin. Tub cu perete ondulat, Tub-armonică (v.).

3. **Silica** [силика; silica; Silika; silica; szilika]. *Ind. st. c.*: Material refractar acid, care conţine cel puţin 93% bioxid de siliciu, fabricat din cuarţite, cu liant de var sau cu argilă, în general şi cu adause mineralizante, arse la 1460···1530°, timp de 24 de ore, pentru a transforma o fracţiune cât mai mare din cuarţ, în tridimit. — Transformarea cuarţului în tridimit e accelerată de prezenţa mineralizatorilor. Ca mineralizatori, pe lângă varul folosit ca liant, se întrebuinţează şi săruri de potasiu, ferat de sodiu, magnezie, silicat de bariu, fosfat de calciu, cromit, biotit, sguri bazice, etc. Oxizii: CaO, Fe_2O_3, Al_2O, cari se găsesc în materia primă, formează, cu cca 7% din bioxidul de siliciu, un eutectic în care se solubilizează o parte din restul de bioxid de siliciu, care se transformă apoi în tridimit, iar tridimitul, fiind mai puţin solubil, recristalizează din topitură. Aceşti oxizi, cu rol de fondant, sunt deci necesari atât procesului termic de transformare, cât şi pentru a lega granulele masei între ele.

În timpul arderii se produc următoarele transformări: legarea varului cu bioxidul de siliciu sub formă de silicaţi de calciu (la temperaturi de 500···700°); transformarea cuarţului din cuarţitele folosite ca materie primă, în tridimit, care conferă produselor proprietăţile caracteristice; dilataţia produselor, ca urmare a transformării suferite.

Pentru a evita tensiunile proprii şi deci deteriorarea produselor, răcirea produselor arse se face lent, mai ales în jurul punctelor de transformare ale diferitelor forme polimorfe ale bioxidului de siliciu.

Refractaritatea produselor silica este cuprinsă între 1690 şi 1730°. Punctul de muiere sub sarcină este cca 1600°. Produsele silica au rezistenţă mică la variaţii brusce de temperatură (şoc termic), deoarece varietăţile polimorfe ale bioxidului de siliciu (cuarţ, cristobalit, tridimit) au coeficienţi mari de dilataţie. Dintre toate formele polimorfe, tridimitul are cel mai mic coeficient de dilataţie; de aceea se urmăreşte obţinerea lui în proporţie cât mai mare în produsul finit.

Cărămizile silica nu sunt folosite la cuptoarele cu mers intermitent; ele se folosesc în cuptoarele industriale cu mers continuu (cuptor Martin, cuptor de cocs, cuptoare electrice pentru topit oţelul, convertisoare Bessemer, cuptoare pentru sticlă, etc.).

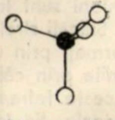
Greutatea specifică a produselor silica variază între 2,28 şi 2,45, iar modulul de elasticitate, între 1000 şi 2000 kg/mm^2.

Cărămizile silica fiind un material acid, sunt uşor atacate de sgurile bazice; deci nu pot fi folosite în cuptoarele în cari se ard astfel de produse.

4. **Silicagel** [силикагель; silicagel; Silikagel; silica gel; szilikagel]. *Chim.*: Hidrogel obţinut prin tratarea unei soluţii de silicat de sodiu cu acid clorhidric, transformat, după spălare şi încălzire, într'o substanţă cu putere mare de absorpţie, rezistentă la agenţi chimici şi la temperaturi înalte. Silicagelul e întrebuinţat ca substanţă izolantă, ca purtător de catalizatori, ca substanţă de adsorpţie, etc.

5. **Silical.** *Metl.*: Aliaj de aluminiu şi siliciu, cu compoziţie apropiată de cea a aliajului silumin (v.). (N. D.).

6. **Silicat** [силикат; silicate; Silikat; silicate; szilikát]. *Chim.*, *Mineral.*: Compus oxigenat al siliciului cu metalele. Se cunosc silicaţi ai multor metale, cei mai mulţi având o constituţie macromoleculară. Silicaţii metalelor alcaline, cu structură simplă, sunt solubili în apă. Silicaţii constitue minerale dintre cele mai răspândite. În aceşti compuşi, atomii de siliciu sunt legaţi covalent de patru atomi de oxigen, dispuşi în vârfurile unui tetraedru, în jurul atomului de siliciu. Cel mai simplu ion alcătuit în acest mod e ionul SiO_4; prin unirea mai multor ioni de acest fel se obţin ionii tuturor silicaţilor. După



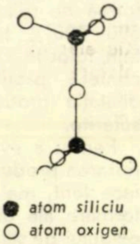
● atom siliciu
○ atom oxigen

I. Structura ionului SiO_4^{4-}.

structura anionilor, silicaţii pot fi grupaţi în următoarele clase:

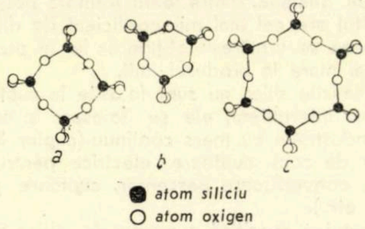
Silicaţi cu ioni SiO_4^{4-}, reprezentanţii naturali cei mai importanţi ai acestei clase fiind olivinul, zirconul, grenaţii, cum şi alte minerale în cari siliciul e, în parte, substituit de aluminiu sau de alţi ioni (v. fig. *I*).

Silicaţi cu ioni $Si_2O_7^{6-}$, ai căror anioni sunt formaţi prin unirea a două tetraedre SiO_4, cari au un atom de oxigen comun (v. fig. *II*).



II. Structura ionului $Si_2O_7^{6-}$.

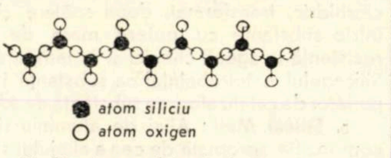
Silicaţi cu ioni ciclici $(SiO_3)_4^{2n-}$, ai căror anioni sunt formaţi prin unirea mai multor tetraedre SiO_4 în ciclu, tetraedrele vecine având în comun câte un atom de oxigen (v. fig. *III*).



III. Structura ionilor $(SiO_2)_n^{2n-}$.

a) ionul$(SiO_3)_4^{8-}$; *b*) ionul $(SiO_3)_3^{6-}$; c) ionul $(SiO_3)_6^{12-}$.

Silicaţi cu ioni în lanţ, ai căror anioni $(SiO_3)_n^{2n-}$ sunt formaţi prin unirea mai multor tetraedre SiO_4 în lanţ, tetraedrele vecine având în comun câte un atom de oxigen (v. fig. *IV*). Cei mai importanţi reprezentanţi ai acestei clase sunt piroxenii, amfibolii, etc. Se cunosc şi silicaţi ai căror anioni sunt formaţi din lanţuri duble.

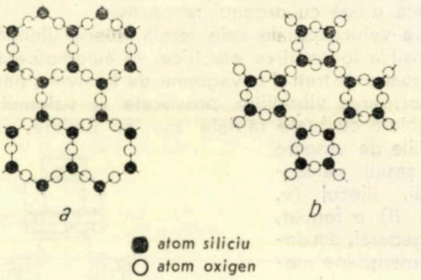


IV. Structura unui ion în lanţ.

Silicaţi stratificaţi, ai căror anioni $(Si_2O_5)^{2-}$ sunt formaţi prin unirea mai multor tetraedre SiO_4, unite prin câte trei vârfuri ale acestora (v. fig. V). Aceste tetraedre se pot uni, fie în grupuri hexagonale, fie în grupuri tetragonale. Din această clasă fac parte micele.

Silicaţi cu ioni macromoleculari tridimensionali, ai căror anioni SiO_2 sunt constituiţi prin unirea unor tetraedre SiO_4, cari au toate vârfurile comune cu cele ale altor tetraedre. Reprezentanţi ai acestei clase sunt feldspaţii (în cari o parte din atomii de siliciu sunt înlocuiţi cu atomi de aluminiu), zeoliţii, ultramarinul, etc.

Unii dintre silicaţii naturali formează materia primă pentru industria materialelor de construcţie, pentru industria ceramicei, a sticlei, etc.



V. Structura unui ion bidimensional.

a) ion de tip hexagonal; b) ion de tip tetragonal.

Astfel, în industria cărămizilor, a ţiglelor, a materialelor refractare de şamotă, a faianţei, porţelanului, olăriei, etc., se folosesc, ca materie primă, silicaţi din clasa argilelor (v. Argilă), cari, înmuiate cu apă, pot da o pastă plastică ce poate fi fasonată uşor.

În industria cimentului se folosesc, ca materie primă, marnele, amestecuri de argile cu carbonat de calciu în diferite proporţii.

În industria electrotehnică se folosesc, ca materie primă, talcul, steatitul.

În industria materialelor refractare forsteritice se folosesc, ca materie primă, roce conţinând silicaţi de magneziu refractari, printre cari forsteritul este cel mai bun. Fiind puţin răspândit în natură, la fabricarea cărămizilor de forsterit se pleacă, fie dela olivin care, din punctul de vedere mineralogic, e un forsterit mai sărac în oxid de magneziu, fie dela peridot sau dela dunit, olivin care nu a fost alterat prin procese de atmosferizare, sau dela serpentin, un alt produs de atmosferizare al olivinului.

Pentru epurarea apelor industriale se folosesc zeoliţii (v.) şi permutiţii (v.), silicaţi a căror reţea este labilă. Cationii alcalini din reţeaua lor pot fi înlocuiţi în mod reversibil de cationii alcalino-pământoşi conţinuţi de apele dure. V. Schimbător de ioni.

În industria sticlei se folosesc, ca materii prime, cuarţul şi diferiţi alţi oxizi: Na_2O, K_2O, PbO, etc. Sub acţiunea temperaturii se formează silicaţi complecşi de sodiu, potasiu, plumb, calciu, etc., a căror stare de agregare la temperatura ordinară este cea vitroasă.

1. **Silicatare** [силикатирование грунта; silicatisation; Verkieselung; silicification; kovásodás]. *Cs.*: Procedeu de consolidare a terenurilor de fundaţii prin injectarea în terenuri, sub presiunea de 3···5 at, a unor soluţii de silicaţi; prin precipitare, aceştia formează un gel de acid silicic, care leagă particulele de nisip din teren. Silicatarea prezintă avantaje în raport cu metoda mai veche a injectărilor cu ciment, fiindcă, din cauza viscozităţii mici a soluţiilor de silicaţi, acestea pătrund în toţi porii terenului, şi fiindcă soluţiile

au o greutate specifică mai mare decât a apei, astfel încât aceasta e îndepărtată din pori. Peliculele de gel ale acidului se formează imediat în jurul particulelor, și deci procesul de consolidare începe chiar în primele momente ale injectării. Apele cari conțin săruri cari reacționează chimic cu cimentul nu împiedecă reacțiile de silicatare.

Prin încercările de laborator efectuate s'a constatat că terenurile nisipoase silicatate capătă o rezistență apropiată de cea a gresiilor — și că permeabilitatea stratelor injectate devine practic nulă. Consolidarea prin silicatare a terenurilor de loess prezintă o importanță deosebită în țara noastră, datorită întinderilor mari ale regiunilor cu loess. În aceste terenuri se injectează o singură soluție care conține silicat de sodiu, Na_2OSiO_2, în proporție de 10···20% cu 25% clorură de sodiu. Proporția optimă a soluției se stabilește, în fiecare caz în parte, prin cercetări de laborator, în funcțiune de natura loessului considerat.

Silicatarea e provocată de sulfații de calciu și de magneziu din teren, în prezența silicatului de sodiu. Adausul de clorură de sodiu mărește puterea de solubilizare a soluției pentru sulfații de calciu și de magneziu. Procesul chimic de silicatare e următorul:

$$Na_2O \cdot n\,SiO_2 + NaCl + CaSO_4 + n\,H_2O =$$
$$n \cdot \underbrace{SiO_2\,(n-1)\,H_2O}_{\text{gel de acid silicic}} + Na_2SO_4 + NaCl + Ca(OH)_2.$$

După pomparea soluției se formează imediat o peliculă de acid silicic, de câțiva microni, care se îngroașă repede, iar după 1···3 ore se umplu complet golurile capilare din loess. Formarea gelului mai continuă câteva zile, iar procesul de întărire, până la 28 de zile.

Prin silicatarea terenurilor de loess, cari sunt terenuri nesigure pentru fundații, din cauza porozităților foarte mari și a granulației fine, se mărește rezistența lor la acțiunea apei, se mărește rezistența lor mecanică până la 6···8 kg/cm², se reduce apreciabil coeficientul de tasare, și terenurile se impermeabilizează.

Silicatarea se face prin introducerea în teren a unor tuburi de injecție de 1···1 ½" cari au găuri la fiecari 5 cm, terminate la partea superioară cu tuburi cu pereții plini, cuplate la o țeavă flexibilă de presiune, prin care se pompează soluția Introducerea tuburilor în teren se face cu ciocane pneumatice sau cu sonete de mână, cu berbec de 100 kg. Injectarea soluției se face la presiunea de 3···5 at, cu pompe al căror debit trebue să fie de 8···10 l/min pentru fiecare tub de injecție. Cantitatea de substanțe chimice din soluția injectată în teren se calculează cu relația:

$$Q = 0{,}8\,\pi r^2 \, l n \gamma_s\,,$$

în care r e raza de acțiune în teren a unui tub; l e lungimea tubului de injecție; n e raportul dintre volumul golurilor din loess și volumul total; γ_s e greutatea specifică a sulfatului de sodiu.

1. **Silice.** *Chim.*, *Mineral.*: Nume comun pentru bioxidul de siliciu, SiO_2.

2. **~ etalon** [эталонный порошок кремнезема; silice en poudre étalonnée; normale Kieselerdepulver; normal silicious earth powder; etalon-kovaföldpor]: Pulbere de silice având fineța potrivită astfel, încât, dacă se introduc 100 mg într'un litru de apă distilată, se obține o soluție cu turbiditatea (v.) de 100 grade în „scara silicei".

3. **Siliciere** [силицирование; silicification; Silizieren; silicification; szilikatizálás]. *Metl.*: Tratament termochimic de durcisare superficială și de mărire a rezistenței la acțiuni chimice a materialelor feroase, care consistă în saturarea suprafețelor lor cu siliciu. Se efectuează prin împachetarea pieselor în amestecuri de pulberi adecvate și prin încălzirea lor într'o atmosferă, fie cu gaze de reacție, fie fără gaze de reacție. Durata încălzirii depinde de materialul tratat și de procedeul aplicat. În primul caz se folosesc amestecuri de pulberi de ferosiliciu cu 75···90% siliciu (3···4 părți) și de șamotă sau de nisip de cuarț (o parte), adăugindu-se uneori 2···5% clorură de amoniu. Silicierea în gaze se face cu ferosiliciu sau cu carborundum în pulbere, prin care se trece un curent de clor sau de acid clorhidric; ca rezultat se formează tetraclorură de siliciu, care reacționează cu fierul din piesele încălzite la 950···1000°, și separă siliciu în stare atomică, conform reacției

$$4\,Fe + 3\,SiCl_4 = 3\,Si + 4\,FeCl_3.$$

După siliciere, se fierb piesele în apă, pentru înlăturarea urmelor de clorură de siliciu.

Silicierea pieselor de oțel, cu pulberi, fără gaze, se face prin încălzire la temperatura de 1100···1200°, timp de 4···10 ore, obținându-se un strat cu adâncimea de 0,5···1 mm. Silicierea în gaze se face prin încălzire la 980°, timp de două ore, obținându-se un strat cu adâncimea de 1,2···1,4 mm. Microstructura stratului siliciat consistă din poliedre albe, formate din soluție solidă de siliciu în fier α. Conținutul în siliciu al stratului exterior atinge 12···13%. Stratul siliciat e rezistent la oxidare, la acțiunea acizilor și la uzură. Piesele de oțel siliciate înlocuesc pe cele de oțel aliat cu 13···18% siliciu (de ex. piesele folosite în uzinele producătoare de acizi), cari — la turnare — dau multe rebuturi, și cari nu se pot prelucra mecanic, fiind fragile. Silicierea permite să se folosească, pentru aceste piese, oțeluri de construcție.

Silicierea fontei se aplică în special la fontele maleabile. În procedeul cu pulberi, după un tratament de 20···25 de ore la 1000···1100°, se obține un strat siliciat de 0,5···0,8 mm, la piesele turnate din fontă maleabilă, și de 0,1 mm, la cele turnate din fontă cenușie. Se aplică la fabricarea conductelor și a pieselor de pompe, de aparate și mașini din industria chimică și din exploatarea minieră. Sin. (nepotrivit) Silicizare.

4. **Silicifiere** [силицификация, силицитизация; silicification; Verkieselung, Silizisierung; silicification; kovásodás]. *Geol.*: Fenomen de diageneză, care consistă în înlocuirea lentă cu bioxid de siliciu, a unui mineraldin scoarța Pământului.

Astfel, se întâlnesc fosile silicifiate, în cari carbonatul de calciu a fost înlocuit cu bioxid de siliciu (măsele de elefant, ţesturi de echinide, etc.), lemne silicifiate, în cari lignina a fost înlocuită cu bioxid de siliciu, argile silicifiate, etc. Sin. Silicificare.

1. **Siliciu** [кремний; silicium; Silizium; silicium; szilicium]. *Chim.*: Si; nr. at. 14; gr. at. 28,06. Siliciul se găseşte în natură sub forma a diferite varietăţi cristalizate sau amorfe de bioxid de siliciu, cum şi sub forma de silicaţi. Se cunosc următorii isotopi ai siliciului: siliciul 27, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni, cu timpul de înjumătăţire de 4,9 s, obţinut prin reacţiile nucleare Al^{27} (p, n) Si^{27}, Mg^{24} (α, n) Si^{27}, Si^{28} (γ, n) Si^{27}; siliciul 28, care se găseşte în proporţie de 92,28% în siliciul natural; siliciul 29, care se găseşte în proporţie de 4,67% în siliciul natural; siliciul 30, care se găseşte în proporţie de 3,05% în siliciul natural; siliciul 31, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 170 min, obţinut prin reacţiile nucleare Si^{30} (d, p) Si^{31}, Si^{30} (n, γ) Si^{31}, P^{31} (n, p) Si^{31}, S^{34} (n, α) Si^{31}.

Siliciul cristalizează în octaedre, cristalele fiind de coloare cenuşie, cu structură asemănătoare cu aceea a cristalelor de diamant, casante, cu duritatea 7 şi gr. sp. 2,33. Reacţionează greu la temperatura obişnuită, dar mai uşor la temperaturi înalte. În combinaţiile sale, siliciul se leagă mai ales prin covalenţe; el are tendinţa de a forma macromolecule, diferiţii atomi de siliciu legându-se covalent între ei, prin intermediul atomilor altor elemente. Exceptând hidrurile şi halogenurile, compuşii siliciului se prezintă în stare de macromolecule.

Se cunosc următorii compuşi mai importanţi ai siliciului:

Hidrurile de siliciu: compuşi ai siliciului cu hidrogenul, asemănătoare, în ce priveşte constituţia, cu hidrocarburile, şi cari au numele generic de silani (v.). —

Halogenurile de siliciu: compuşi ai siliciului cu halogenii. Tetrafluorura de siliciu, SiF_4, e un gaz incolor, stabil, care reacţionează cu apa, dând bioxid de siliciu şi acid fluosilicic, H_2SiF_6. Acesta este un acid tare, ale cărui săruri, fluosilicaţii, se obţin, fie prin neutralizarea acidului cu hidroxidul sau carbonatul metalului respectiv, fie, uneori, prin acţiunea acidului asupra silicaţilor. — Tetraclorura de siliciu, $SiCl_4$, e un lichid incolor, cu miros înnecăcios, cu p. f. 57°5. În contact cu vaporii de apă, se hidrolizează, fumegând. Atomii de clor din molecula tetraclorurii de siliciu sunt reactivi, fiind înlocuiţi uşor cu atomi de oxigen, cu formare de bioxid de siliciu. — Tetrabromura de siliciu, $SiBr_4$, e un lichid incolor, cu p. t. 5°, p. f. 153°. — Tetraiodura de siliciu, SiJ_4, are p. t. 123°, p. f. 290°. Se cunosc şi alte halogenuri de siliciu, cari pot fi considerate ca derivaţi halogenaţi ai silanilor: monobromsilanul, SiH_3Br, dibromsilanul, SiH_2Br_2, tribromsilanul, $SiHBr_3$, trifluorsilanul, $SiHF_3$, triclorsilanul, $SiHCl_3$ şi triiodsilanul, $SiHJ_3$, cum şi halogenuri polisilicice: hexafluordisilanul, Si_2F_6, hexaclordisilanul, Si_2Cl_6 hexabromdisilanul, Si_2Br_6, etc. —

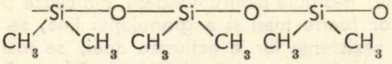
Bioxidul de siliciu, SiO_2: cunoscut, fie în stare cristalină, sub forma de cuarţ (v.), tridimit (v.) sau cristobalit (v.), fie sub formă amorfă. E un compus foarte rezistent la acţiunea diferiţilor reactivi, la rece fiind atacat numai de acidul fluorhidric. Prin topire cu diferiţi oxizi bazici, ca şi cu carbonaţii metalelor alcaline, formează silicaţi. Serveşte ca materie primă la fabricarea sticlei, în industria construcţiilor, etc. —

Acidul silicic: acid slab, pus în libertate prin acidularea soluţiilor unora dintre silicaţi, cum şi prin hidroliza unor compuşi ai siliciului (SiH_4, $SiCl_4$, etc.). Nu poate fi obţinut în stare pură, deoarece are tendinţa de a forma macromolecule. În combinaţiile acestui acid apare ionul SiO_4^{----}, deci formula lui probabilă e $Si(OH)_4$.—

Siliciurile metalice: combinaţii ale siliciului cu unele metale, obţinute, de cele mai multe ori, prin încălzirea siliciului cu metalul respectiv, la roşu alb. Silicaţii (v.). —

Carbura de siliciu, SiC, care se obţine prin încălzirea unui amestec de cuarţ şi cocs într'un cuptor electric cu electrozi de cărbune. Se prezintă în cristale incolore, cu duritatea 9,5, ceea ce face să fie utilizată drept abraziv, sub numele de carborundum. E folosită şi pentru fabricarea unor rezistenţe electrice, sub numele de silită sau silundum.

2. **Silicol** [силикол; silicol; Silicol; silicol; szilikol]. *Chim.*: Combinaţie organică a siliciului, cu o constituţie asemănătoare cu a alcoolilor. Silicolii sunt mai acizi decât alcoolii, dând săruri chiar cu hidroxizii alcalini. Prin deshidratarea lor se obţin combinaţii analoage eterilor, foarte stabile. Unii silicoli polihidrataţi, cum e $(CH_3)_2Si(OH)_2$, elimină apă chiar în timpul formării lor din clorurile respective şi dau compuşi macromoleculari, cari conţin lanţuri de forma:



sau au configuraţii ciclice mai complicate.

3. **Silicon** [силикон; silicon; Silicon; silicon; szilikon]. *Chim.*: Produs de condensare-polimerizare al unor compuşi organosilicici. Siliconii pot fi preparaţi din tetraclorură de siliciu şi halogenuri organomagneziene, sau prin acţiunea unui derivat halogenat asupra unui aliaj al siliciului cu argintul sau cu cuprul. Siliconii lichizi sunt incolori, inodori, rezistenţi la căldură şi la oxidare. Având o mică variaţie a viscozităţii cu temperatura (indice de viscozitate mare), sunt folosiţi în locul uleiurilor minerale, în special la temperaturi înalte sau joase. Siliconii solizi sunt incolori, insolubili în apă şi în alcool, greu inflamabili şi rezistă până la temperatura de 200···300°. Ca şi bachelita, devin infuzibili după încălzire. Prin incorporarea de materiale de umplutură şi presare la cald, se obţin din ei mase compacte şi omogene.

4. **Silicospighel:** Sin. Feromangansiliciu (v. sub Feroaliaj şi sub Fontă manganoasă).

1. **Silicoză** [силикозис; silicose; Silikosis; silicosis; szilikózis]: Boală cauzată de inhalarea şi fixarea pe mucoasa interioară a căilor respiratorii (trahee, bronhii, bronhiole şi alveole pulmonare), a pulberii de roce bogate în silice liberă sau în silicaţi (sericit, asbest, etc.). Leziunile mucoasei pulmonare ar fi provocate, după unii cercetători, de acţiunea nocivă a bioxidului de siliciu, care s'ar disolva în lichidul secretat de mucoasă; după alţii, de acţiunea mecanică de găurire, prin pătrunderea particulelor aciculare de silice sau de silicaţi în ţesutul celular al mucoasei, iar după alţii, de cantitatea de pulbere depusă pe mucoasă. E o boală care predispune la contractarea tuberculozei.

Ca mijloace preventive se folosesc: evitarea producerii de praf de silice, respectiv de silicaţi, prin umidificare, captare, etc., iar ca tratament profilactic şi terapeutic, aluminiumterapia (inhalarea unei mici cantităţi de pulbere fină de aluminiu sau de hidrat de aluminiu).

2. **Silicuă** [стручок; silique; Schote; silique; becő]. *Bot.*: Fruct bicarpelar, de tipul capsulei, uscat, alungit, dehiscent, cu un fals perete membranos despărţitor şi deschizându-se de jos în sus prin două valve, caracteristic familiei cruciferelor. Exemple: fructul verzei (Brassica oleracea L.), al micşunelei (Cheiranthus Cheiri L.), al micsandrei (Matthiola incana (L.) R. Brown), al hreanului (Cochlearia armoracia L.), etc.

3. **Siliculă** [стручок; silicule; Schötchen, kleine Schöte; silicle; becőke]. *Bot.*: Silicuă a cărei lungime nu depăşeşte cu mult lăţimea. Exemple: silicua traistei ciobanului (Capsella bursa pastoris L.), a urdei vacii (Lepidium draba L.), a năsturelului (Nasturtium officinale R. Brown), etc.

4. **Silimanit** [силлиманит; sillimanite, fibrolite; Sillimanit, Faserkiesel, Fibrolith; sillimanite, fibrolite; szillimanit, fibrolit]. *Mineral.*: Al_2SiO_5. Silicat de aluminiu anhidru, cristalizat în sistemul rombic. Se prezintă compact, în agregate fibroradiare sau ca incluziuni aciculare în cuarţ, în feldspat, etc. Are coloare gălbuie, cu luciu sticlos, duritatea 6···7 şi gr. sp. 3,2. E un mineral accesoriu în şisturi cristaline catazonale şi în roce de contact eruptiv. Se întrebuinţează în ceramică.

5. **Silit.** V. Silită.

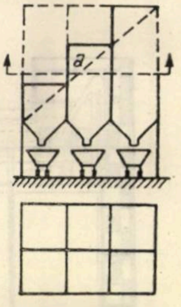
6. **Silită** [карборунд; silite; Silit; silite; szilit]. *Tehn.*: Carbură de siliciu (carborundum) concreţionată în piese cu forme adecvate (de ex. bastoane), pentru a se folosi ca rezistenţă electrică, sau drept corp de încălzire în cuptoarele electrice. Volumul rezistenţelor de silită e cca 1/4 din cel al rezistenţelor metalice pentru o aceeaşi tensiune şi putere. Sin. Silit.

7. **Silitră** [селитра; salpêtre; Salpeter; saltpetre, nitre; salétrom]. *Gen.*: Nume comun pentru azotatul de potasiu, folosit ca îngrăşământ agricol şi ca antiseptic în industria conservelor alimentare. Sin. Salpetru de potasiu (v. Salpetru).

8. **Silman, oţel ~.** *Metl.*: Oţel cu 2,1% siliciu, 0,85% mangan, 0,3% vanadiu, 0,25% crom şi 0,55% carbon.

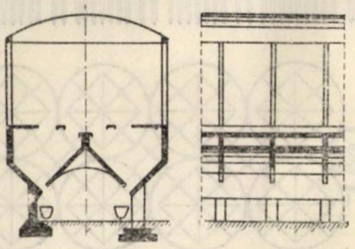
9. **Siloz** [силос, хранилище; silo; Getreidespeicher, Silo; silo; siló, tároló, magtár]. *Cs.*: 1. Depozit de dimensiuni mari, pentru păstrarea materialelor pulverulente sau granulare (cereale, ciment, cărbuni, minereu, etc.), echipat cu instalaţii de uscare, de transport, etc.

După modul cum se aşază materialele, se deosebesc silozuri etajate şi silozuri celulare. În silozurile etajate, spaţiul de depozitare nu e compartimentat prin pereţi verticali, compartimentele unui siloz ocupând un etaj întreg. Produsele (dacă sunt cereale) se aşază pe înălţimea prescrisă. Planul de alunecare a materialelor depozitate intersectează suprafaţa liberă a materialului. În silozurile celulare, spaţiul de depozitare e compartimentat, prin pereţi verticali, în celule de diferite forme (pătrate, hexagonale, circulare). Materialul se depozitează pe înălţime mare, planul de alunecare intersectând, în acest caz, pereţii opuşi ai celulelor (v. fig. *I*).



I. Siloz celular. *a*) plan de alunecare.

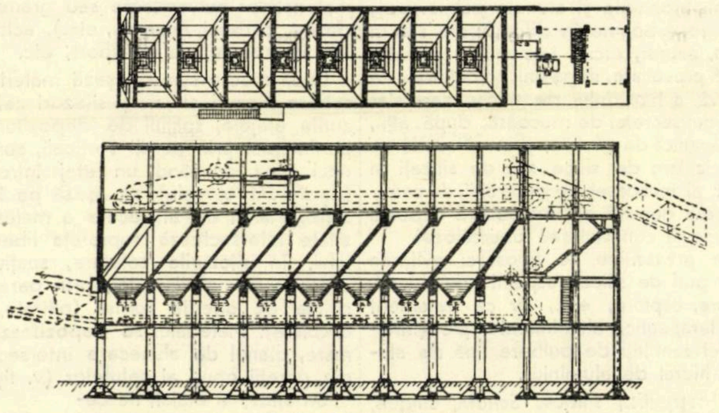
Un siloz, fie etajat, fie celular, e format din trei părţi principale: partea inferioară (de rezemare), partea de mijloc sau depozitul propriu zis, şi partea superioară, în încăperile căreia sunt montate anumite instalaţii. Partea inferioară a silozului, cuprinsă între reazemele construcţiei, se foloseşte pentru utilajul de transport din exterior şi pentru pâlniile de descărcare a hambarelor şi a celulelor. În partea superioară se montează utilajul de transport pe orizontală, cu ajutorul căruia se distribue materialul în camerele de depozitare (hambare). De o parte a silozului se prevede un turn care serveşte la comunicarea părţii inferioare cu partea superioară şi în care sunt instalaţiile de transport pe verticală. Înălţimea pereţilor camerelor de depozitare ale silozurilor etajate e determinată de limita intersecţiunii planului de alunecare a materialului însilozat, cu marginea superioară a peretelui opus.



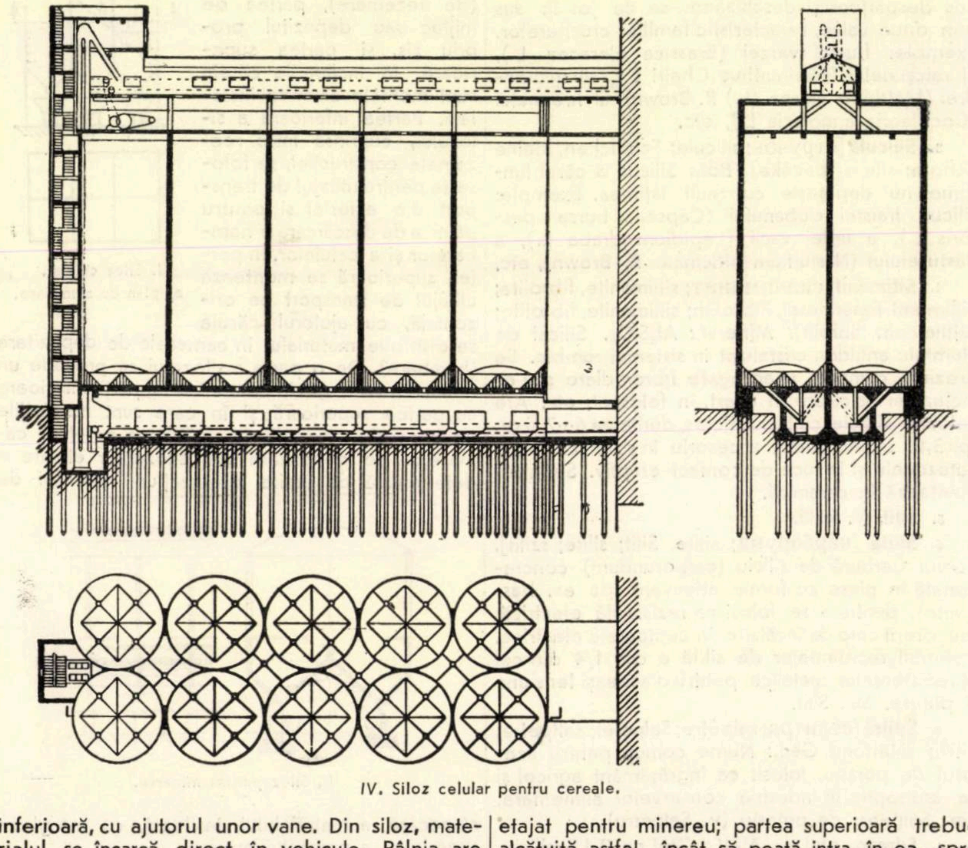
II. Siloz pentru minereu.

Fundul silozului se construeşte astfel, încât să asigure, la golire, continuitatea mişcării materialului. La silozurile etajate, fundul silozului e format din pâlnii cari se manevrează, la partea inferioară, cu ajutorul unor vane. Din siloz, materialul se încarcă direct în vehicule. Pâlnia are forma unui trunchiu de piramidă răsturnat, cu cel puțin patru plane de alunecare.

Forma silozului depinde de natura materialului însilozat. De exemplu, fig. *II* reprezintă un siloz etajat pentru minereu; partea superioară trebue alcătuită astfel, încât să poată intra în ea, spre descărcare directă, vagonetele cu minereu. Silozurile pentru sare se construesc, de asemenea, eta-



III. Siloz pentru cărbuni.



IV. Siloz celular pentru cereale.

jate. Din cauza higroscopicităţii se formează bulgări şi descărcarea nu se poate face prin pâlnii, trebuind să se prevadă transportoare cu cupe.

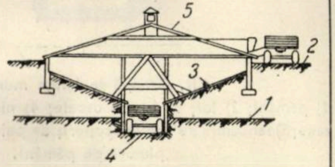
Dimensionarea silozurilor se face în funcţiune de presiunea materialului pe pereţi şi pe fund. Fig. *III* reprezintă un siloz pentru cărbune. Pentru securitate la incendiu, astfel de silozuri se fac celulare. Înălţimea stratului de depozitare nu trebue să depăşească 6 m, pentru a evita autoinflamarea.

Silozurile pentru cereale (v. fig. *IV*) au înălţimi mari (25···35 m). Materialele însilozate trebue să fie perfect uscate; în acest scop, silozul are şi o uscătorie. Pentru ca materialele să nu se încingă, ele sunt deplasate dintr'o celulă în alta.

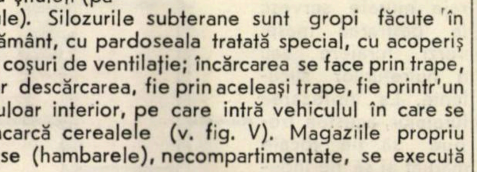
Pentru înălţimi mari de depozitare sunt mult mai economice silozurile celulare.

— 2. Depozit de dimensiuni mari, pentru păstrarea produselor agricole (cereale, leguminoase, furaje, fructe, etc.). După materialul însilozat, se deosebesc numeroase tipuri de silozuri.

Silozurile pentru cereale pot fi subterane, semiîngropate şi terestre; silozurile semiîngropate şi cele terestre pot fi: magazii necompartimentate, magazii compartimentate, celulare (v. sub Siloz 1), etajate (v. sub Siloz 1), silozuri pentru furaje concentrate, silozuri pentru porumb cu ştiuleţi (pătule). Silozurile subterane sunt gropi făcute în pământ, cu pardoseala tratată special, cu acoperiş şi coşuri de ventilaţie; încărcarea se face prin trape, iar descărcarea, fie prin aceleaşi trape, fie printr'un culoar interior, pe care intră vehiculul în care se încarcă cerealele (v. fig. *V*). Magaziile propriu zise (hambarele), necompartimentate, se execută din lemn sau din zidărie (v. fig. *VI*). Magaziile (hambarele) compartimentate au pereţi exteriori cari servesc drept pereţi şi la compartimente (când sunt folosite pentru cereale) sau, între peretele exterior şi peretele compartimentului, se lasă un culoar de 70···80 cm (la magaziile pentru seminţe). În interior, între compartimente se prevăd culoare de circulaţie. Manevrarea cerealelor se face manual sau cel mult cu un transportor cu bandă.—



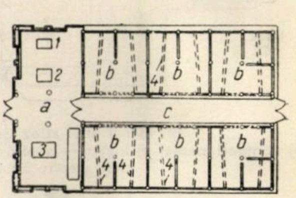
V. Siloz subteran de cereale (secţiune). 1) nivelul pământului; 2) umplutură; 3) împletitură de nuiele cu argilă, pentru susţinerea umpluturii; 4) pardoseală de lut cu pari şi lapte de var; 5) învelitoare de carton asfaltat.



VI. Magazie de cereale (secţiune transversală). 1) pardoseală de asfalt pe un strat de beton; 2) învelitoare de carton asfaltat; 3) nivelul cerealelor.

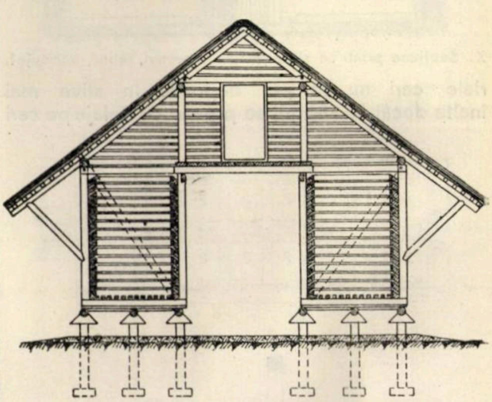
Silozurile pentru furaje concentrate sunt magazii în cari se depozitează grăunţele, şroturile, etc., prevăzându-se o cameră specială pentru prepararea furajului (v. fig. *VII*).

Silozurile pentru porumb în ştiuleţi (pătulele) sunt necompartimentate. Distanţa dintre pereţi nu trebue să depăşească anumite limite, pentru ca apa conţinută în boabe să se poată evapora în bune condiţiuni (v. fig. *VIII*).



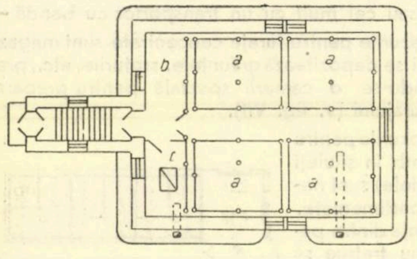
VII. Planul unui depozit de furaje concentrate. a) cameră pentru prelucrarea furajelor; b) compartimente; c) coridor şi încăpere pentru lopătare; 1) sdrobitoare de şroturi; 2) moară de uruială; 3) cântar; 4) canale de ventilaţie sub pardoseală.

Silozurile pentru legume pot fi amenajate pentru cartofi (v. fig. *IX*) şi sfeclă, gulii, ridichi, pentru rădăcinoase, pentru varză, ceapă, arpagic, etc. Ele sunt de două tipuri: nepermanente şi permanente. Unele sunt stive de legume, acoperite cu paie şi cu pământ şi pot fi, fie la suprafaţa pământului, fie îngropate, cu profil triunghiular sau trapezoidal, pentru săpătura executată; stratul de pământ cu care se acopere e suficient de gros ca să împiedece îngheţul; aerisirea se face prin coşuri verticale, cari comunică cu un şanţ orizontal de ventilaţie; acesta străbate întregul siloz. Între straturile de rădăcinoase se aşterne un strat de nisip uscat. Alte silozuri se fac tot în gropi, însă cu pereţi de zidărie şi cu acoperiş; legumele se depozitează în compartimente de lemn; se prevede o cameră de încălzire; temperatura de păstrare

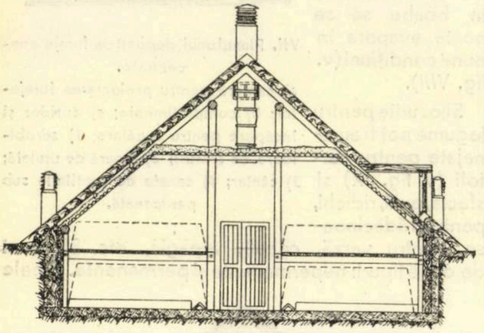


VIII. Secţiune transversală printr'un siloz de porumb.

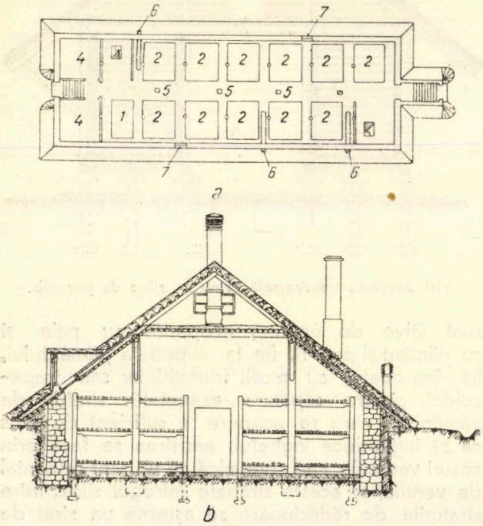
este de +1,5° până la +3°. Silozurile permanente pentru morcovi, pătrunjel, țelină (materiale cari nu se pot depozita în stive mai înalte decât 50···80 m), se prevăd cu stelaje pe cari se depozitează materialul (v. fig. X). Silozurile pentru varză sunt, de regulă, semiîngropate. Varza se așază în rafturi speciale. Se prevăd camere de încălzire. Intrarea aerului curat, pentru ventilație, se face prin canale speciale, iar evacuarea, pe coșuri de ventilație (v. fig. XI). Silozurile pentru ceapă servesc la depozitarea cepei de consum și a celei de sământă; ea se păstrează pe stelaje. Silozul are uscătorie, cameră de încălzire cu un canal orizontal de fum, care trece prin uscătorie. Temperatura de păstrare e cuprinsă între +3° și +5°. Ventilația se face prin canale de aer și coșuri de ventilație. Se prevăd două sobe. Silozurile pentru arpagic se deosebesc de cele pentru ceapă prin faptul că au canale orizontale de fum, cari trec pe sub toate stelajele.



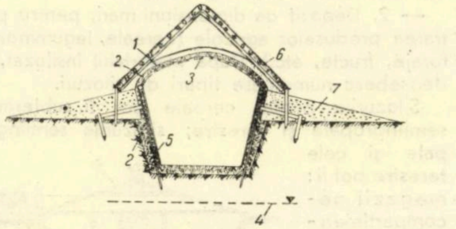
IX. Planul unui siloz de cartofi.
a) compartimente; b) încăpere pentru ambalaje, scule; c) cameră pentru sobă.



X. Secțiune printr'un siloz pentru morcovi, țelină, pătrunjel.



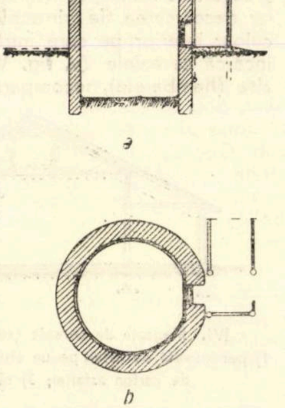
XI. Siloz pentru varză.
a) plan; b) secțiune transversală; 1) cameră de încălzire; 2) stelaje; 3) cameră de păstrare provizorie; 4) cameră pentru scule, ambalaje; 5) coșuri de ventilație; 6) canale pentru aer; 7) luminător.



XII. Groapă de furaje murate.
1) pământ; 2) lut; 3) frunze uscate; 4) nivelul apelor subterane; 5) tencuială de lut; 6) acoperiș de paie sau de stuf; 7) umplutură de pământ.

În primele 20···30 de zile se usucă cu o temperatură de +30···35°, iar apoi se menține temperatura între +14 și +18°. Ventilarea se face prin canale de aer și coșuri de ventilație.—

Silozurile pentru furaje murate servesc la păstrarea masei verzi furajere sau a nutrețurilor suculente. La însilozarea furajelor, acestea trebue să fie tocate mărunt și să fie îndesate bine, astfel încât aerul să nu pătrundă în masa de furaj. Elementul de conservare e acidul lactic, produs de bacteriile anaerobe din zahărul conținut în materialul însilozat. Silozurile primitive de furaje sunt șanțuri pregătite special, cu o învelitoare de paie sau de stuf (v. fig. XII). Pentru cantități mari de furaje se folosesc silozuri-turn. Acestea se execută, fie dintr'un schelet de lemn, căptușit cu scânduri, fie din beton armat,



XIII. Siloz pentru furaje murate.
a) secțiune; b) plan.

monolit sau prefabricat, fie din zidărie de cărămidă. Pe înălţime se lasă, din loc în loc, mici uşi pentru încărcare şi descărcare (v. fig. *XIII*).

1. **Siloz** [силосованные корнеплоды; silo; Erdmiete; clamp root crops; földverem]. 3. *Gen.*: Loc de depozitare a legumelor rădăcinoase, în care acestea sunt depuse direct pe pământ sau într'un şanţ, acoperite cu un strat izolant de paie şi pământ. Legumele astfel însilozate se pot păstra în cursul iernii, până în primăvară.

Silozul trebue să fie impermeabil pentru apă, să nu permită pătrunderea luminii, să menţină o temperatură joasă şi constantă, şi să nu păstreze apă.

2. **Siloz** de stingere [гасительная яма; silo-éteignoir; Löschsilo; slaking-silo; oltósiló]. *Cs.*: Siloz în care se păstrează, până la stingerea varului, amestecul de nisip, var nestins şi apă, întrebuinţat la fabricarea cărămizilor silico-calcaroase.

3. **Silumin** [силумин; alpax, silumin; Silumin; alpax, silumin; szilumin]. *Metl.*: Aliaj tehnic de aluminiu cu 11···14% siliciu. Se toarnă foarte bine, are contracţiune şi porozitate mici, e fluid şi umple bine forma, având caracteristice mecanice superioare celor ale aluminiului (duritate Rockwell B 50···70, rezistenţa la rupere ~ 20 kg/mm^2 şi alungirea 5···10%). Aceste calităţi se obţin prin modificarea aliajului înainte de turnare. Modificarea se obţine adăugindu-i în stare lichidă, fie aproximativ 0,1% sodiu metalic, fie fluorură de sodiu în cantităţi echivalente, ceea ce provoacă o fărâmiţare a structurii, astfel încât eutecticul poate fi considerat ca format din siliciu răspândit în aluminiu aproape pur. Se întrebuinţează la turnarea unor piese, ca: motoare pentru aviaţie şi marină, corpuri de pompe, armaturi, etc.

Se întrebuinţează şi siluminuri sărace, adică aliaje cu un conţinut în siliciu mai mic (5···6%). Acestea sunt calitativ inferioare siluminurilor normale.

4. **Siluminit:** Izolant electric, constituit din 75% material de bază (asbest, silicat de calciu şi silicat de aluminiu), şi gudron, ca liant. (N. D.).

5. **Silurian** [силурийский период; silurien; Silur; Silurian system, Silurique; szilurián]. *Geol.*: A doua perioadă a erei paleozoice (v. tabloul sub Geologice, subdiviziuni ~). Sistemul de strate cari aparţin Silurianului începe cu primul orizont în care apare graptolitul Dictyonema flabelliforma şi ţine până la dispariţia totală a graptoliţilor.

Din punctul de vedere paleontologic, pe lângă graptoliţi (Dictyonema, Diplograptus, Monograptus, Rastrites, cari sunt fosile caracteristice numai pentru Silurian), se întâlnesc ca forme caracteristice şi coralieri tabulaţi (genurile Halysites şi Favosites), tetracoralieri (Cysthophyllum, Goniophyllum, Gatoxonia), echinoderme (reprezentate prin forme vechi, dispărute, de Blastoidee şi Cystoidee, Paleoechinide, etc.), brahiopode (Strophomena), cefalopode, caracterizate în special prin desvoltarea mare a nautiloideelor (Orthocers, Gomphoceras, Cyrtoceras, Phragmoceras, etc.), cum şi primele amonoidee (cu genul Agoniatites) şi trilobiţii, cari ajung la apogeul desvoltării (cu genurile Trinucleus, Calymene, Ilaenus, Phacops).

În Silurian apar primele vertebrate, reprezentate prin peştii placodermi (Pteraspis, Cephalaspis, etc.).

Primele plante continentale apar în partea superioară a Silurianului.

La sfârşitul Silurianului s'a ridicat sistemul muntos Caledonian, ale cărui resturi se găsesc de-a-lungul coastei scandinave şi în Scoţia. Silurianul e bine reprezentat de-a-lungul munţilor Urali, unde grosimea depozitelor respective depăşeşte 3000 m.

În ţara noastră, depozitele siluriene se găsesc în fundamentul Podişului Moldovei şi Silurianul e reprezentat, probabil, prin şisturile verzi din Dobrogea.

6. **Silvă.** *Silv.*: Unitate de măsură convenţională, folosită în amenajament pentru măsurarea volumului arborilor în picioare şi reprezentând un metru cub în măsura în care un metru cub de lemn în picioare corespunde unui metru cub de lemn doborît. Volumul în silve se determină măsurând diametrul arborilor la 1,30 m dela teren şi citind volumul arborelui în silve, dat de un tablou numit „tarif unic de amenajament", care are diametrul ca singură intrare şi e construit pe baza experienţelor locale, prin măsurarea volumului lemnului doborît.

Trecerea dela volumul în silve la volumul în metri cubi se face înmulţind pe cel dintâi cu un factor de conversiune, determinat, de asemenea, experimental.

7. **Silvanit** [сильванит; sylvanite; Sylvanit, Schrifterz, Schrifttellur; sylvanite; szilvánit]. *Mineral.*: (Au, Ag) Te_4. Telurură de aur şi de argint, care conţine 28,5···29,8% aur, 11···13% argint şi 56···61% telur. Are coloare albă-cenuşie, cu urma cenuşie deschisă, duritatea 1,5···2 şi gr. sp. 8···8,3. Cristalizează în sistemul monoclinic, prezentându-se în grupuri de cristale turtite, cu aspect caracteristic; se găseşte în filoane metalifere de origine hidrotermală, însoţit de aur nativ, de pirite şi de alte telururi de aur.

8. **Silvică,** cultură ~ [лесонасаждение; culture forestière; Forstbau; forest culture; erdészet]. *Silv.*: Suprafaţă de teren acoperită cu specii forestiere, cultivate atât în vederea obţinerii materialului de împădurit (pepiniere), cât şi în vederea creării directe a unei păduri.

9. **~,** gospodărie ~ [лесное хозяйство; exploitation forestière; Forstwirtschaft; forest management; erdőgazdaság]: Ansamblu de activităţi cuprinzând cultura, refacerea şi crearea de păduri, evidenţa, amenajarea şi evaluarea fondului forestier al ţării, măsurile tehnice necesare sporirii producţiei specifice a pădurilor, paza şi protecţiunea patrimoniului forestier, măsurile pentru asigurarea unui sistem corect de recoltare şi de folosire efectivă a produselor pădurii.

1. **Silvicultură** [лесоводство; sylviculture; Forstwissenschaft; sylviculture; erdészet]. *Gen.*: Ştiinţă care se ocupă cu studiul biologiei arboretelor şi al sistemelor de creare şi de conducere a acestora, cu organizarea producţiei forestiere şi cu elaborarea sistemelor de tăieri.

Obiectul de studiu al silviculturii e pădurea, o asociaţie dinamică de organisme sub forma unui mare număr de arbori interdependenţi din punctul de vedere biologic, care influenţează, la rândul ei, mediul în care trăieşte, şi care face parte, de asemenea, din pădure. Aceasta e formată din toate organismele vii cari trăiesc împreună: arbori, arbuşti, subarbuşti, ierburi, animale, insecte, cum şi flora şi fauna microorganismelor din sol.

Elementele cari condiţionează formarea pădurii sunt într'o continuă desvoltare, şi relaţiile de interdependenţă, într'o continuă prefacere; în ansamblul factorilor interdependenţi, unii dintre aceştia lucrează în interiorul pădurii, alţii în exteriorul acesteia (factori de mediu), iar rezultantele acestor două grupuri, între ele. În ce priveşte compoziţia, forma şi structura, diversele tipuri de pădure sunt caracterizate prin repartiţia lor geografică.

Forma exterioară a arborilor pădurii şi calităţile lor tehnologice se deosebesc de cele ale arborilor izolaţi. Influenţa arboretului pădurii asupra mediului ei e atât de mare, încât, în multe tipuri de pădure, seminţişul prin care se asigură regenerarea pădurii nu s'ar mai putea desvolta, în prima sa tinereţe, în alte condiţiuni de mediu decât în cele create de arboret.

Pădurea se cultivă în scopul obţinerii de diferite produse (lemn, coajă, flori, fructe, vânat, etc.), cum şi pentru obţinerea de diferite servicii ca, de exemplu, protecţiunea solului contra eroziunii eoliene sau de către apele din precipitaţii atmosferice; regularizarea debitelor cursurilor de ape; fixarea solurilor fugitive; protejarea terenurilor fertile, prin împiedecarea eroziunii în terenurile degradate; crearea de zone reci în stratele de aer de deasupra ei, prin reţinerea radiaţiilor solare în coronamentul arborilor şi prin mărirea umezelii atmosferice prin transpiraţia frunzelor; reducerea vitesei vânturilor şi atenuarea temperaturilor extreme, cari contribue la îndulcirea climatului; protejarea culturilor agricole contra uscăciunii în regiunile secetoase; protejarea căilor de comunicaţie contra înzăpezirilor; asanarea atmosferei prin consumul unei mari cantităţi de bioxid de carbon; înfrumuseţarea peizajului. Producţia pădurilor depinde de suprafaţa păduroasă, de fertilitatea solului şi de modul de tratare a pădurilor cultivate. Silvicultura urmăreşte crearea de păduri formate din arborete adecvate solului şi condiţiunilor climatice locale, mărirea volumului de lemn obţinut la hectar, scurtarea ciclului de formare a lemnului pentru diferite utilizări, şi conducerea arboretului în timpul ciclului de creştere, astfel încât să se obţină sortimente de lemn dintre cele mai valoroase, de dimensiuni cât mai mari şi sub o formă care să permită valorificarea lui cu minimul de pierderi. Durata ciclului de creştere a arborilor fiind de decenii sau chiar de secole, modul de organizare a ciclurilor de producţie, metodele de lucru şi natura cercetărilor şi a experimentărilor întreprinse în Silvicultură se deosebesc de cele din ştiinţele agricole, apropiindu-se de cele ale Pomiculturii, dar diferenţiindu-se de acestea prin obiectul culturii şi prin modul de tratare a indivizilor cari constitue obiectul culturii (fiindcă Silvicultura lucrează cu asociaţii de arbori, iar Pomicultura, cu arbori individuali).

Silvicultura a fost împărţită, în ultimul timp, în două discipline: studiul pădurii şi tehnica culturii pădurilor. Studiul pădurii consistă în cercetarea teoretică a tuturor factorilor cari condiţionează formarea şi corelaţia pădurilor, iar tehnica culturii pădurilor se ocupă de tehnica creării şi a conducerii arboretelor, în conformitate cu legile de desvoltare generală a arboretului, în cadrul mediului în care trăieşte.

O particularitate a Silviculturii consistă în faptul că factorii cari au influenţă asupra pădurii sunt fenomene de masă, astfel încât aceasta foloseşte, în mare măsură, ca metode de lucru, experimentarea în natură şi observaţia, alături de metoda analitică de laborator, practicată în mic şi referindu-se la fenomene cari se referă la indivizii obiectului de studiu.

Pădurea se întinde pe suprafeţe mari, cari prezintă ele însele variaţii în raport cu latitudinea, altitudinea, gradul de continentalism, topografia regiunii, panta, expoziţia, orografia, etc. În Silvicultură, activitatea se desfăşură pe terenurile cele mai accidentate şi puţin accesibile mijloacelor comune de locomoţiune, ceea ce influenţează întreaga factură a uneltelor şi a instalaţiilor de lucru.

2. **Silvin** [сильвин; sylvine; Sylvin; sylvine; szilvin]. *Mineral.*: KCl. Clorură de potasiu, cristalizată în sistemul cubic, în cuburi asociate cu octaedre. E incolor sau colorat diferit, mai ales în roşu, prin hematit. Are luciu sticlos, clivaj perfect, duritatea 2 şi gr. sp. 1,9⋯2. Apare rar între mineralele fumeroliene şi, asociat cu sarea, în zăcămintele sedimentare, prin cristalizare din soluţii marine reziduale. Amestecul de silvin cu sare gemă se numeşte silvinit (v.). Silvinul e un minereu de potasiu.

3. **Silvinit** [сильвинит; sylvinite; Sylvinit; sylvinite; szilvinit]. *Mineral.*: Amestec de silvin cu sare gemă, care se găseşte în unele zăcăminte de săruri de potasiu. E folosit ca îngrăşământ potasic, care conţine 12⋯18% K_2O.

4. **Silvostepă** [лесостепь; sylvosteppe; Sylvosteppe; sylvosteppe; szilvosztep]. *Geogr.*: Zona de trecere dela stepă la pădure, caracterizată printr'o pădure cu arbori rari, printre cari predomină cvercineele, alături de o vegetaţie de ierburi. Clima acestei zone, de asemenea de transiţie, e semiumedă, cu o perioadă de uscăciune în timpul verii.

Solurile cari apar în silvostepă sunt cernoziomurile degradate (levigate).

1. **Silvotehnică** [техника лесного хозяйства; technique forestière; Forsttechnik; forest technics; erdészeti technika]. *Silv.*: Ansamblu de metode şi procedee prin cari se pun în practică, pe scară de producţie, rezultatele obţinute de ştiinţa silvică, în vederea realizării obiectivelor economiei forestiere.

2. **Sima, zona ~** [зона сима; sima-zone; Sima-Zone; sima-zone; szima-zona]. *Geol.*: Zona inferioară a scoarţei Pământului, situată sub scoarţa de Sial şi formată din silicaţi săraci în aluminiu, însă bogaţi în magneziu.

Învelişul de Sima se găseşte în scoarţă între adâncimile medii de 120 şi 1200 km. Densitatea medie a Simei e cuprinsă între 3,6 şi 4.

3. **Simbioză** [симбиоз; symbiose; Symbiose; symbiosis; szimbiozis]. *Biol.*: Asociaţie între două vieţuitoare de specii diferite, fiecare parazitând pe cealaltă, şi din care ambele trag foloase.

Relaţiile dintre simbionţi nu sunt aceleaşi dela început, ci fiecare individ e exploatat, pe rând, de celălalt; ele se stabilizează în cele din urmă, cei doi parteneri adaptându-se unul celuilalt.

Un caz tipic de simbioză se întâlneşte la bacteriile nitrifiante (Rhizobium leguminosarum), cari trăiesc pe rădăcinile plantelor din familia leguminoaselor (de ex. pe soia, pe mazăre, trifoiu, etc.). Aceste bacterii, atrase de substanţele zaharate din rădăcinile plantelor de soia, atacă aceste rădăcini, ca paraziţii. Rădăcinile plantelor reacţionează prin formarea de nodozităţi, în interiorul cărora trăiesc bacteriile. La început, bacteriile stânjenesc desvoltarea plantei prin folosirea zaharurilor din ţesuturile rădăcinilor. Mai târziu, însă, începând cu perioada de înflorire şi de fructificaţie, când planta de soia are multă nevoie de azot, ea îşi procură acest azot din substanţele albuminoide acumulate în corpul bacteriilor. Relaţiile de convieţuire dintre bacteriile nitrifiante şi rădăcinile plantelor de soia sunt deci relaţii de exploatare mutuală. Alte exemple de simbioză sunt lichenii (plante rezultate din convieţuirea dintre o algă verde sau albastră şi o ciupercă din clasa ascomicetelor sau a basidiomicetelor) şi micorhizele (simbioză între rădăcinile diferitelor plante superioare şi unele ciuperci, de exemplu între rădăcinile orhideelor şi ciuperca Rhizoctonia, sau între diferiţii arbori de pădure şi unele ciuperci din clasa basidiomicetelor).

4. **Simbirskian** [симбирский (барремский) ярус; symbirskien; Symbirskian; Simbirskian; szimbirszkián]. *Geol.*: Etajul Barremian în URSS, în regiunea cuprinsă între Peciora-Simbirsk-Moscova-Crimeea şi Caucaz. Simbirskianul e reprezentat, la Simbirsk, prin argile negre în cari abundă amoniţi din genul Simbirskites.

5. **Simbol** [символ; symbole; Zeichen, Sinnbild, Symbol; symbol; szimbolum, jel]. *Gen.*: Semn care reprezintă ceva diferit de el însuşi, fie pe baza unei convenţiuni naturale sau generale, fie pe baza unei corespondenţe analogice.

Simbolul se deosebeşte de imagine prin faptul că asemănarea dintre el şi ceea ce reprezintă nu e esenţială sau nu e posibilă.

În Ştiinţă şi în Tehnică se folosesc multe simboluri grafice şi, în special, literale. Simbolurile pot reprezenta obiecte, concepte, mărimi, operaţiuni, etc. Exemple: Cifrele sunt simbolurile grafice ale numerelor; literele sunt simbolurile grafice ale sunetelor articulate; simbolurile matematice (+, −, ×, :, ∂, ∫, etc.) sunt simbolurile grafice ale operaţiunilor matematice; simbolurile chimice sunt simbolurile literale ale elementelor chimice, constituite, de obiceiu, din iniţiala numelui latin al elementului, urmată eventual de o altă literă a numelui; literele drepte cari urmează după valorile numerice sunt simbolurile literale ale unităţilor de măsură; literele cursive sunt simbolurile literale ale mărimilor, etc. Simbolurile grafice ale obiectelor păstrează anumite trăsături generale ale lor. De exemplu, simbolul grafic al unui condensator electric ⊣⊢ păstrează caracteristica lui de a avea două armaturi apropiate, izolate una de alta.

Simbolurile, şi în special cele grafice, prezintă mare importanţă în constituirea schemelor (v. şi sub Schemă 2).

Exemple de simboluri: simbolurile pentru reprezentarea mărimilor şi a operaţiunilor matematice (v. Tabloul I); simbolurile literale pentru reprezentarea elementelor chimice (v. Tabloul II), a mărimilor folosite în Fizică (v. Tabloul III) sau a mărimilor şi a constantelor folosite în tehnica generală (v. Tabloul IV); simbolurile pentru reprezentarea schematică a elementelor fundamentale în Electrotehnica generală (v. Planşele I···V), în tehnica curenţilor slabi (v. Planşele VI···XVIII), a curenţilor tari (v. Planşele XIX···XXVI); simbolurile pentru reprezentarea schematică a instalaţiilor termice sau termoenergetice, a conductelor, fitingurilor, armaturilor, etc. din schemele de circuite de fluide sau de materiale pulverulente (v. Planşele XXVII···XXXV); a aparatelor accesorii şi a instrumentelor de măsură (v. Planşa XXXVI); simbolurile pentru reprezentarea schematică a instalaţiilor sanitare (v. Planşa XXXVII); simbolurile pentru reprezentarea schematică a organelor de maşini (v. Planşele XXXVIII···XLII); simbolurile de prelucrare în metalotehnică (v. Simboluri de prelucrare) şi în sudură (v. Planşa XLIII); simbolurile pentru reprezentarea schematică a mobilelor (v. Planşa XLIII); simbolurile pentru reprezentarea schematică pe hărţi şi profiluri geologice şi geotehnice, a rocelor şi a poziţiei stratelor, a elementelor geomorfologice şi hidrogeologice, cum şi a punctelor de exploatare şi prospectare (v. Planşele XLIV···XLVII); simbolurile pentru reprezentarea materialelor de construcţie prin haşuri convenţionale (v. Planşa XLVII); etc. În ridicările topografice şi geodezice şi în execuţia hărţilor topografice se folosesc numeroase simboluri grafice, cari păstrează uneori anumite trăsături generale ale obiectelor simbolizate (v. sub Topografice, simboluri ~).

Tabloul I. Simboluri în Matematică.

Plus (simbolul adunării)	$+$
Minus (simbolul scăderii)	$-$
Plus sau minus	$\pm$
Simbolurile înmulțirii (între simbolurile literale, simbolul înmulțirii se poate suprima)	$a\times b,\ a\cdot b$
Simbolurile împărțirii [simbolul / privește mărimile cari urmează numai până la primul simbol de înmulțire, de exemplu: $a/b\cdot cd=\frac{a}{b}\cdot cd;\ a/bc\cdot d=ad/(bc)$]	$\frac{a}{b},\ a/b$ sau $a:b$
Ridicarea la putere	a^x
Radical din a, rădăcina pătrată a lui a	$\sqrt{a}$
Rădăcina de ordinul n a lui a, a la puterea $\frac{1}{n}$	$\sqrt[n]{a}$ $a^{\frac{1}{n}}$
Valoarea absolută a lui a, modulul lui a	$\lvert a\rvert$
Simbolul egalității	$=$
Simbolul inegalității	$\neq$
Aproximativ egal cu	$\approx$
Simbolul identității	$\equiv$
Mai mic decât	$<$
Mai mare decât	$>$
Mai mic sau egal cu	$\leqslant$
Mai mare sau egal cu	$\geqslant$
Mult inferior lui	$\ll$
Mult superior lui	$\gg$
Factorial de n ($n!=1\cdot 2\cdot 3\cdots n$, n număr întreg și pozitiv)	$n!$
Numărul permutărilor de n obiecte	P_n
Numărul aranjamentelor de n obiecte, luate câte p	A_n^p
Numărul combinațiilor de n obiecte, luate câte p	C_n^p
Determinant	$\begin{vmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{vmatrix}$ $\lvert a_{ik}\rvert;$ $i,\ k=1,2\cdots n$
Matrice	$\begin{Vmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1q} \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ a_{p1} & \cdots & a_{pq} \end{Vmatrix}$ $\begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1q} \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ a_{p1} & \cdots & a_{pq} \end{pmatrix}$ $\Vert a_{ik}\Vert_{k=1,2\cdots p}^{i=1,2\cdots q}$
Suma elementelor x_n, dela $n=p$ până la $n=q$	$\sum_{n=p}^{q} x_n$
Produsul elementelor x_n, dela $n=p$ până la $n=q$	$\prod_{n=p}^{q} x_n$
Unitatea imaginară $+\sqrt{-1}$; $i^2=-1$ (în Electricitate se poate folosi litera j în locul literei i)	i

Conjugata lui z: $(z=x+iy)$	$\bar{z},\ z^*$
Limită (de ex.: $\lim a_\nu$	$\lim$
Tinde către (de ex.: $x\to a$)	$\to$
Limită superioară	$\limsup$
Limită inferioară	$\liminf$
Funcțiune de x	$f(x)$
Diferență finită	Δ
Diferență finită iterată de n ori	Δ^n
Operatorul de diferențiere totală	d
Operatorul de diferențiere parțială	∂
Derivata întâi a funcțiunii $f(x)$	$\frac{\mathrm{d}\,f(x)}{\mathrm{d}x}$
Derivata întâi a funcțiunii $f(x)$, în raport cu timpul (în Mecanică)	$f'(x)$ $\dot{f}$
Derivata a doua a funcțiunii $f(x)$	$\frac{\mathrm{d}^2 f(x)}{\mathrm{d}x^2}$
Derivata a doua a funcțiunii $f(x)$, în raport cu timpul (în Mecanică)	$f''(x)$ $\ddot{f}$
Derivata de ordinul n a funcțiunii $f(x)$	$\frac{\mathrm{d}^n f(x)}{\mathrm{d}x^n}$ $f^{(n)}(x)$
Derivata parțială a funcțiunii $f(x,y,\cdots)$, în raport cu x	$\frac{\partial f(x,y,\cdots)}{\partial x}$ $f'_x(x,y,\cdots)$
Derivata parțială a funcțiunii $f(x,y,\cdots)$ de ordinul $m+n$, de m ori în raport cu x și de n ori în raport cu y	$\frac{\partial^{(m+n)} f(x,y,\cdots)}{\partial x^m\,\partial y^n}$ $f^{(m+n)}_{x^m,y^n}(x,y,\cdots)$
Determinant funcțional: $\frac{D(f,g,\cdots)}{D(x,y,\cdots)}=\begin{vmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} & \frac{\partial f}{\partial y} & \cdots \\ \frac{\partial g}{\partial x} & \frac{\partial g}{\partial y} & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots \end{vmatrix}$	$\frac{D(f,g,\cdots)}{D(x,y,\cdots)}$
Operatorul nabla, de componente carteziene $\frac{\partial}{\partial x},\ \frac{\partial}{\partial y},\ \frac{\partial}{\partial z}$	∇
Nabla iterat de n ori	∇^n
Operatorul laplacian (de ex.: $\Delta u=\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$)	Δ
Operatorul dalembertian (de ex.: $\Box u=\frac{\partial^2 u}{\partial n^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}-\frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$)	$\Box$
Simbolul variațiunii, folosit în calculul variațiunilor	δ
Integrală (simbolul integrării)	$\int$
Integrală dela a la b (integrală definită)	$\int_a^b$
Integrală curbilinie pe curba C	$\int_C$
Integrală pe o curbă închisă	$\oint$
$e=\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n=2{,}718\ 281\ 8\cdots$	e

Tabloul I. (continuare).

Logaritm (poate fi folosit, în general, pentru orice logaritm, când nu se poate face confuzie)	log	Argument sinus hiperbolic	argsh
Logaritm decimal	lg	Argument cosinus hiperbolic	argch
Logaritm cu baza *a*	$\log_a$	Argument tangentă hiperbolică	argth
Logaritm natural	ln	Argument cotangentă hiperbolică	argcth
Raportul dintre lungimea circumferenței și diametrul corespunzător = 3,141 592 62	π	La sută	%
Sinus	sin	La mie	‰
Cosinus	cos	Aria unei suprafețe sau a unei secțiuni	A; S
Tangentă	tg	Diametru	d
Cotangentă	ctg	Rază	r
Secantă	sec	Lungime de arc de curbă	s
Cosecantă	cosec	Volum	V
Arcsinus	arcsin	Segment AB	$\overline{AB}$
Arccosinus	arccos	Arc AB	$\overset{\frown}{AB}$
Arctangentă	arctg	Unghiu	$\sphericalangle$
Arccotangentă	arcctg	Unghiu ACB	$\widehat{ACB}$
Sinus hiperbolic	sh	Paralel cu	$\parallel$
Cosinus hiperbolic	ch	Paralel și de același sens (omoparalel)	$\uparrow\uparrow$
Tangentă hiperbolică	th	Paralel și de sens contrar (antiparalel)	$\uparrow\downarrow$
Cotangentă hiperbolică	cth	Perpendicular pe	$\perp$
		Triunghiu	Δ
		Infinit	∞

Tabloul II. Simbolurile elementelor chimice.

Actiniu	Ac	Fluor	F	Prometiu	Pm
Aluminiu	Al	Fosfor	P	Protactiniu	Pa
Americiu	Am	Franciu	Fr	Radiu	Ra
Antimoniu (Stibiu)	Sb	Gadoliniu	Gd	Radon (Emanație)	Rn
Argint	Ag	Galiu	Ga	Reniu	Re
Argon	Ar	Germaniu	Ge	Rhodiu	Rh
Arsen	As	Hafniu	Hf	Rubidiu	Rb
Astatin	At	Heliu	He	Ruteniu	Ru
Ateneu	An	Hidrogen	H	Samariu	Sm
Aur	Au	Holmiu	Ho	Scandiu	Sc
Azot (Nitrogen)	N	Indiu	In	Seleniu	Se
Bariu	Ba	Iod	J	Siliciu	Si
Beriliu	Be	Iridiu	Ir	Sodiu (Natriu)	Na
Berkeliu	Bk	Kripton	Kr	Staniu	Sn
Bismut	Bi	Lantan	La	Stronțiu	Sr
Bor	B	Litiu	Li	Sulf	S
Brom	Br	Magneziu	Mg	Taliu	Tl
Cadmiu	Cd	Mangan	Mn	Tantal	Ta
Calciu	Ca	Mercur (Hidrargir)	Hg	Tehnețiu	Tc
Californiu	Cf	Molibden	Mo	Telur	Te
Carbon	C	Neodym	Nd	Terbiu	Tb
Casiopeiu (Lutețiu)	Cp	Neon	Ne	Titan	Ti
Centuriu	Ct	Neptuniu	Np	Toriu	Th
Ceriu	Ce	Nichel	Ni	Tuliu	Tm
Cesiu	Cs	Niobiu	Nb	Uraniu	U
Clor	Cl	Osmiu	Os	Vanadiu	V
Cobalt	Co	Oxigen	O	Wolfram (Tungsten)	W
Crom	Cr	Paladiu	Pd	Xenon	X
Cupru	Cu	Platină	Pt	Yterbiu	Yb
Curiu	Cm	Plumb	Pb	Ytriu	Y
Dysprosiu	Dy	Plutoniu	Pu	Zinc	Zn
Erbiu	Er	Poloniu	Po	Zirconiu	Zr
Europiu	Eu	Potasiu (Kaliu)	K		
Fier	Fe	Praseodym	Pr		

Simbolul unui isotop al unui element e constituit din simbolul elementului, având sus, în dreapta, numărul de masă respectiv. Exemplu: deuteriul, isotopul cu numărul de masă 2 al hidrogenului, are simbolul H^2.

Tabloul III. Simboluri literale în Fizică.

Accelerație lineară	a
Accelerație pământească	g
Căldură	Q
Căldură de vaporizare (pe unitatea de masă)	r
Căldură latentă (pe unitatea de masă)	L; Λ
Căldură specifică (pe unitatea de masă)	c
Căldură specifică (pe unitatea de masă) la presiune constantă	c_p
Căldură specifică (pe unitatea de masă) la volum constant	c_v
Căldurilor, raportul ~ specifice $\left(\frac{c_p}{c_v}\right)$, la gaze	$\varkappa$
Capacitate electrică	C
Coeficient de absorpție	a
Coeficient de amortisare	δ
Coeficient de dilatație lineară	α
Coeficient de dilatație volumică	γ
Coeficient de emisiune	e
Coeficient de extincție	$\varkappa$
Coeficient de frecare	μ
Coeficient de reflexiune (al unei suprafețe optice)	r
Coeficient de transmisiune (totală) a căldurii	k
Coeficient de transmisiune a luminii	τ
Concentrație	C
Conductivitate termică	λ; $\varkappa$
Constantă de difuziune	D
Constanta gazelor perfecte (referită la 1 mol)	R
Constanta lui Planck	h
Cuantă de acțiune	h
Cuantă electrică	e
Debit (flux de volum, flux de masă)	q
Densitate (masă specifică)	δ; D
Deviația razei de lumină în prismă	δ
Diferență de fază	φ; ψ
Diferență de potențial electric	U
Distanță focală	f
Duritate	H
Echivalentul caloric al unității de lucru mecanic	$1/J$; A, $1/E$
Echivalentul mecanic al unității de căldură	J; E
Energie	W; E
Energie internă	U
Energie liberă	F
Entalpie	I; H
Entropie	S; Φ
Flux electric	Ψ
Flux luminos	Φ
Flux magnetic	Φ
Forță	F; Q; P
Frecvență	f; ν
Frecvență de rotație (număr de rotații în unitatea de timp; v. Turație)	n
Greutate	G
Greutate atomică	A
Greutate moleculară	M
Greutate specifică	γ
Grosisment (putere măritoare)	G
Iluminare (Iluminație)	E
Impedanță (Impedență)	Z
Indice de refracțiune	n
Inductivitate (inductanță) proprie	L
Inductivitate (inductanță) mutuală	M; L_{mn}
Inducție electrică	D
Intensitate luminoasă	I
Intensitatea câmpului electric	E
Intensitatea câmpului magnetic	H
Intensitatea curentului electric	I
Lucru mecanic	W; A; L
Lungime de undă	λ
Mărire axială	α
Mărire transversală	β
Mărire unghiulară	γ
Masă	m
Moment al unei forțe	M; T
Moment electric	p
Moment magnetic	M_m; m
Număr de rotații (învârtituri) în unitatea de timp	n
Numărul lui Avogadro	N
Perioadă	T
Permeabilitate magnetică	μ
Permetivitate	ε
Presiune	p
Pulsație	ω
Putere	P
Putere calorifică	H
Putere dioptrică	φ
Randament	η
Reactanță	X
Reluctanță	R; R_m
Rezistivitate	ϱ
Sarcină electrică	Q
Strălucire	B
Temperatură, cu începere dela punctul de înghet al apei	t; ϑ
Temperatură absolută	T; Θ
Tensiune electrică (și electromotoare)	U; V
Tensiune magnetică	V_H
Tensiune superficială	γ
Timp	t
Turație	n
Viscozitate cinematică	ν
Viscozitate dinamică	η; μ
Vitesă lineară	v; w
Vitesa de propagare a luminii în vid	c
Focar-obiect	F
Focar-imagine	F'
Punct principal obiect	H
Punct principal imagine	H'
Punct nodal obiect	N
Punct nodal imagine	N'
Unghiu de incidență	i
Unghiu de refracțiune	i'

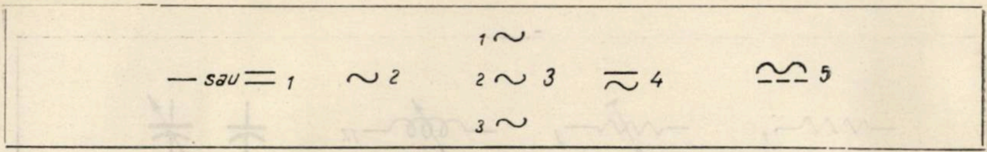
Tabloul IV. Simboluri literale în Tehnică

Absorpție, coeficient de ~	a
Alunecare (în Electrotehnică)	s
Amortisare, coeficient de ~	δ
Aria unei suprafețe sau a unei secțiuni	A; S
Bază (a unei secțiuni)	b
Căldură, echivalentul mecanic al unității de ~	J; E
Căldură, flux de ~	Φ
Calorifică, putere ~	H
Cantitate de lumină	
Coeficient de contracțiune transversală	μ
Coeficient de flambaj	φ
Coeficient de schimb superficial de căldură	α
Coeficient de siguranță	ε
Coeficient de svelteță (sau de subțirime)	λ
Coeficient dinamic	ψ
Coeficientul lui Poisson	μ
Constantă de timp	τ; T
Constanta lui Poisson	m
Contracțiune transversală, coeficient de ~	μ
Contracțiune (umflare) transversală specifică	ε_{tr}
Cuplu	M; T; C
Defazaj	φ; ψ
Deformație, energie de ~	W_d
Deformație transversală specifică	ε_{tr}
Deformație volumică specifică	ε_v
Deschidere (la bolți, la console, la grinzi)	l
Deschidere liberă	l_0
Deschiderea panoului	a
Diagonală, forță interioară în ~	D
Diametru	d
Dielectrică, constantă ~ (v. Permetivitate)	
Difuziune, constantă de ~	D
Dilatație lineară, coeficient de ~	α
Dilatație volumică, coeficient de ~	γ
Distanță polară	H
Drumul străbătut	s
Efort. V. Forță interioară	
Efort unitar. V. Tensiune	
Elasticitate, modul de ~	E
Elasticitate transversală (la tăiere, forfecare, lunecare), modul de ~	G
Electrică, cuantă ~	e
Electrică, sarcină ~	Q; q
Emisiune, coeficient de	ε
Excentricitate	e
Extincție, coeficient de ~	$\varkappa$
Factor de sarcină (în Aeronautică)	ψ
Fază, diferență de ~	φ; ψ
Fază inițială	α; β; γ
Flambaj, coeficient de ~	φ
Flambaj, lungime de ~	l_f
Flambaj, multiplicator de ~	ω
Flux de căldură (curent de căldură)	Φ
Flux electric	Ψ
Flux magnetic	Φ
Forță	F
Forță normală	N
Forță tăietoare	T
Forțe, momentul unei ~	M
Forță interioară în diagonală	D
Forță interioară în montant	V
Forță interioară în talpa inferioară	I
Forță interioară în talpa superioară	S
Frecare, coeficient de ~	μ
Găuire la rupere	ψ
Gazelor perfecte, constanta ~	R
Grad de svelteță (de subțirime)	λ_g
Greutate	G
Greutate proprie unitară uniform repartizată	g
Greutate specifică	γ
Impact, multiplicator de ~	ψ
Înălțime	h
Încărcare	P
Inclinare	i
Inducție electrică	E
Inducție magnetică	B
Inerție, moment de ~ al masei	J
Inerție, moment de ~ al unei suprafețe (secțiuni)	I
Intensitatea câmpului electric	E
Intensitatea câmpului magnetic	H
Intensitatea curentului electric	I
Învârtituri, număr de ~ în unitatea de timp (v. Turație)	
Lățime	b
Latura pătratului	a
Lucru mecanic	L sau W
Lucru mecanic de deformație	L_d; W_d
Lucru mecanic, echivalentul caloric al unității de ~	$1/J$
Lumină (distanță)	l_0
Lumină, cantitate de ~	Q
Luminii, vitesa de propagare a ~ în vid	c
Luminoasă, intensitate ~	I
Luminos, flux ~	Φ
Lunecare specifică (în Rezistența materialelor)	γ
Lungime	l
Lungime de flambaj	l_f
Lungimea arcului	s

Tabloul IV (continuare)

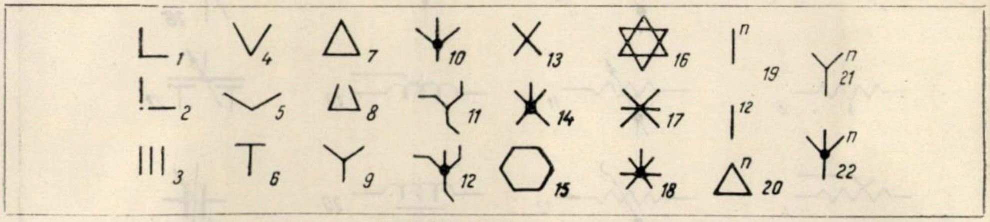
Lungire specifică	ε	Sarcină concentrată (verticală)	P
Lungire specifică la rupere	δ	Sarcină critică de flambaj	P_f
Masă specifică (densitate)	ϱ; δ, D	Sarcină electrică	Q
Modul de elasticitate (longitudinală)	E	Sarcină orizontală unitară uniform distribuită	p_h
Modul de elasticitate transversală	G	Sarcină permanentă unitară uniform distribuită	g
Moment de inerție (al masei)	J	Sarcină totală unitară repartizată	q
Moment de inerție al unei suprafețe (secțiuni)	I	Sarcină utilă unitară repartizată	p
Moment de inerție în raport cu o axă	$I_x; I_y$	Sarcină unitară produsă de vânt, repartizată	p_v
Moment de inerție centrifug	I_{xy}	Sarcină unitară produsă de zăpadă, repartizată	p_z
Moment de inerție principal	$I_1; I_2$	Schimb, coeficient de ~ superficial de căldură (coeficient de conducție exterioară a căldurii)	α
Moment de răsturnare	M_R	Scurtare	Δl
Moment de răsucire	M_t	Secțiune brută	A_b
Moment de rezistență	W	Secțiunii, aria ~	A; S
Moment de rupere	M_r	Siguranță, coeficient de ~	c
Moment de stabilitate	M_S	Stabilitate, moment de ~	M_S
Moment de torsiune	M_t	Suprafețe, moment de inerție al unei ~	I
Moment electric	p	Suprafeței, aria ~	A
Moment magnetic	M_m; m	Sveltețe (subțirime), coeficient de ~	λ
Moment static (al secțiunii)	S	Talpa inferioară, forță interioară în ~	I
Montant, forță interioară în ~	V	Talpa superioară, forță interioară, efort în ~	S
Multiplicator de flambaj	ω	Taluzului natural, unghiul ~	ϱ
Permetivitate	ε	Temperatură	t sau θ
Planck, constanta lui ~	h	Tensiune	σ, τ
Potențial (electric)	V	Tensiune normală	σ
Potențial, diferență de ~ electric	U; V	Tensiune normală principală	$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$
Potențial magnetic	V_H	Tensiune tangențială	τ
Rază	r	Tensiune tangențială principală	τ_1, τ_2, τ_3
Rază de curbură	ϱ	Tensorului, componentele ~ deformațiilor	e_{ij}
Rază de inerție (de girație)	i	Tensorului, componentele ~ tensiunilor	p_{ij}
Reacțiune	R	Timp	
Reacțiune orizontală	H	Timp, constantă de ~	τ; T
Reacțiune static nedeterminată	X, Y, Z	Transmisiune (totală) a căldurii, coeficient de ~	k
Reacțiune verticală	V	Transmisiune a luminii, coeficient de ~	τ
Reflexiune (a unei suprafețe optice), coeficient de ~	r	Turație (număr de rotații în unitatea de timp)	n
Refracțiune, indice de ~	n	Undă, lungime de ~	λ
Rezistență (electrică)	R	Unghiu plan	α, β, γ
Rezistență, moment (modul) de ~	W	Unghiu de frecare	φ
Rezistență admisibilă	σ_a, τ_a	Unghiu de răsucire	$\Delta\varphi$
Rezistență (de rupere)	σ_r	Unghiu de răsucire specific	θ
Rezultantă (a unui sistem de forțe)	R	Unghiu solid	ω, Ω
Rotație, frecvență de ~ (v. Turație)		Unghiul taluzului natural	ϱ
Rotații, număr de ~ în unitatea de timp (v. Turație)		Valență	n
Rotire	$\Delta\varphi$	Vaporizație, căldură de ~	r
Rotire specifică	ϑ	Viteză unghiulară	ω
Rupere, gâtuire la ~	ψ	Viscozitate cinematică	ν
Rupere, lungire specifică la ~	δ	Viscozitate dinamică	η, μ
Săgeată	f	Volum	V

Planşa I. Simboluri în Electrotehnică



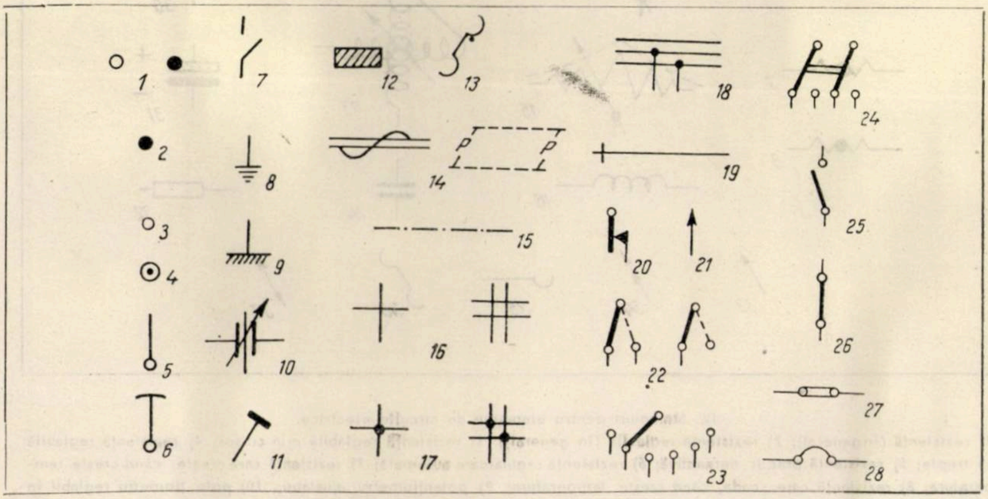
I. Simboluri pentru curenți.

1) curent continuu; 2) curent alternativ (în general); 3) curent alternativ, respectiv bifazat, respectiv trifazat, în general; 4) curent continuu sau alternativ; 5) curent ondulator.



II. Simboluri pentru sisteme.

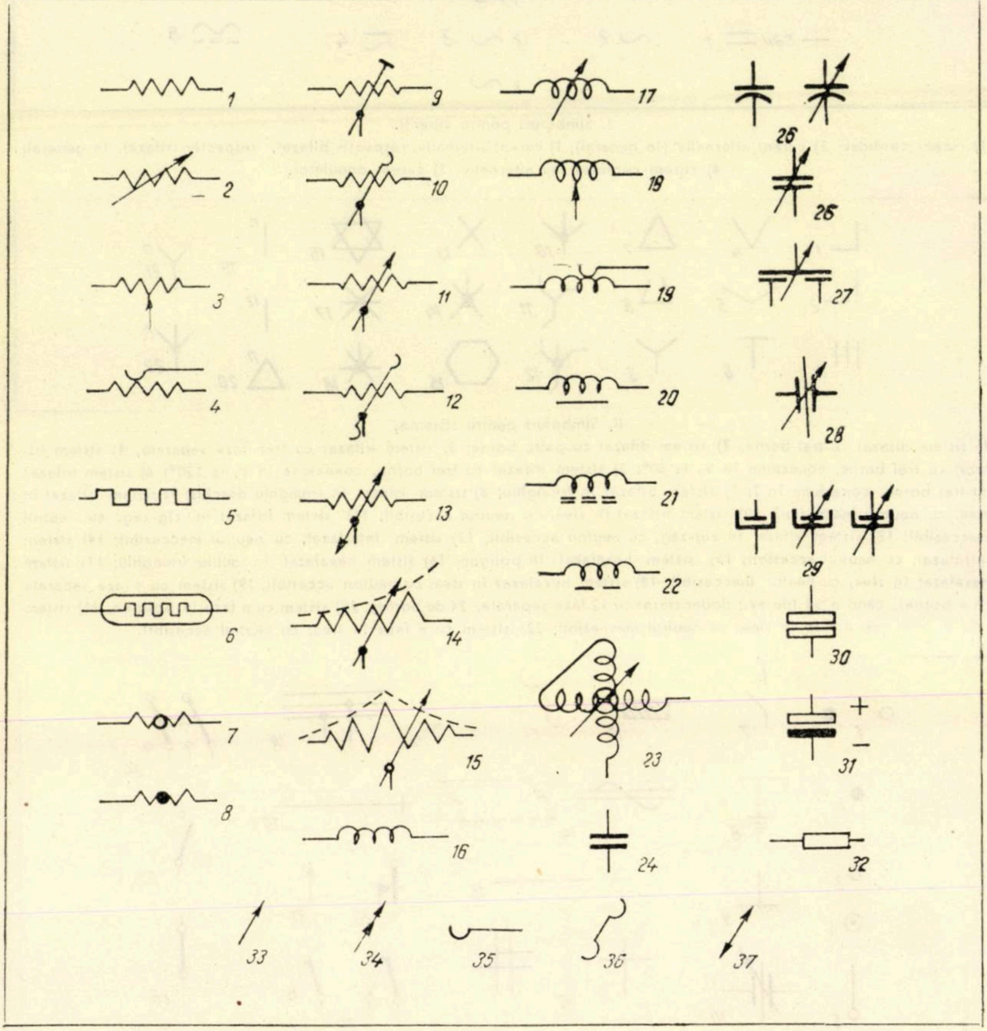
1) sistem difazat cu trei borne; 2) sistem difazat cu patru borne; 3) sistem trifazat cu trei faze separate; 4) sistem trifazat cu trei borne, conexiune în V, la 60°; 5) sistem trifazat cu trei borne, conexiune în V, la 120°; 6) sistem trifazat cu trei borne, conexiune în T; 7) sistem trifazat în triunghiu; 8) sistem trifazat în triunghiu deschis; 9) sistem trifazat în stea, cu neutrul inaccesibil; 10) sistem trifazat în stea, cu neutrul accesibil; 11) sistem trifazat în zig-zag, cu neutrul inaccesibil; 12) sistem trifazat în zig-zag, cu neutrul accesibil; 13) sistem tetrafazat, cu neutrul inaccesibil; 14) sistem tetrafazat, cu neutrul accesibil; 15) sistem hexafazat în poligon; 16) sistem hexafazat în dublu triunghiu; 17) sistem hexafazat în stea, cu neutrul inaccesibil; 18) sistem hexafazat în stea, cu neutrul accesibil; 19) sistem cu n faze separate (2 n borne), când $n>3$ (de ex.: dodecafazat cu 12 faze separate, 24 de borne); 20) sistem cu n faze în poligon; 21) sistem cu n faze în stea, cu neutrul inaccesibil; 22) sistem cu n faze în stea, cu neutrul accesibil.



III. Simboluri pentru elemente de legătură.

1) punct de legătură, în general; 2) punct de legătură permanent; 3) bornă (punct de legătură nepermanent); 4) contact articulat; 5) element de conectare mobil, în general; 6) element de conectare mobil, cu contact prelungit; 7) întreruptor; 8) punere la pământ; 9) punere la masă; 10) condensator cu două statoare; 11) element de ajustare; 12) izolant, 13) reglaj în trepte automat; 14) conductoare torsadate (cablate) în perechi; 15) linie de separație; 16) încrucișare de conductoare fără legătură; 17) încrucișare de conductoare cu legătură; 18) derivație; 19) un circuit într'o linie sau într'o conductă; 20) contact; 21) contact mobil; 22) comutator monopolar cu două poziții; 23) comutator monopolar cu mai multe poziții; 24) comutator dipolar cu două poziții; 25) întreruptor contactor; 26) întreruptor ruptor; 27) punte (de legătură); 28) punte în U.

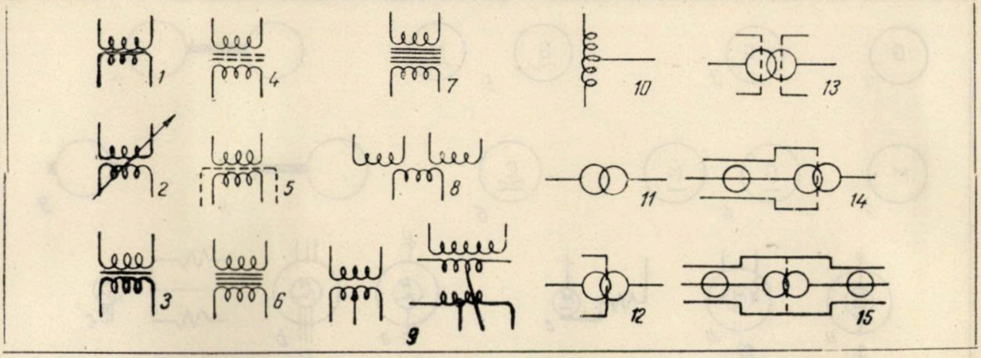
Planşa II. Simboluri în Electrotehnică



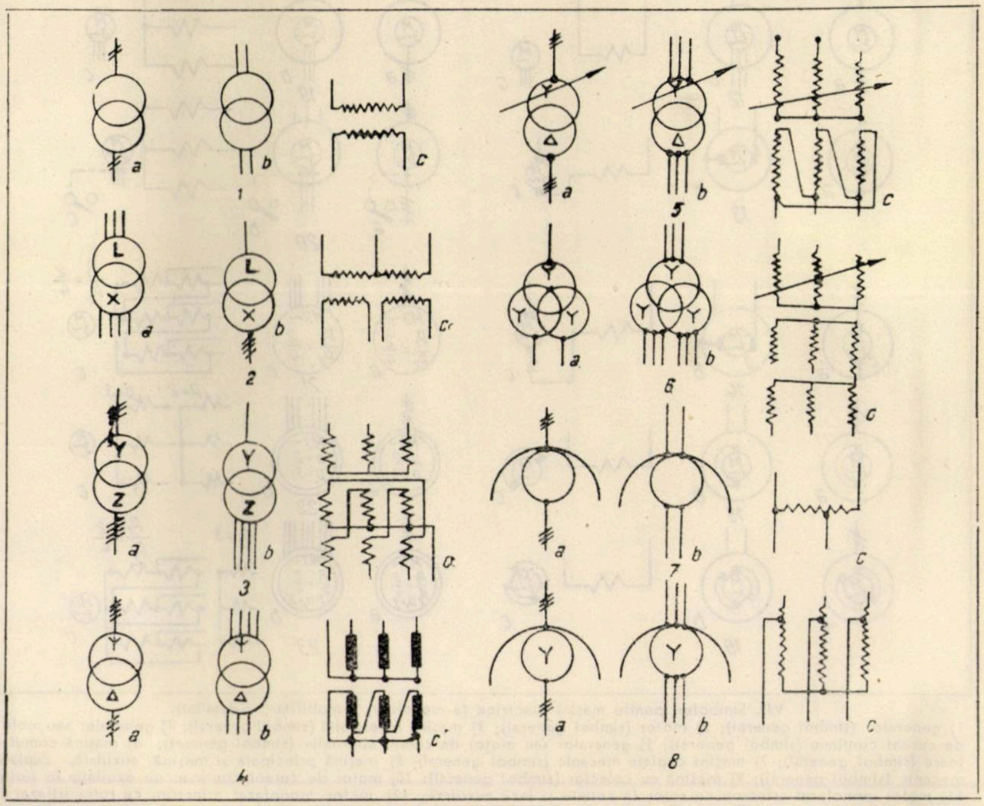
IV. Simboluri pentru elemente de circuite electrice.

1) rezistenţă (în general); 2) rezistenţă reglabilă (în general); 3) rezistenţă reglabilă prin cursor; 4) rezistenţă reglabilă în trepte; 5) rezistenţă practic nereactivă; 6) rezistenţă regulatoare automată; 7) rezistenţă care creşte, când creşte temperatura; 8) rezistenţă care scade, când creşte temperatura; 9) potenţiometru ajustabil; 10) potenţiometru reglabil în trepte; 11) potenţiometru reglabil continuu; 12) potenţiometru reglabil automat în trepte; 13) potenţiometru reglabil automat continuu; 14) potenţiometru reglabil logaritmic, simplu; 15) potenţiometru reglabil logaritmic, în ambele sensuri; 16) inductivitate (în general); 17) inductivitate reglabilă; 18) inductivitate reglabilă prin cursor; 19) inductivitate reglabilă în trepte; 20) inductivitate cu miez feromagnetic; 21) inductivitate cu miez de pulbere feromagnetică aglomerată; 22) inductivitate cu miez feromagnetic cu întrefier; 23) variometru; 24) condensator (în general); 25) condensator cu indicarea părţii exterioare (partea curbă arată armatura exterioară sau a rotorului); 26) condensator variabil; 27) condensator variabil diferenţial; 28) condensator cu două statoare; 29) condensator asimetric; 30) condensator electrolitic nepolarizat; 31) condensator electrolitic polarizat; 32) impedanţă, în general; 33) reglaj fără întreruperea utilizării, în general; 34) reglaj fin ajustabil; 35) reglaj în trepte; 36) reglaj în trepte automat; 37) reglaj continuu automat.

Planşa III. Simboluri în Electrotehnică

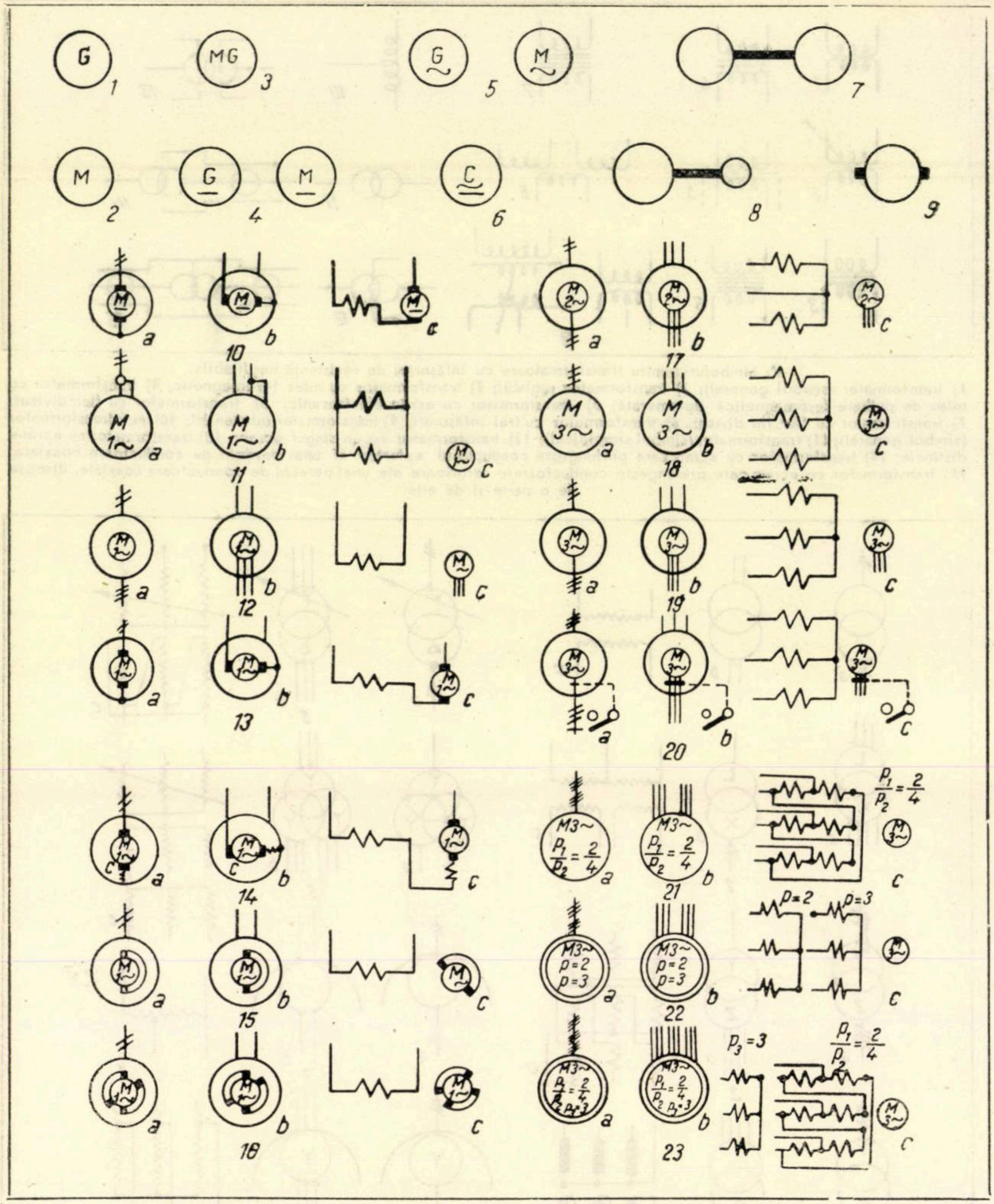


V. Simboluri pentru transformatoare cu înfăşurări de rezistenţă neglijabilă.
1) transformator (simbol general); 2) transformator reglabil; 3) transformator cu miez feromagnetic; 4) transformator cu miez de pulbere feromagnetică aglomerată; 5) transformator cu ecran electrostatic; 6) transformator cu fier divizat; 7) transformator cu fier fin divizat; 8) transformator cu trei înfăşurări; 9) transformator diferenţial; 10) autotransformator (simbol general); 11) transformator (simbol simplificat); 12) transformator cu un singur ecran; 13) transformator cu ecrane distincte; 14) transformator cu ecran care prelungeşte conductorul exterior al unei perechi de conductoare coaxiale; 15) transformator cu ecran care prelungeşte conductoarele exterioare ale unei perechi de conductoare coaxiale, dispuse de o parte şi de alta.



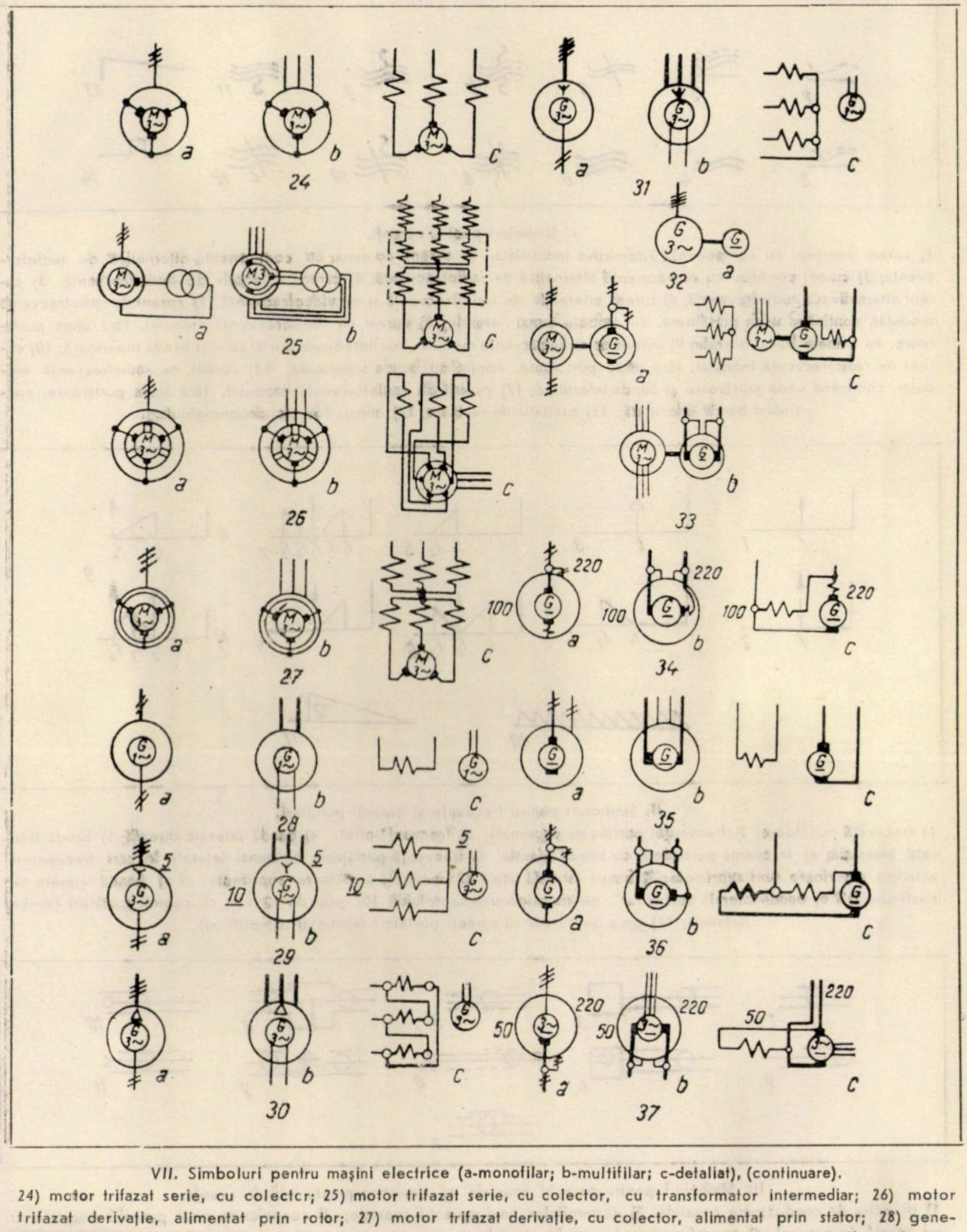
VI. Simboluri pentru transformatoare cu înfăşurări a căror rezistenţă este apreciabilă (a – monofilar; b – multifilar; c – detaliat).
1) transformator monofazat cu două înfăşurări; 2) transformator bifazat, conexiune cu trei şi cu patru conductoare; 3) transformator trifazat cu două înfăşurări; 4) transformator trifazat cu două înfăşurări cu prize de reglaj, când este scos de sub tensiune; 5) transformator trifazat cu două înfăşurări cu prize de reglaj sub sarcină, conexiune YΔ-11; 6) transformator trifazat cu trei înfăşurări cu prize de reglaj sub sarcină; 7) autotransformator monofazat; 8) autotransformator trifazat în stea.

Planşa IV. Simboluri în Electrotehnică


G
1
MG
3
G~
5
M~
7
M
2
G
4
M
C
6
8
9
M
a
M
b
c
10
M 2~
a
M 2~
b
17
M 2~
c
M 1~
a
M 1~
11
c
M 3~
a
M 3~
b
18
M 1~
a
M 1~
b
12
M 1~
c
M 3~
a
M 3~
b
19
M 3~
c
M 1~
a
M 1~
b
13
M 1~
c
M 3~
a
M 3~
b
20
M 3~
c
M 1~
c
a
M 1~
c
b
14
M 1~
c
M3~
P1/P2 = 2/4
a
M3~
P1/P2 = 2/4
b
21
P1/P2 = 2/4
M 3~
c
M 1~
a
M 1~
b
15
M 1~
c
M3~
p=2
p=3
a
M3~
p=2
p=3
b
22
p=2
p=3
M 3~
c
M 1~
a
M 1~
b
16
M 1~
c
M3~
P1/P2 = 2/4
P3 = 3
a
M3~
P1/P2 = 2/4
P3 = 3
b
23
P3 = 3
P1/P2 = 2/4
M 3~
c

VII. Simboluri pentru maşini electrice (a-monofilar; b-multifilar; c-detaliat).

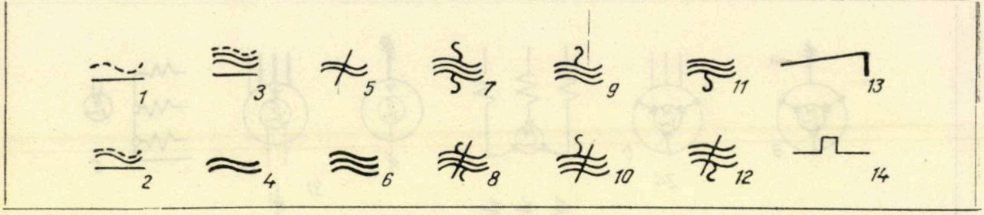
1) generator (simbol general); *2)* motor (simbol general); *3)* maşină reversibilă (simbol general); *4)* generator sau motor de curent continuu (simbol general); *5)* generator sau motor de curent alternativ (simbol general); *6)* maşină comutatoare (simbol general); *7)* maşini cuplate mecanic (simbol general); *8)* maşină principală şi maşină auxiliară, cuplate mecanic (simbol general); *9)* maşină cu colector (simbol general); *10)* motor de curent continuu cu excitaţie în serie; *11)* motor monofazat asincron, cu rotor în colivie şi fază auxiliară; *12)* motor monofazat asincron, cu rotor trifazat şi cu inele; *13)* motor monofazat serie cu colector; *14)* motor monofazat serie cu colector, cu poli auxiliari şi cu bobinaj de compensaţie; *15)* motor cu colector, cu repulsie; *16)* motor cu colector, tip Déri; *17)* motor difazat asincron, cu rotor difazat şi cu inele; *18)* motor trifazat asincron, cu rotor în colivie; *19)* motor trifazat asincron, cu rotor trifazat şi cu inele; *20)* motor trifazat asincron, cu rotor cu inele şi cu dispozitiv de ridicare a periilor şi de scurt-circuitare cu întreruptor de zăvorire; *21)* motor trifazat asincron, cu rotor în colivie şi comutare de poli; exemplul: 2 şi 4 perechi de poli; *22)* motor trifazat asincron, cu rotorul în colivie, cu comutare de poli şi înfăşurări separate; exemplul 2 şi 3 perechi de poli; *23)* motor trifazat asincron, cu rotorul în colivie, cu comutare de poli şi înfăşurări separate; exemplul: 2 şi 4, cum şi 3 perechi de poli;



VII. Simboluri pentru maşini electrice (a-monofilar; b-multifilar; c-detaliat), (continuare).

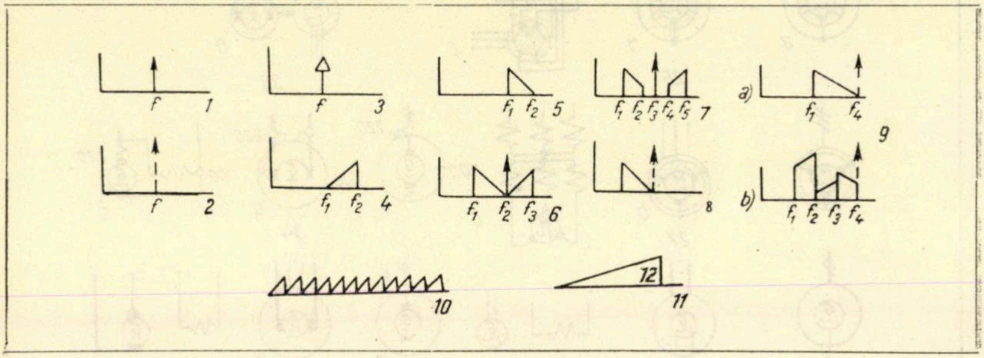
24) motor trifazat serie, cu colector; 25) motor trifazat serie, cu colector, cu transformator intermediar; 26) motor trifazat derivaţie, alimentat prin rotor; 27) motor trifazat derivaţie, cu colector, alimentat prin stator; 28) generator monofazat sincron; 29) generator trifazat sincron, în stea; exemplu: 10 MVA 5 kV); 30) generator trifazat sincron, în triunghiu; 31) generator trifazat sincron, în stea, cu punctul neutru accesibil; 32) generator trifazat sincron, cuplat cu maşină de excitaţie; 33) generator de curent continuu, cuplat cu motor trifazat asincron; 34) generator sau motor de curent continuu cu excitaţie în derivaţie; Exemplu: generator de curent continuu excitaţie în derivaţie, 100 kW 220 V); 35) generator sau motor de curent continuu, cu excitaţie separată; 36) generator sau motor de curent continuu, cu excitaţie mixtă; 37) comutatoare trifazată.

Planşa VI. Simboluri în curenţi slabi



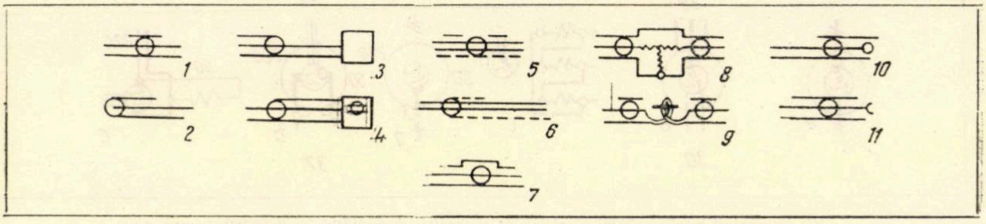
I. Simboluri pentru curenţi.

1) curent continuu cu componentă alternativă industrială; *2*) curent continuu cu componentă alternativă de audiofrecvenţă; *3*) curent continuu cu componentă alternativă de radiofrecvenţă; *4*) curent alternativ de audiofrecvenţă; *5*) curent alternativ sub audiofrecvenţă; *6*) curent alternativ de radiofrecvenţă şi de videofrecvenţă; *7*) curent de radiofrecvenţă modulat, conţinând unda purtătoare, cu ambele benzi laterale; *8*) curent de radiofrecvenţă modulat, fără undă purtătoare, cu ambele benzi laterale; *9*) curent de radiofrecvenţă modulat, conţinând unda purtătoare şi banda superioară; *10*) curent de radiofrecvenţă modulat, fără unda purtătoare, conţinând banda superioară; *11*) curent de radiofrecvenţă modulat, conţinând unda purtătoare şi banda inferioară; *12*) curent de radiofrecvenţă modulat, fără unda purtătoare, conţinând banda inferioară; *13*) oscilaţie de relaxare; *14*) impuls (de ex. dreptunghiular).



II. Simboluri pentru frecvenţe şi curenţi purtători.

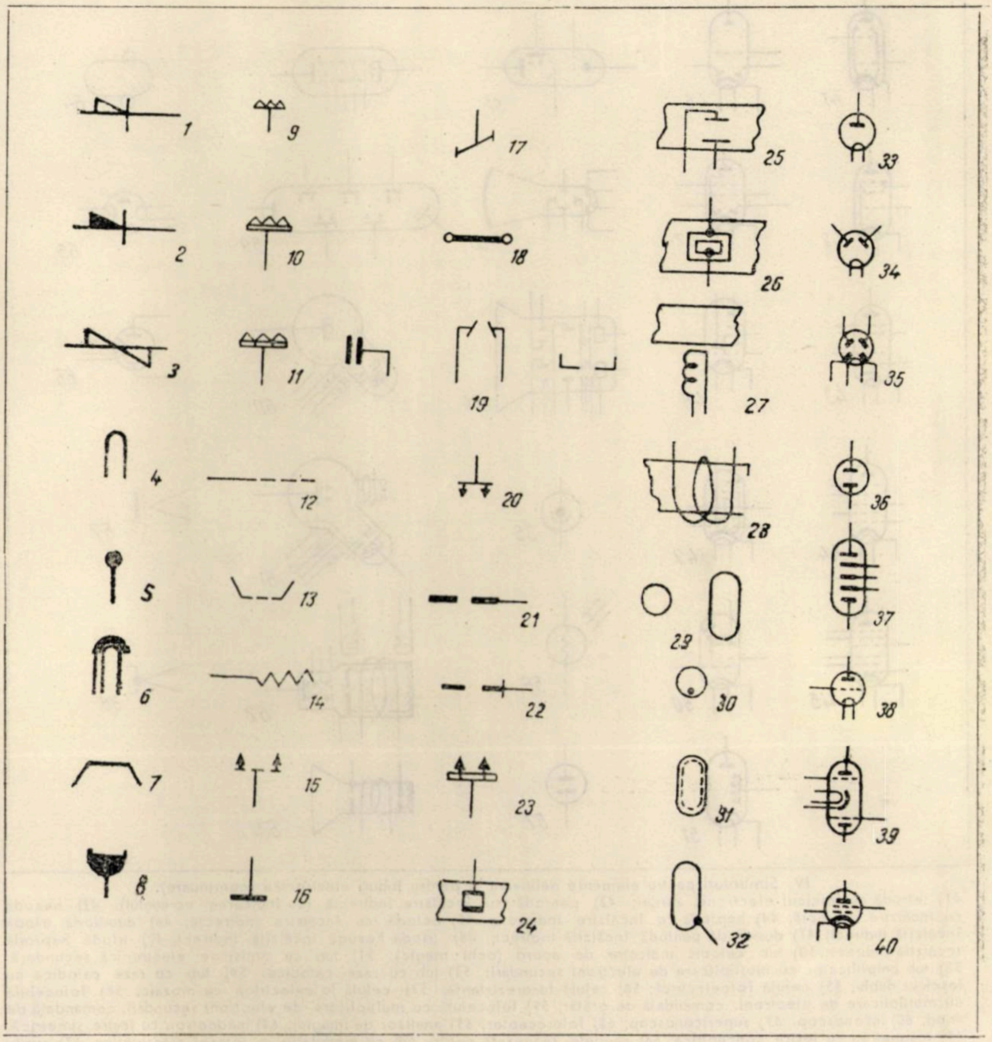
1) frecvenţă purtătoare; *2*) frecvenţă purtătoare suprimată; *3*) frecvenţă-pilot; *4*) bandă laterală directă; *5*) bandă laterală inversată; *6*) frecvenţă purtătoare cu benzi laterale; *7*) frecvenţă purtătoare cu benzi laterale în cari frecvenţele acustice superioare sunt suprimate; *8*) bandă laterală unică şi frecvenţă purtătoare suprimată; *9 a*) bandă laterală nedesfigurată; *9 b*) bandă laterală desfigurată, pentru asigurarea secretului; *10*) grup de 12 căi cu curenţi purtători (simbol detaliat); *11*) grup de 12 căi cu curenţi purtători (simbolul simplificat).



III. Simboluri pentru perechi coaxiale şi simetrice pentru radiofrecvenţă.

1) pereche de conductoare coaxiale; *2*) extremitatea unei perechi coaxiale; *3*) conexiunea unei perechi coaxiale cu un aparat, în general; *4*) conexiunea unei perechi coaxiale cu un aparat care conservă caracterul coaxial al legăturii; *5*) pereche de conductoare simetrice cu ecran complet, pentru transmisiunea radiofrecvenţelor; *6*) extremitatea unei perechi simetrice cu ecran complet, pentru transmisiunea radiofrecvenţelor; *7*) conexiune accesibilă, permiţând păstrarea caracterului coaxial al cablului; *8*) conexiune între două perechi coaxiale şi un aparat al cărui ecran e în prelungirea conductorului exterior al perechilor coaxiale; *9*) bobină de oprire cu miez feromagnetic, pentru pereche coaxială; *10*) fişă pentru pereche coaxială; *11*) jack pentru pereche coaxială.

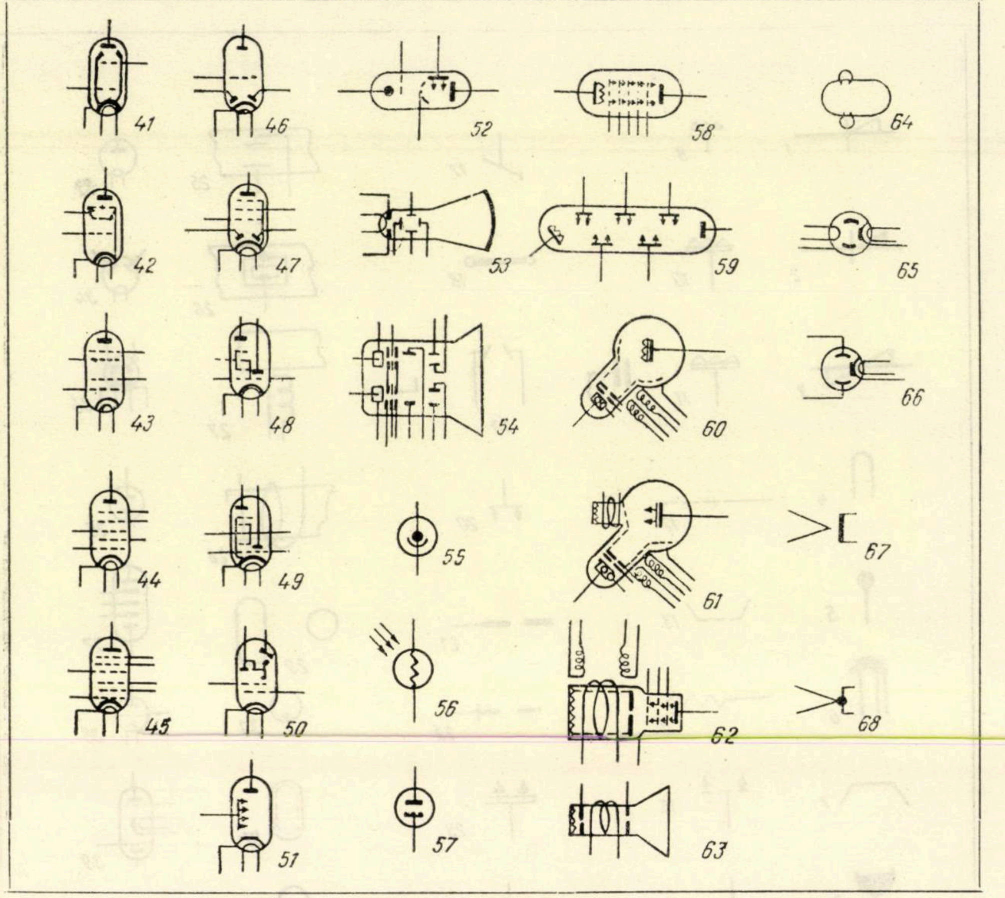
Planşa VII. Simboluri în curenţi slabi



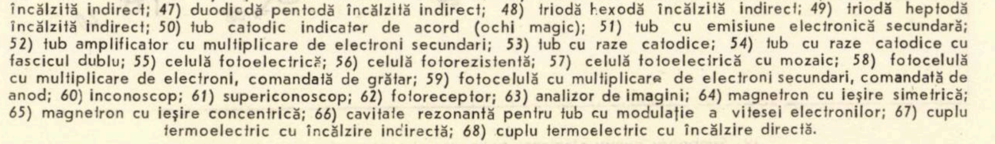
IV. Simboluri pentru elemente nelineare şi pentru tuburi electronice.

1) element cu caracteristică neliniară; *2)* element cu conductibilitate asimetrică (redresor, detector, etc.); *3)* element cu caracteristică nelineară, simetric; *4)* filament de încălzire sau catod cu încălzire directă; *5)* catod, în general; *6)* catod cu încălzire indirectă; *7)* catod solid şi rece; *8)* catod cu mercur; *9)* fotocatod; *10)* fotocatod cu mozaic pe izolator; *11)* fotocatod cu mozaic pe semiconductor; *12)* grilă (în general); *13)* grilă-ecran (în general); *14)* grilă la care se aplică un potenţial variabil; *15)* grilă cu emisiune secundară folosită; *16)* anod; *17)* anod luminos; *18)* punte de comandă; *19)* electrod cu frânare (trei variante); *20)* electrod cu emisiune secundară folosită; *21)* electrod cu optică electronică, în general; *22)* electrod cu optică electronică fără efect de diafragmare; *23)* electrod cu strat de mozaic şi emisiune secundară; *24)* cilindru de comandă (Wehnelt); *25)* plăci de deviaţie; *26)* cilindru de deviaţie radială; *27)* bobină de deviaţie; *28)* bobină de concentraţie; *29)* tub cu vid, în general; *30)* tub cu gaz rarefiat; *31)* tub cu vid, cu blindaj interior bun conductor sau semiconductor; *32)* tub cu vid, cu blindaj exterior sau tub metalic cu vid; *33)* diodă; *34)* duodiodă; *35)* duodiodă cu doi catozi cu încălzire indirectă; *36)* tub stabilizator sau indicator; *37)* tub multiplu, stabilizator de tensiune; *38)* triodă; *39)* duotriodă cu încălzire indirectă; *40)* tetrodă;

Planşa VIII. Simboluri în curenţi slabi

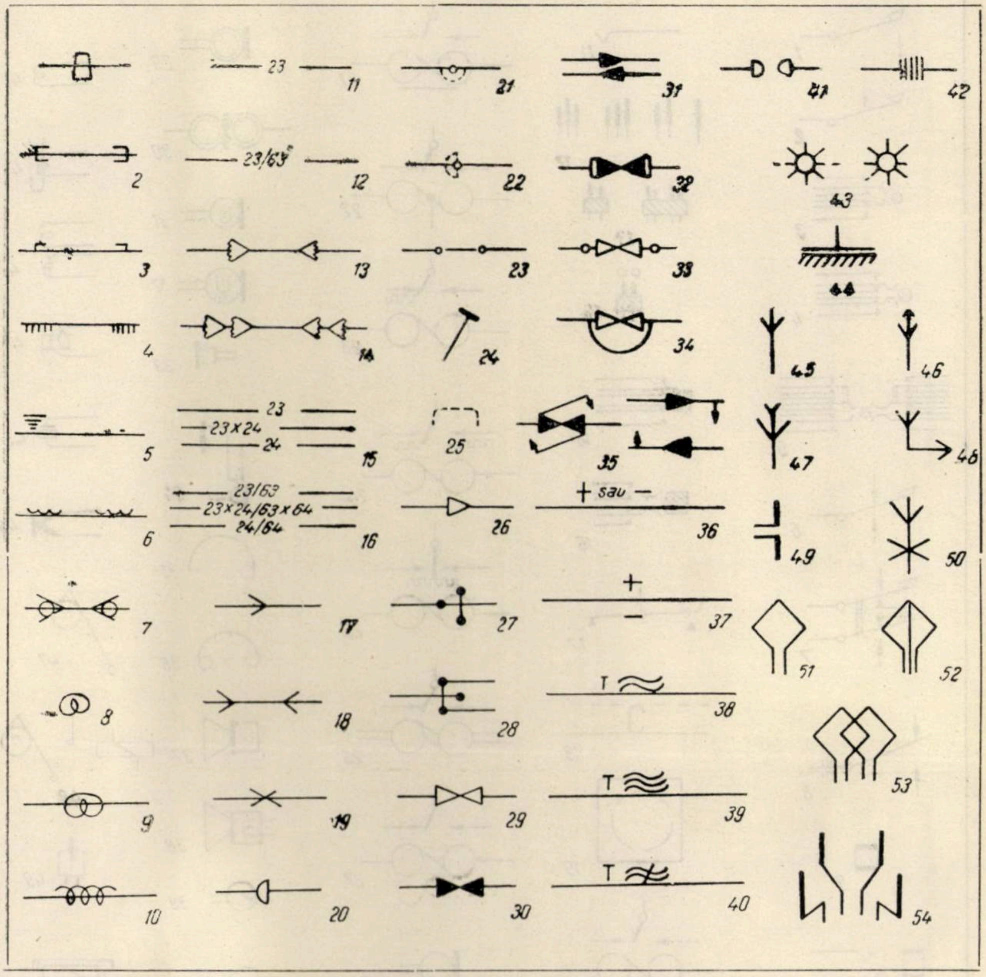


IV. Simboluri pentru elemente nelineare şi pentru tuburi electronice (continuare).
41) tetrodă cu fascicul electronic dirijat; 42) pentodă cu încălzire indirectă (cu indicarea ecranului); 43) hexodă cu încălzire indirectă; 44) heptodă cu încălzire indirectă; 45) octodă cu încălzire indirectă; 46) duodiodă triodă încălzită indirect; 47) duodiodă pentodă încălzită indirect; 48) triodă hexodă încălzită indirect; 49) triodă heptodă încălzită indirect; 50) tub catodic indicator de acord (ochi magic); 51) tub cu emisiune electronică secundară; 52) tub amplificator cu multiplicare de electroni secundari; 53) tub cu raze catodice; 54) tub cu raze catodice cu fascicul dublu; 55) celulă fotoelectrică; 56) celulă fotorezistentă; 57) celulă fotoelectrică cu mozaic; 58) fotocelulă cu multiplicare de electroni, comandată de grătar; 59) fotocelulă cu multiplicare de electroni secundari, comandată de anod; 60) inconoscop; 61) supericonoscop; 62) fotoreceptor; 63) analizor de imagini; 64) magnetron cu ieşire simetrică; 65) magnetron cu ieşire concentrică; 66) cavitate rezonantă pentru tub cu modulaţie a vitesei electronilor; 67) cuplu termoelectric cu încălzire indirectă; 68) cuplu termoelectric cu încălzire directă.



V. Simboluri petru perechi coaxiale şi simetrice pentru audiofrecvenţă.
1) pereche de conductoare coaxiale; 2) pereche de conductoare simetrice cu ecran complet; 3) pereche de conductoare necoaxiale, legată la pământ; 4) pereche de conductoare coaxiale, legată la pământ; 5) pereche necoaxială, sub ecran, legată la pământ; 6) perechi coaxiale, legate prin jack şi fişă; 7) pereche coaxială cu ecran suplementar.

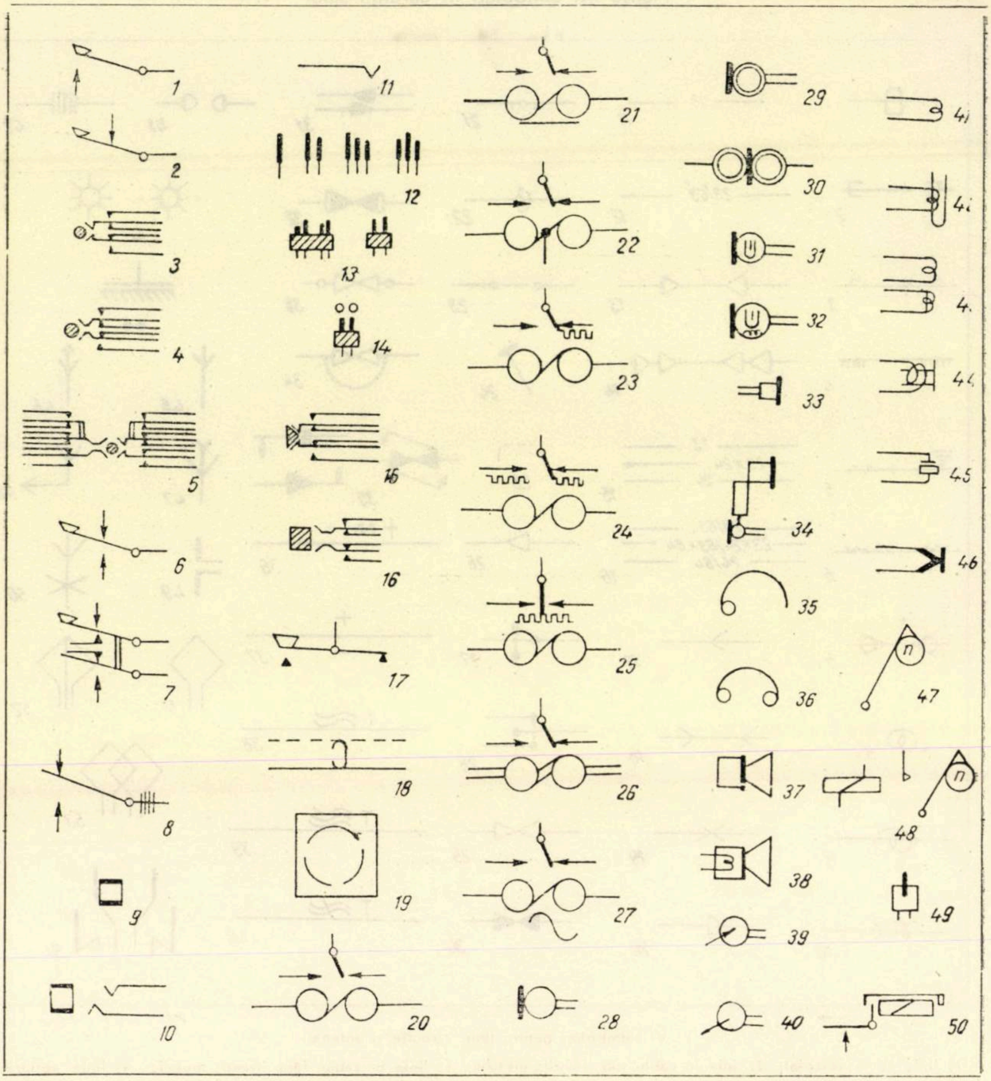
Planşa IX. Simboluri în curenţii slabi



VI. Simboluri pentru linii, circuite şi antene.

1) linie cu fir neizolat; *2*) linie în cablu sub înveliş metalic; *3*) linie în cablu fără înveliş metalic; *4*) linie aeriană; *5*) linie subterană; *6*) linie submarină; *7*) cale de radiofrecvenţă pe linie de înaltă tensiune; *8*) bobină de pupinizare simbol general); *9*) circuit pupinizat; *10*) circuit krarupizat; *11*) circuit fizic cu două fire; *12*) circuit fizic cu patru fire; *13*) circuit-fantomă; *14*) circuit suprafantomă; *15*) două circuite fizice cu două fire şi circuitul lor fantomă; *16*) două (circuite fizice cu patru fire şi circuitul lor fantomă; *17*) circuit exploatat în sens unic; *18*) circuit exploatat în ambele sensuri; *19*) circuit exploatat simultan în ambele sensuri; *20*) semnalizator cu frecvenţă vocală; *21*) selecţiune la distanţă cu frecvenţă industrială; *22*) selecţiune la distanţă cu frecvenţă vocală; *23*) punct de constatare; *24*) element de ajustare (trimmer); *25*) ecran; *26*) amplificator pe circuit; *27*) terminor (simbol simplificat); *28*) terminor; *29*) repetor pentru circuit cu două fire; *30*) repetor pentru circuit cu patru fire; *31*) repetor pentru circuit cu patru fire (când se indică separat circuitele de dus şi întors); *32*) repetor cu patru fire, cu bandă largă; *33*) repetor pe cordoane; *34*) repetor cu semnalizator de frecvenţă industrială; *35*) repetor cu supresor de ecou; *36*) circuit telegrafic cu simplu curent (după polaritate); *37*) circuit telegrafic cu dublu curent; *38*) circuit pentru telegrafie cu frecvenţă acustică; *39*) circuit pentru telegrafie supraacustică sau pentru curenţi purtători de înaltă frecvenţă; *40*) circuit pentru telegrafie infraacustică; *41*) eclator; *42*) eclator cu scânteie fracţionată; *43*) eclator rotativ; *44*) contragreutate (în general); *45*) antenă (în general); *46*) antenă de emisiune; *47*) antenă de recepţie; *48*) antenă dirijată (în general); *49*) antenă dipol; *50*) antenă pentru goniometrie; *51*) cadru (în general); *52*) cadru echilibrat; *53*) cadre încrucişate; *54*) antenă Adcock.

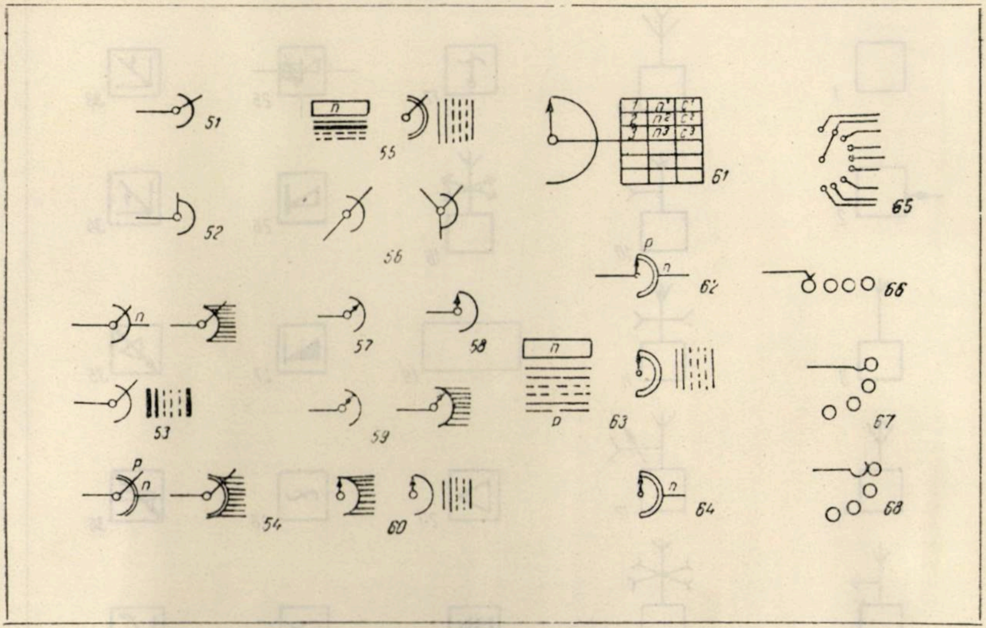
Planşa X. Simboluri în curenţi slabi



VII. Simboluri în telefonie şi în telegrafie (în scheme de detaliu).

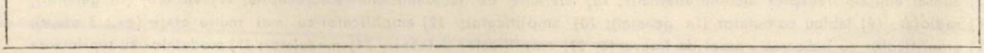
1) cheie cu contact de lucru; 2) cheie cu contact de repaus; 3) cheie cu revenire (ex. cheie de apel); 4) cheie cu prindere (ex. cheie de convorbire); 5) cheie cu trei poziţii; 6) comutator cu o lamă; 7) comutator cu două lame solidare; 8) comutator cu lame multiple; 9) jack (simbol simplificat) sau dulie de jack; 10) jack complet; 11) lamă de jack; 12) fişă; 13) fişă pentru prize de contact; 14) fişă şi bucea de contact; 15) buton cu revenire; 16) buton cu prindere; 17) manipulator Morse; 18) peria şi coroanele unui distribuitor; 19) distribuitorul unui aparat multiplu (numărul arcelor corespunde cu numărul sectoarelor); 20) releu telegrafic; 21) releu polarizat; 22) releu diferenţial; 23) releu cu reglaj favorizat; 24) releu reglat la indiferenţă; 25) releu cu trei poziţii; 26) releu cu mai multe bobinaje; 27) releu vibrator; 28) microfon, în general; 29) microfon cu cărbune; 30) microfon diferenţial; 31) microfon cu bandă; 32) microfon combinat (caracteristică polară variabilă); 33) receptor telefonic; 34) microtelefon; 35) cască telefonică simplă; 36) cască telefonică dublă; 37) difuzor (vorbitor); 38) difuzor cu bobină mobilă; 39) cap reproductor (pick up); 40) cap înregistrator; 41) bobină mobilă; 42) bobină mobilă şi magnet fix; 43) bobină mobilă şi electromagnet fix; 44) fier mobil; 45) element piezoelectric; 46) termoelement; 47) contor de convorbiri (simbol simplificat); 48) contor de convorbiri (simbol detaliat); 49) anunţător cu clapă (în general); 50) anunţător cu clapă (simbol detaliat);

Planşa XI. Simboluri în curenţi slabi



VII. Simboluri în telefonie şi în telegrafie (în scheme de detaliu), (continuare).

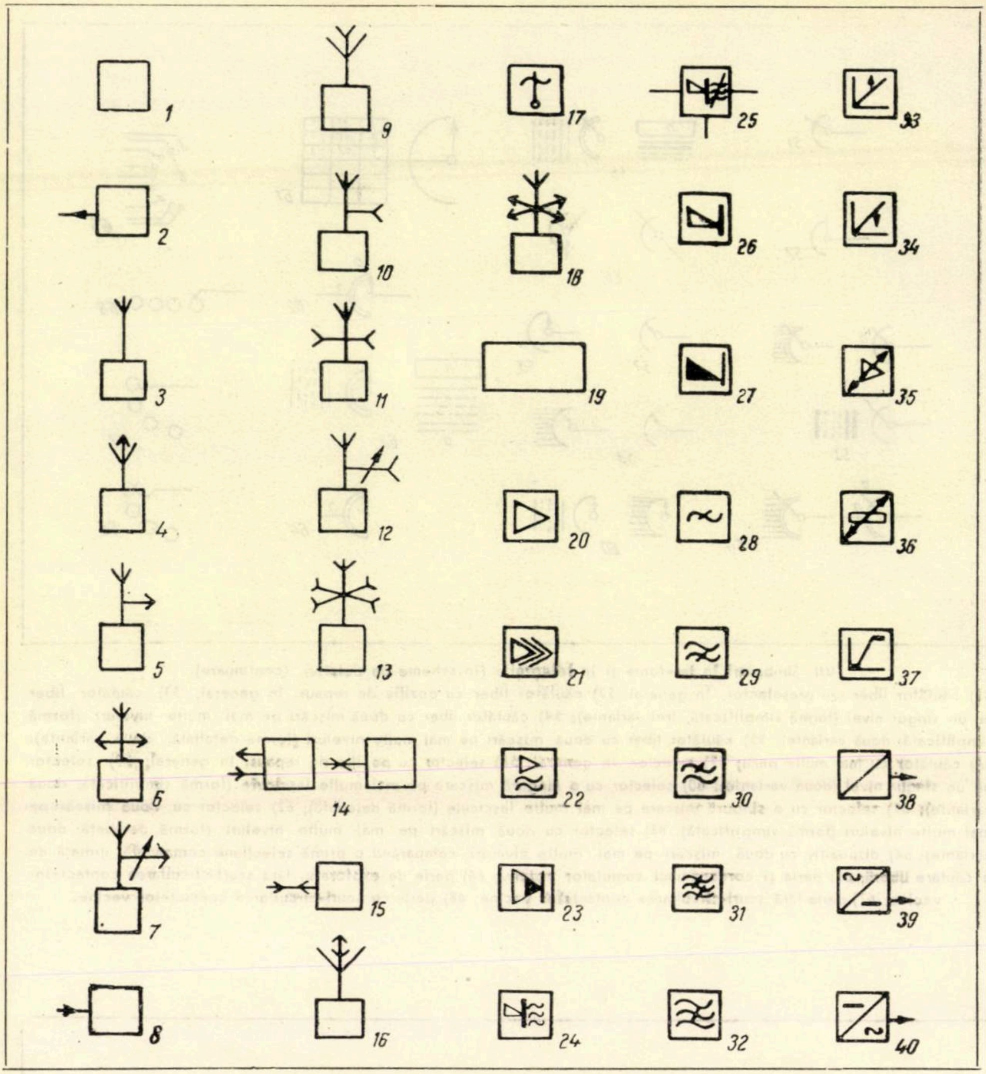
51) căutător liber sau preselector, în general; *52)* căutător liber cu poziţie de repaus, în general; *53)* căutător liber cu un singur nivel (formă simplificată; trei variante); *54)* căutător liber cu două mişcări pe mai multe niveluri (formă simplificată; două variante); *55)* căutător liber cu două mişcări pe mai multe niveluri (formă detaliată; două variante); *56)* căutător cu mai multe perii; *57)* selector, în general; *58)* selector cu poziţie de repaus, în general; *59)* selector pe un singur nivel (două variante); *60)* selector cu o singură mişcare pe mai multe fascicule (formă simplificată; două variante); *61)* selector cu o singură mişcare pe mai multe fascicule (formă detaliată); *62)* selector cu două mişcări pe mai multe niveluri (formă simplificată); *63)* selector cu două mişcări pe mai multe niveluri (formă detaliată; două variante); *64)* dispozitiv cu două mişcări pe mai multe niveluri, comparând o primă selecţiune comandată, urmată de o căutare liberă; *65)* peria şi coroana unui comutator rotativ; *66)* perie de explorare, fără scurt-circuitarea contactelor vecine; *67)* perie fără scurt-circuitarea contactelor vecine; *68)* perie cu scurt-circuitarea contactelor vecine.



VIII. Simboluri în comunicaţii şi instalaţii, pentru planuri şi hărţi de exploatare.

1) comunicaţie eşalonată; *2)* comunicaţie bifurcată (săgeţile vor avea un singur vârf, dacă circuitul e exploatat în sens unic); *3)* post intermediar al unei comunicaţii eşalonate; *4)* instalaţie în puncte, pentru transmisiune simultană în cele două sensuri; *5)* instalaţie diferenţială, pentru transmisiune simultană în cele două sensuri.

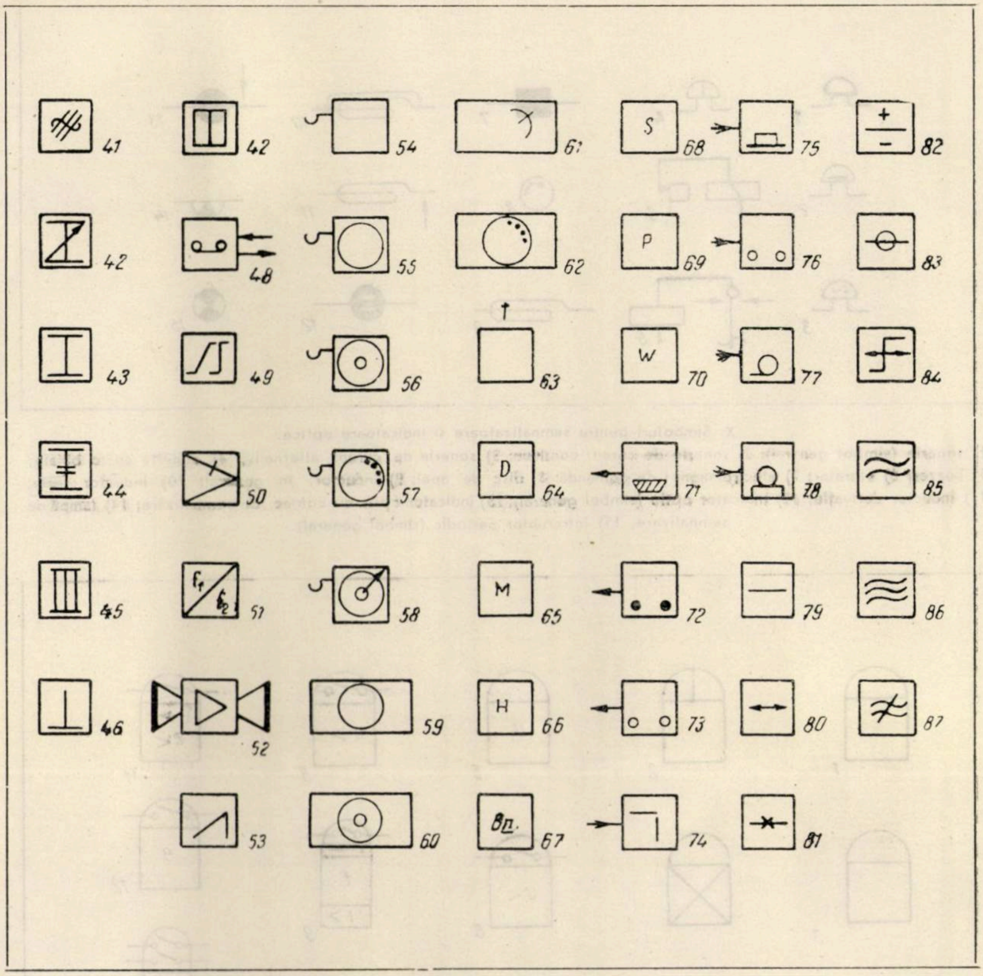
Planşa XII. Simboluri în curenţi slabi



IX. Simboluri pentru aparate şi dispozitive de telecomunicaţii, în scheme-bloc.

1) post, echipament sau aparat de telecomunicaţii (în general); *2)* aparat emiţător (în general); *3)* staţiune radioelectrică (în general); *4)* staţiune de radioemisiune; *5)* staţiune de radioemisiune dirijată cu direcţie fixă şi în sens unic; *6)* staţiune de radioemisiune dirijată cu direcţie fixă şi în două sensuri; *7)* staţiune de radioemisiune dirijată cu direcţie variabilă; *8)* aparat receptor (în general); *9)* staţiune de radiorecepţie; *10)* staţiune de radiorecepţie dirijată cu direcţie fixă şi în sens unic; *11)* staţiune de radiorecepţie dirijată cu direcţie fixă şi în două sensuri; *12)* staţiune de radiorecepţie dirijată cu direcţie variabilă; *13)* staţiune radiogoniometrică; *14)* aparat emiţător-receptor lucrând simultan; *15)* aparat emiţător-receptor lucrând alternativ; *16)* staţiune de radioemisiune-radiorecepţie; *17)* vibrator (în general); *18)* radiofar; *19)* tablou comutator (în general); *20)* amplificator; *12)* amplificator cu mai multe etaje (ex.: 3 etaje); *22)* amplificator cu indicarea gamei de frecvenţă; *23)* amplificator-detector; *24)* modulator; *25)* modulator cu suprimarea frecvenţei purtătoare; *26)* demodulator; *27)* detector; *28)* filtru, (în general); *29)* filtru trece-sus; *30)* filtru trece-jos; *31)* filtru trece-bandă; *32)* filtru opreşte-bandă; *33)* expansor; *34)* compresor; *35)* regulator de nivel; *36)* regulator de tensiune sau de curent; *37)* limitor de minim şi de maxim; *38)* convertisor, (în general); *39)* redresor; *40)* convertisor din curent continuu în curent alternativ.

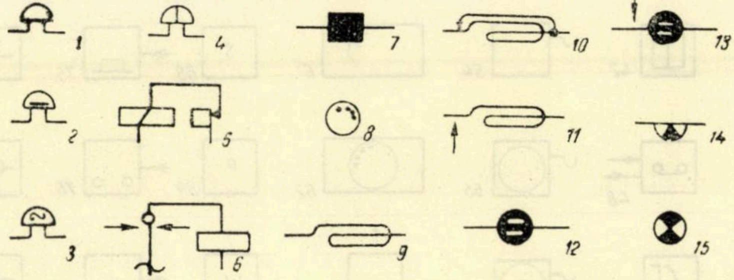
Planşa XIII. Simboluri în curenţi slabi



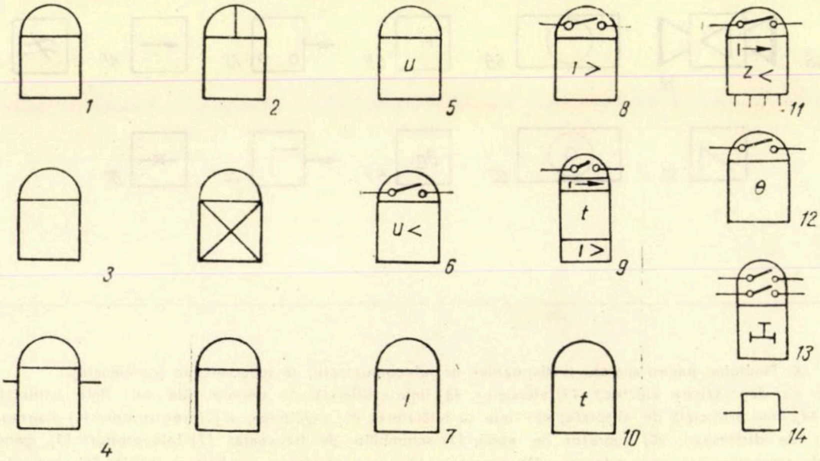
IX. Simboluri pentru aparate şi dispozitive de telecomunicaţii, în scheme-bloc (continuare).

41) dispozitiv de deparazitare electrică; 42) atenuator; 43) linie artificială, în general (de ex.: linie artificială de prelungire); 44) linie artificială de adaptare; 45) linie cu întârziere; 46) echilibror; 47) înregistrator; 48) magnetofon; 49) corector de distorsiuni; 50) supresor de ecou; 51) schimbător de frecvenţă; 12) televorbitor; 53) generator de oscilaţii de relaxaţie; 54) post telefonic (în general); 55) post telefonic, cu baterie locală; 56) post telefonic cu baterie centrală; 57) post telefonic automat; 58) post telefonic cu selector; 59) schimbător cu baterie locală; 60) schimbător cu baterie centrală; 61) centrală automată; 62) centrală semiautomată; 63) aparat sau echipament telegrafic (simbol general); 64) aparat telegrafic aritmic; 65) aparat telegrafic Morse; 66) aparat telegrafic Hughes; 67) aparat telegrafic multiplu Baudot n) indică numărul sectoarelor); 68) aparat telegrafic Siemens; 69) aparat fototelegrafic; 70) aparat telegrafic Wheatstone; 71) manipulator cu clape; 72) manipulator cu claviatură dactilografică; 73) transmiţător cu bandă perforată; 74) vorbitor; 75) receptor telefonic; 76) receptor înregistrator pe bandă perforată; 77) traductor imprimator pe bandă; 78) traductor imprimator pe pagini; 79) translaţie (simbol general); 80) translaţie simplă; 81) translaţie pentru duplex; 82) translaţie cu dublu curent; 83) translaţie rotativă; 84) ranslaţie rectificatoare; 85) echipament pentru telegrafie cu frecvenţă acustică; 86) echipament pentru telegrafie supraacustică sau pentru curenţi purtători de înaltă frecvenţă; 87) echipament pentru telegrafie infraacustică.

Planşa XIV. Simboluri în curenţi slabi

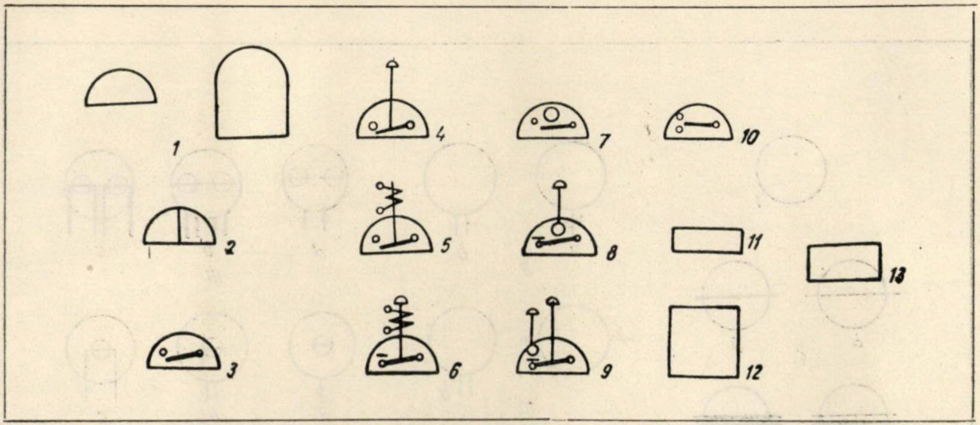


X. Simboluri pentru semnalizatoare și indicatoare optice.
1) sonerie (simbol general); 2) sonerie de curent continuu; 3) sonerie de curent alternativ; 4) sonerie cu o bătaie; 5) buzzer; 6) vibrator; 7) electromagnet de comandă; 8) disc de apel; 9) inductor, în general; 10) inductor serie; 11) inductor derivație; 12) indicator optic (simbol general); 13) indicator optic cu contac de semnalizare; 14) lampă de semnalizare; 15) întreruptor periodic (simbol general).



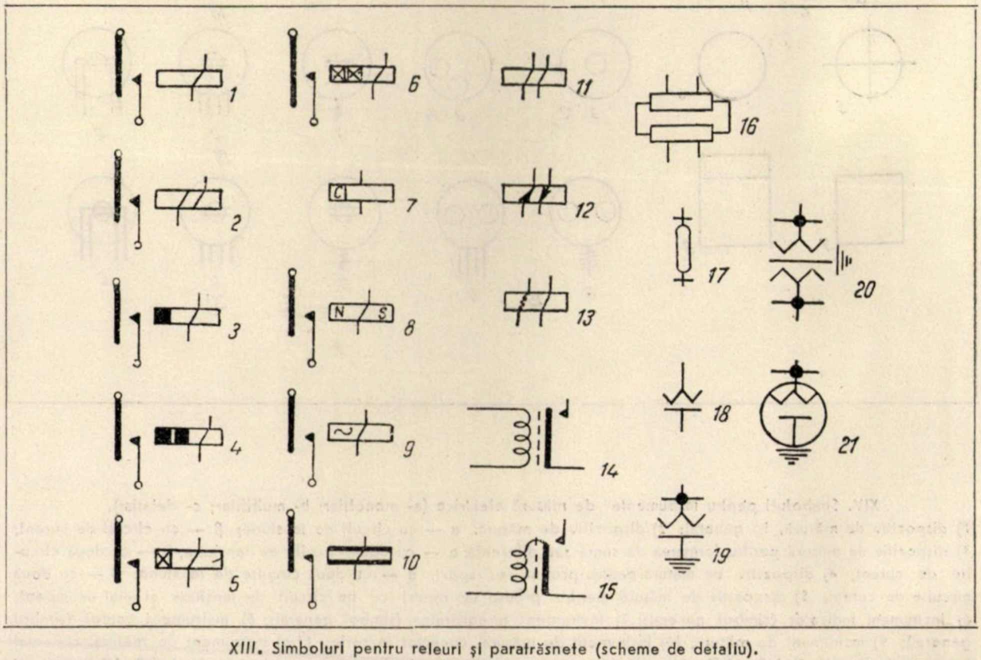
XI. Simboluri pentru releuri (în scheme-bloc).
1) releu măsurător și releu (în general); 2) releu măsurător și declanșor (în general); 3) releu nemăsurător și releu auxiliar (în general); 4) releu primar; 5) releu de tensiune; 6) releu de tensiune, cu contact de închidere; 7) releu de curent; 8) releu maximal de curent, cu contact de închidere; 9) releu maximal de curent, temporizat, cu contact de lucru, funcționând când energia circulă dela bare; 10) releu de timp; 11) releu de impedanță, cu contact de lucru, funcționând când energia circulă dela bare; 12) releu termic, cu contact de lucru; 13) releu de gaze, cu contact de avertisare și de lucru (simbol special); 14) releu de semnalizare (clapetă) montat în serie (simbol special).

Planşa XV. Simboluri în curenţi slabi



XII. Simboluri pentru elemente de releuri.

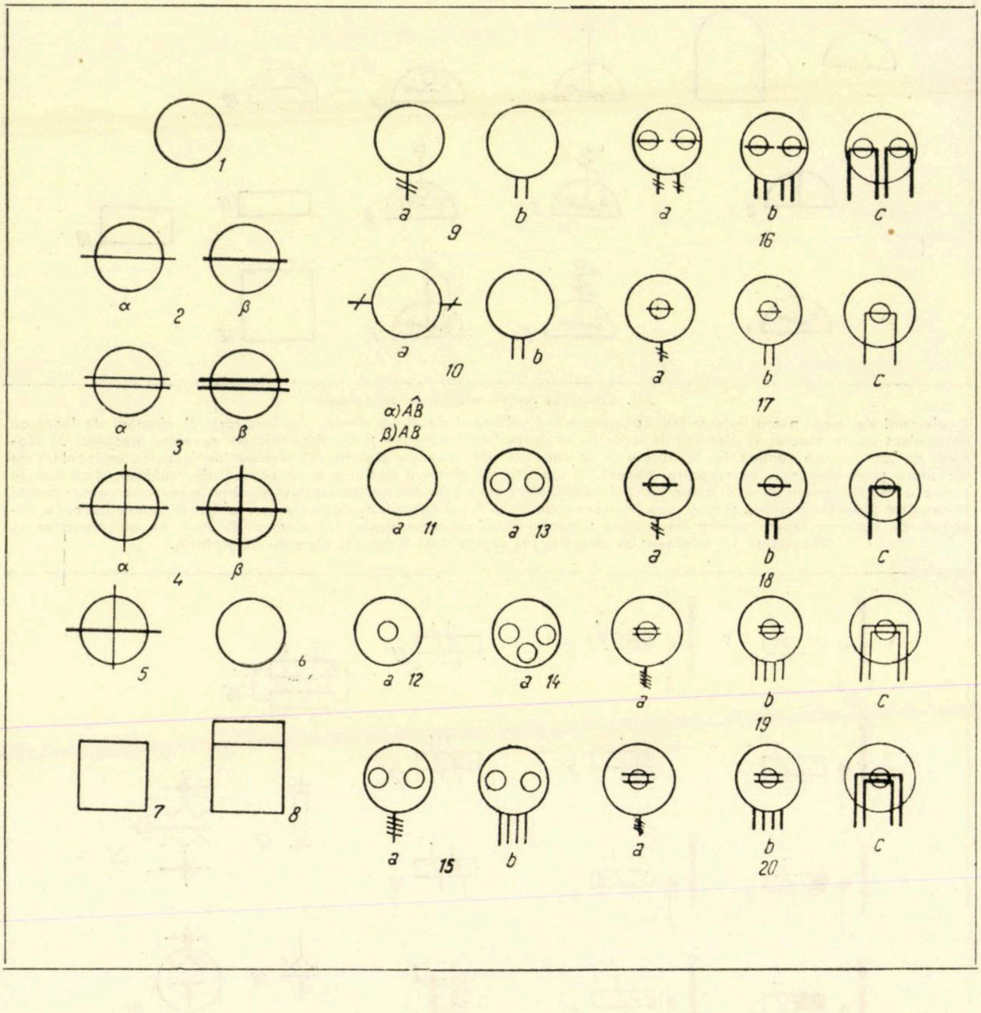
1) element de lucru pentru releuri (simbol general); *2*) element de lucru pentru declanşator; *3*) element de lucru cu un contact de închidere; *4*) element de lucru cu un contact de închidere şi cu dispozitiv de revenire mecanic; *5*) element de lucru cu un contact de închidere şi cu dispozitiv de revenire electric; *6*) element de lucru cu un contact de închidere şi cu dispozitiv de revenire mecanic şi electric; *7*) element de lucru cu un contact de închidere şi cu disc de semnalizare; *8*) element de lucru cu un contact de închidere şi cu disc de semnalizare cu dispozitiv de revenire comun pentru întreruptor şi pentru discul de semnalizare; *9*) element de lucru cu un contact de deschidere şi cu disc de semnalizare, cu dispozitiv de revenire separat pentru întreruptor şi pentru discul de semnalizare; *10*) element de lucru cu un comutator cu trei poziţii; *11*) element de direcţie; *12*) element de timp; *13*) element de pornire.



XIII. Simboluri pentru releuri şi paratrăsnete (scheme de detaliu).

1) releu (simbol general); *2*) releu cu indicarea sensului înfăşurării; *3*) releu cu liberare întârziată; *4*) releu cu liberare mult întârziată; *5*) releu cu atracţiune întârziată; *6*) releu cu atracţiune mult întârziată; *7*) releu cronometric; *8*) releu polarizat; *9*) releu de curent alternativ; *10*) releu insensibil la curent alternativ; *11*) releu cu două înfăşurări active; *12*) releu cu două înfăşurări cu acţiune diferenţială; *13*) releu cu două înfăşurări, dintre cari una e activă; *14*) releu bimetal cu înfăşurare separată; *15*) releu bimetal cu înfăşurare neseparată; *16*) releu cu fluxuri concurente; *17*) bobină termică de protecţiune; *18*) paratrăsnet (simbol general); *19*) paratrăsnet pentru un fir; *20*) paratrăsnet între două fire de pământ; *21*) paratrăsnet în vid.

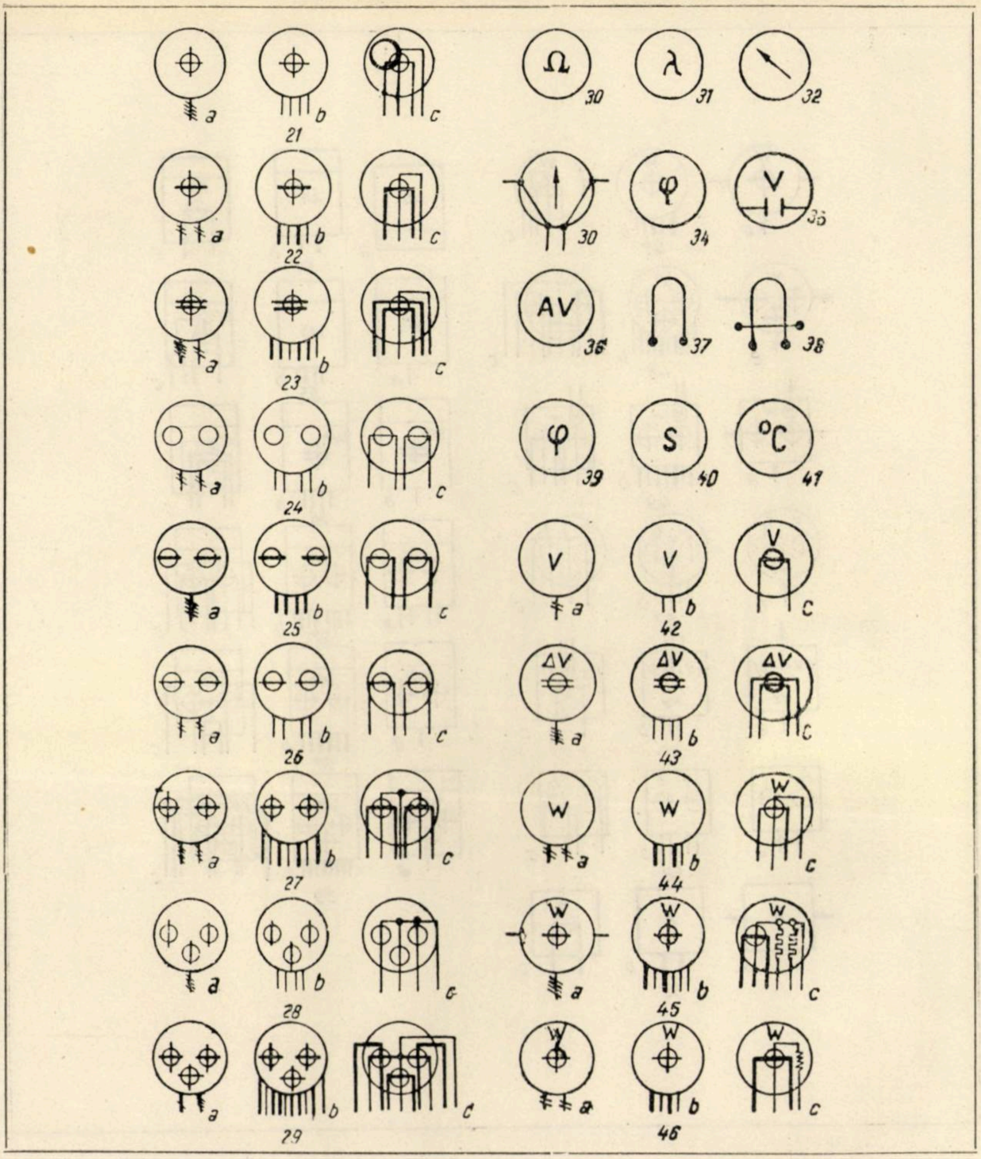
Planşa XVI. Simboluri în curenţi slabi



XIV. Simboluri pentru instrumente de măsură electrice (*a*- monofilar; *b*- multifilar; *c*- detaliat).

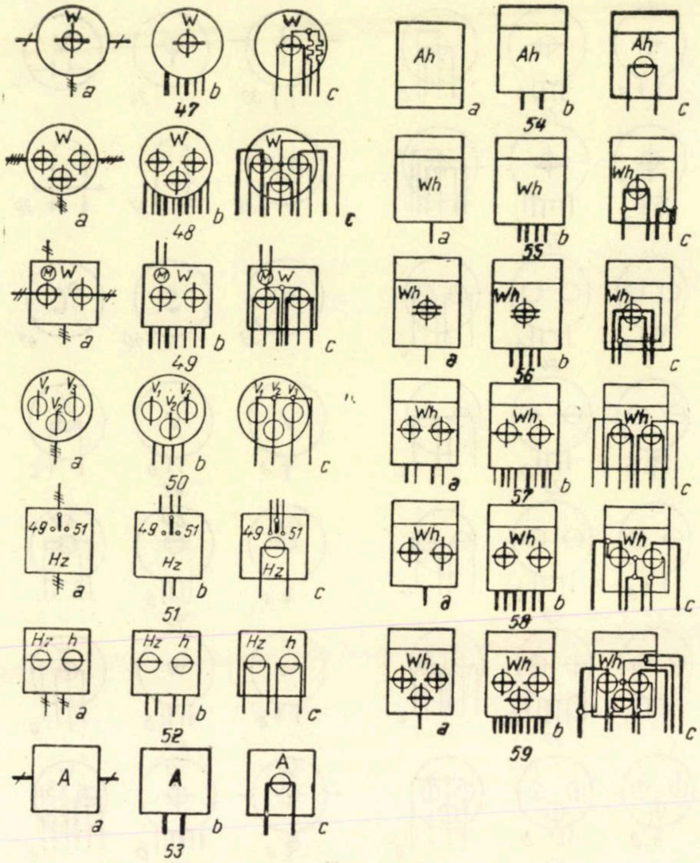
1) dispozitiv de măsură, în general; *2*) dispozitiv de măsură: α — cu circuit de tensiune; β — cu circuit de curent; *3*) dispozitiv de măsură pentru formarea de sumă sau diferenţă: α — cu două circuite de tensiune; β — cu două circuite de curent; *4*) dispozitiv de măsură pentru produs sau raport: α — cu două circuite de tensiune; β — cu două circuite de curent; *5*) dispozitiv de măsură pentru produs sau raport cu un circuit de tensiune şi unul de curent; *6*) instrument indicator (simbol general); *7*) instrument înregistrator (simbol general); *8*) instrument contor (simbol general); *9*) instrument de măsură; *10*) instrument de măsură, conectat în serie; *11* α) instrument de măsură, conectat între conductoarele *A* şi *B*; *11* β) câte un instrument de măsură, conectat în serie pe conductoarele *A* şi *B*; *12*) instrument cu un dispozitiv de măsură; *13*) instrument cu două dispozitive de măsură; *14*) instrument cu trei dispozitive de măsură; *15*) instrument cu două dispozitive de măsură, conectat în aceeaşi reţea; *16*) instrument cu două dispozitive de măsură, conectat în două reţele separate; *17*) instrument cu dispozitive de măsură cu un circuit de tensiune; *18*) instrument cu un dispozitiv de măsură cu un circuit de curent; *19*) instrument cu un dispozitiv de măsură cu două circuite de tensiune pentru sumă sau diferenţă; *20*) instrument cu un dispozitiv de măsură cu două circuite de curent pentru sumă sau diferenţă;

Planşa XVII. Simboluri în curenţi slabi



XIV. Simboluri pentru instrumente de măsură electrice (*a* - monofilar; *b* - multifilar; *c* - detaliat), (continuare). *21*) instrument cu un dispozitiv de măsură cu două circuite de tensiune pentru produs sau raport; *22*) instrument cu un dispozitiv de măsură cu un circuit de tensiune şi unul de curent pentru produs sau raport; *23*) instrument cu un dispozitiv de măsură cu două circuite de curent pentru sumă sau diferenţă şi cu un circuit de tensiune pentru produs sau raport; *24*) instrument cu două dispozitive de măsură cu câte un circuit de tensiune pentru sume sau diferenţe în circuite separate; *25*) instrument cu două dispozitive de măsură cu câte un circuit de curent pentru sumă sau diferenţă, conectate în aceeaşi reţea; *26*) instrument cu două dispozitive de măsură cu câte un circuit de curent pentru sume sau diferenţe în circuite separate; *27*) instrument cu două dispozitive de măsură cu câte un circuit de curent şi de tensiune pentru produs sau raport; *28*) instrument cu trei dispozitive de măsură cu câte un circuit de tensiune pentru sume sau diferenţe; *29*) instrument cu trei dispozitive de măsură cu câte un circuit de tensiune şi unul de curent pentru produs sau raport; *30*) ohmmetru; *31*) undametru; *32*) galvanoscop; *33*) galvanoscop diferenţial; *34*) fazmetru; *35*) voltmetru electrostatic; *36*) volt-ampermetru, combinat; *37*) buclă de oscilograf pentru măsurări de tensiune sau de curent; *38*) buclă de oscilograf pentru măsurări de putere; *39*) cosfimetru; *40*) sincronoscop; *41*) termometru la distanţă; *42*) voltmetru; *43*) voltmetru diferenţial; *44*) wattmetru pentru curent continuu şi alternativ monofazat; *45*) wattmetru pentru curent trifazat, cu patru conductoare (sarcini echilibrate); *46*) wattmetru pentru curent trifazat, cu trei conductoare (sarcini echilibrate);

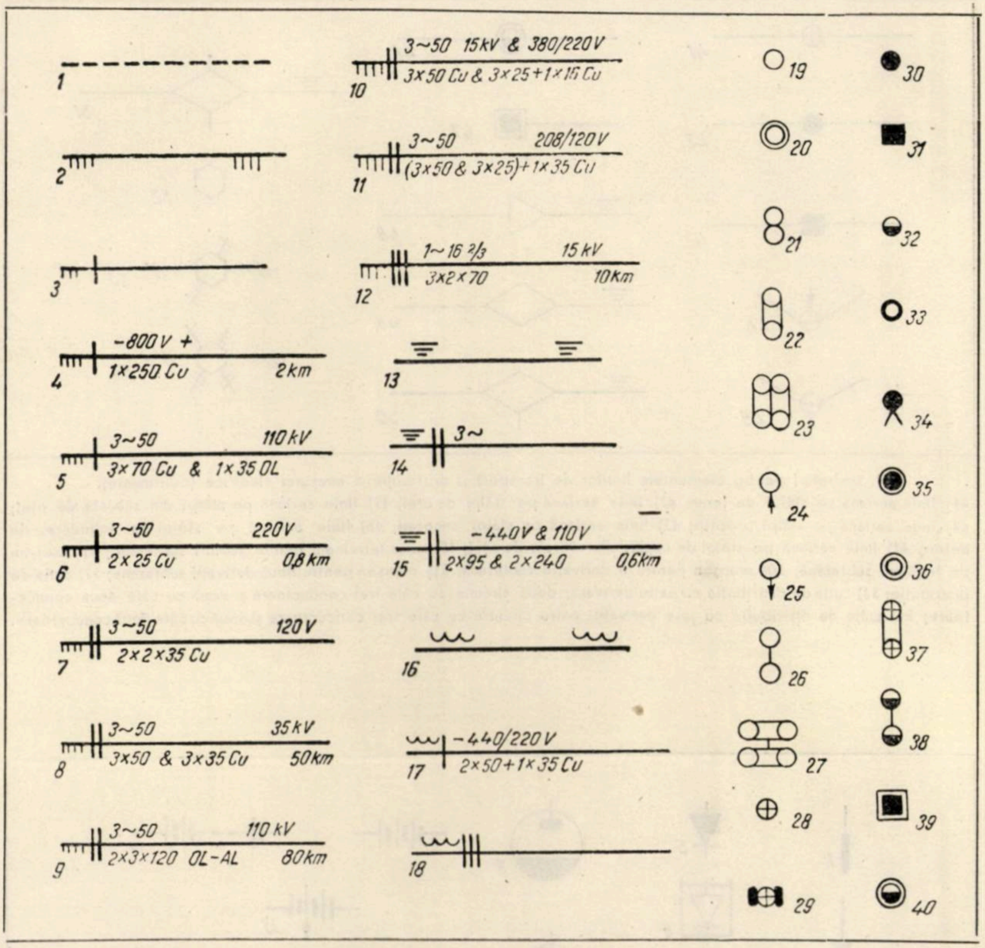
Planşa XVIII. Simboluri în curenţi slabi



XIV. Simboluri pentru instrumente de măsură electrice (*a*- monofilar; *b*- multifilar; *c*- detaliat), (continuare).

47) wattmetru pentru curent trifazat, cu trei conductoare (sarcini echilibrate; cu rezistenţele pentru punctul neutru în interior); 48) wattmetru pentru curent trifazat, cu patru conductoare (sarcini neechilibrate); 49) wattmetru înregistrator pentru curent trifazat, cu trei conductoare (sarcini neechilibrate), antrenat prin motor; 50) voltmetru de indicare a asimetriei tensiunilor; 51) frecvenţmetru înregistrator, cu un întreruptor pentru valori minime şi maxime, dela 49 la 51 Hz, antrenat cu mecanism de ceasornic; 52) frecvenţmetru înregistrator, cu înregistrator de timp, antrenat cu mecanism de ceasornic; 53) ampermetru înregistrator montat în serie, antrenat cu mecanism de ceasornic; 54) contor de amperi-ore; 55) contor de energie activă, pentru curent continuu sau alternativ monofazat, cu circuitul de tensiune legat în interior cu circuitul de curent; 56) contor de energie activă, pentru curent continuu sau alternativ monofazat, cu ambele conductoare trecând prin dispozitivul de măsură, circuitul de tensiune fiind legat în interior cu circuitul de curent; 57) contor de energie activă, pentru curent alternativ trifazat cu trei conductoare (sarcină neechilibrată), cu dispozitivele de măsură în circuite separate; 58) contor de energie activă, pentru curent alternativ trifazat, sarcină neechilibrată, circuitele de tensiune fiind legate în interior cu circuitele de curent; 59) contor de energie activă, pentru curent alternativ trifazat cu patru conductoare, sarcină neechilibrată, circuitele de tensiune fiind legate în interior cu circuitele de curent.

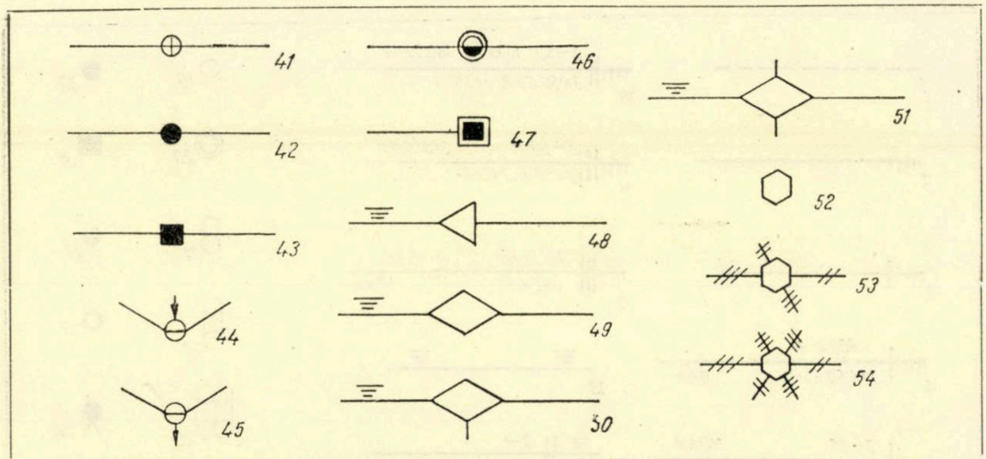
Planşa XIX. Simboluri pentru instalaţii şi aparate de curenţi tari


1
3~50 15kV & 380/220V
3×50 Cu & 3×25+1×16 Cu
10
19
30
2
3~50 208/120V
(3×50 & 3×25)+1×35 Cu
11
20
31
21
32
3
1~16 2/3 15kV
3×2×70 10km
12
22
33
-800V +
1×250 Cu 2km
4
13
23
34
3~50 110kV
3×70 Cu & 1×35 OL
5
3~
14
24
35
3~50 220V
2×25 Cu 0,8km
6
-440V & 110V
2×95 & 2×240 0,6km
15
25
36
3~50 120V
2×2×35 Cu
7
16
26
37
3~50 35kV
3×50 & 3×35 Cu 50km
8
-440/220V
2×50+1×35 Cu
17
27
38
3~50 110kV
2×3×120 OL-AL 80km
9
18
28
39
29
40

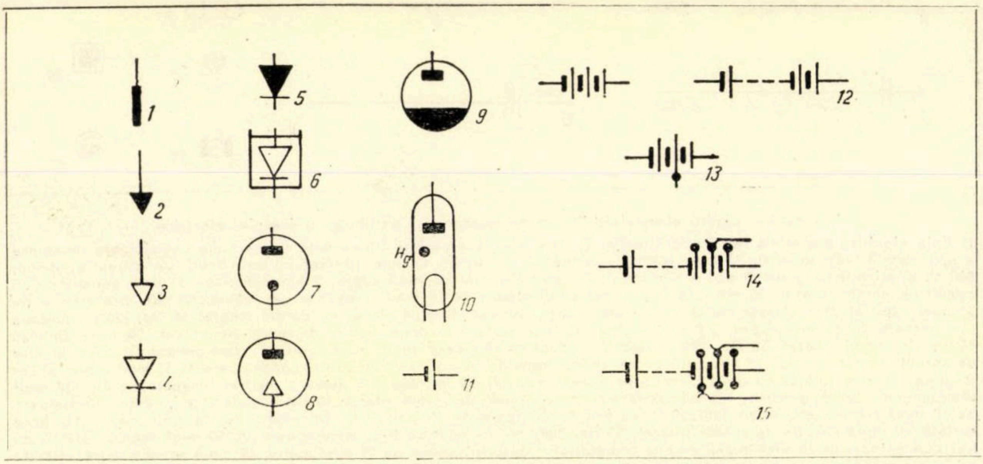
I. Simboluri pentru elementele liniilor de transport şi distribuţie a energiei electrice.

1) linie electrică proiectată sau în construcţie; *2)* linie electrică aeriană (orice linie formată din conductoare neizolate e considerată linie aeriană); *3)* linie electrică aeriană cu un circuit; *4)* linie aeriană cu un circuit de curent continuu, 800 V, polul pozitiv (celălalt pol e pământul), un conductor de 250 mm^2 cupru, 2 km lungime; *5)* linie aeriană cu un circuit de curent trifazat, 50 Hz, 110 kV, cu trei conductoare de 70 mm^2 cupru şi un conductor de protecţiune de 35 mm^2 oţel; *6)* linie aeriană cu un circuit monofazat, derivat dintr'un circuit de curent trifazat, 50 Hz, 220 V cu două conductoare de 25 mm^2 cupru, 0,8 km lungime; *7)* linie aeriană cu două circuite de curent monofazat, derivate dintr'un circuit de curent trifazat, 50 Hz, 120 V, fiecare cu două conductoare de 35 mm^2 cupru; *8)* linie aeriană cu două circuite de curent trifazat, 50 Hz, 35 kV, unul cu trei conductoare de 50 mm^2, celălalt cu trei conductoare de 35 mm^2 cupru, 50 km lungime; *9)* linie aeriană cu două circuite de curent trifazat, 50 Hz, 110 kV, fiecare cu trei conductoare de 120 mm^2 oţel-aluminiu, 80 km lungime; *10)* linie aeriană cu două circuite de curent trifazat, 50 Hz, unul de 15 kV, cu trei conductoare de 50 mm^2 cupru, celălalt de 380/220 V, cu trei conductoare de 25 mm^2 şi un fir neutru de 16 mm^2 cupru; *11)* linie aeriană cu două circuite de curent trifazat, 50 Hz, 208/120 V, unul cu trei conductoare de 50 mm^2 cupru, celălalt cu trei conductoare de 25 mm^2 cupru, comun ambelor circuite un fir, neutru de 35 mm^2 cupru; *12)* linie aeriană cu trei circuite de curent monofazat, 16,2/3 Hz, 15 kV, fiecare cu două conductoare de 70 mm^2, 10 km lungime; *13)* linie electrică subterană; *14)* linie electrică subterană cu două circuite trifazate; *15)* linie subterană cu două circuite de curent continuu, primul 440 V, două conductoare de 95 mm^2, al doilea 110 V, două conductoare de 240 mm^2, 0,6 km lungime; *16)* linie electrică sub apă; *17)* linie sub apă cu un circuit de curent continuu de 440/220 V, cu două conductoare de 50 mm^2 cupru şi un conductor de nul de 35 mm^2 cupru; *18)* linie electrică sub apă, cu trei circuite; *19)* stâlp în general sau stâlp de susţinere; *20)* stâlp de întindere sau de capăt; *21)* stâlp dublu; *22)* stâlp A; *23)* stâlp dublu A; *24)* stâlp proptit; *25)* stâlp ancorat; *26)* stâlp portal; *27)* stâlp portal dublu A; *28)* stâlp de lemn; *29)* stâlp de lemn în cleşte de beton; *30)* stâlp de oţel, în general; *31)* stâlp din zăbrele de oţel; *32)* stâlp de beton armat; *33)* stâlp din ţeavă; *34)* suport pe clădire; *35)* stâlp de întindere, de oţel; *36)* stâlp de întindere, din ţeavă; *37)* stâlp A, de lemn; *38)* stâlp portal, de beton; *39)* stâlp de întindere, din zăbrele de oţel; *40)* stâlp de întindere, de beton armat;

Planşa XX. Simboluri pentru instalaţii şi aparate de curenţi tari

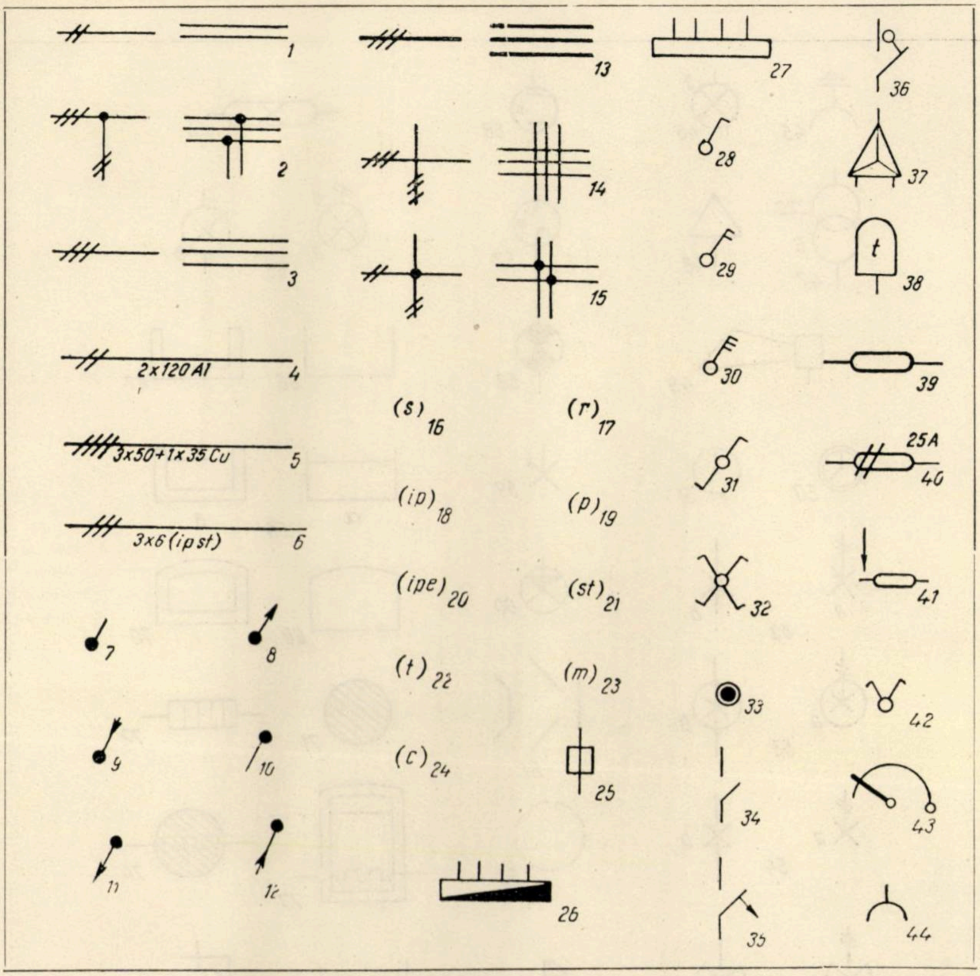


I. Simboluri pentru elementele liniilor de transport şi distribuţie a energiei electrice (continuare).
41) linie aeriană pe stâlpi de lemn; *42*) linie aeriană pe stâlpi de oţel; *43*) linie aeriană pe stâlpi din zăbrele de oţel; *44*) linie aeriană pe stâlpi proptiţi; *45*) linie aeriană pe stâlpi ancoraţi; *46*) linie aeriană pe stâlpi de întindere, de beton; *47*) linie aeriană pe stâlpi de capăt, din zăbrele de oţel; *48*) cutie terminală pentru cabluri subterane; *49*) manşon de legătură subterană; *50*) manşon pentru o derivaţie subterană; *51*) manşon pentru două derivaţii subterane; *52*) cutie de distribuţie; *53*) cutie de distribuţie cu patru derivaţii; două circuite cu câte trei conductoare şi două cu câte două conductoare; *54*) cutie de distribuţie cu şase derivaţii; patru circuite cu câte trei conductoare şi două cu câte două conductoare.



II. Simboluri pentru redresoare, pile, acumulatoare electrice.
1) anod de excitaţie; *2*) anod de aprindere; *3*) anod de aprindere la fiecare perioadă; *4*) redresor sau ondulor (simbol general); *5*) redresor uscat; *6*) redresor electrolitic; *7*) redresor sau ondulor în vid, în gaze sau în vapori; *8*) redresor cu licăriri; *9*) redresor cu vapori de mercur cu catod lichid; *10*) redresor cu vapori de mercur cu catod incandescent; *11*) element de pilă sau de acumulator (linia lungă, subţire, reprezintă polul pozitiv); *12*) baterie de pile sau de acumulatoare; *13*) baterie de pile sau de acumulatoare cu prize intermediare de tensiune; *14*) baterie de acumulatoare cu reductor simplu; *15*) baterie de acumulatoare cu reductor dublu.

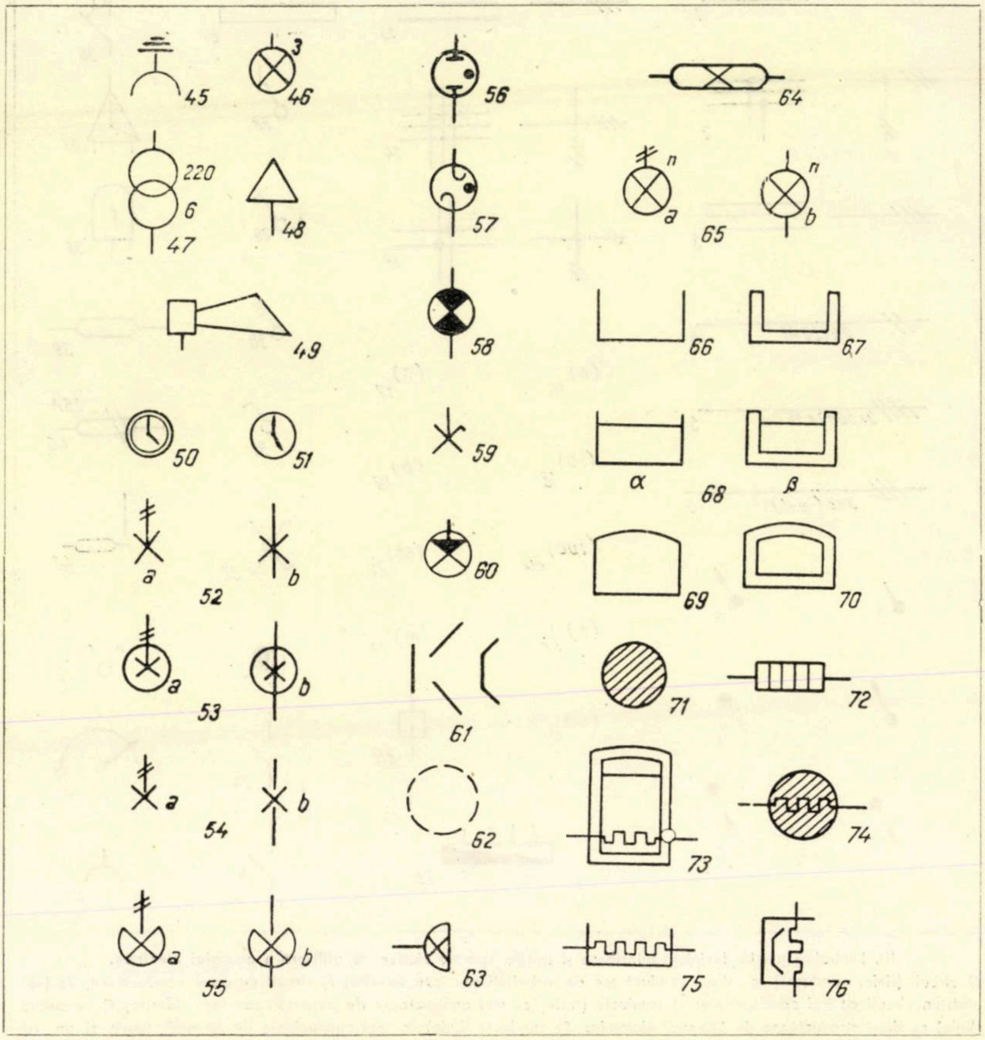
Planşa XXI. Simboluri pentru instalaţii şi aparate de curenţi tari



III. Simboluri pentru instalaţii interioare şi pentru aparate statice de utilizare a energiei electrice.

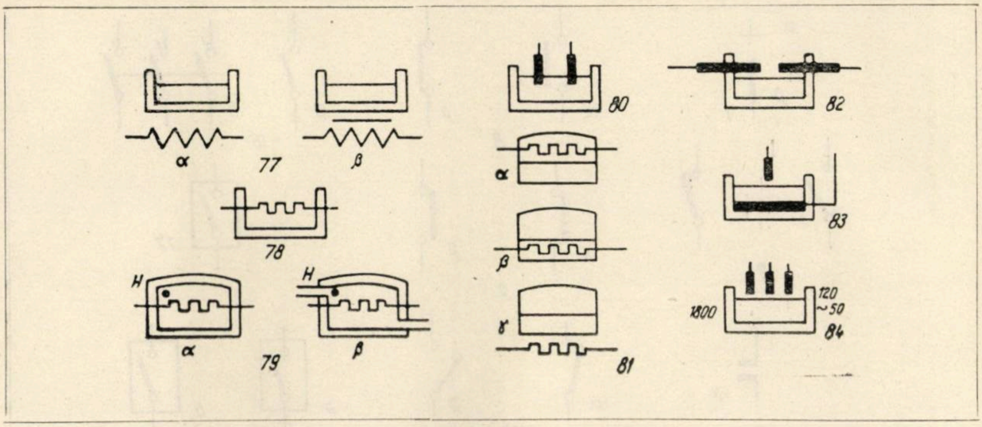
1) circuit (linie, conductă), cu două conductoare de polarităţi sau faze diferite; 2) circuit cu două conductoare, derivat dintr'un circuit cu trei conductoare; 3) conductă (linie) cu trei conductoare de polarităţi sau faze diferite; 4) conductă (linie) cu două conductoare de 120 mm^2 aluminiu; 5) conductă (linie) cu trei conductoare de 50 mm^2 cupru şi un fir neutru de 35 mm^2 cupru; 6) conductă cu trei conductoare de 6 mm^2, aşezată în tuburi izolante uşor protejate, sub tencuială; 7) conductă venind de sus sau mergând în sus; 8) conductă în care energia merge în sus; 9) conductă în care energia vine de sus; 10) conductă venind de jos, mergând în jos; 11) conductă în care energia se transmite în jos; 12) conductă în care energia vine de jos; 13) barele colectoare (trei faze) se reprezintă cu simbolul conductelor, dar în linii mult mai grase; 14) încrucişare fără legătură electrică a două linii (conducte) cu câte trei conductoare; 15) încrucişare cu legătură electrică a două linii cu câte două conductoare; 16) aşezarea conductei sau a conductorului pe izolatoare-suport; 17) aşezarea pe izolatoare role; 18) aşezarea în tuburi izolante uşor protejate; 19) aşezarea în tuburi de protecţiune; 20) aşezarea în tuburi izolante de protecţiune etanşe; 21) aşezarea sub tencuială (îngropată); 22) aşezarea pe tencuială (aparentă); 23) aşezarea în conducte asemănătoare cablurilor; 24) aşezarea în cabluri; 25) branşament; 26) tablou de distribuţie, în general; 27) tablou de distribuţie, capsulat; 28) întreruptor monopolar (unipolar); 29) întreruptor dipolar (bipolar); 30) întreruptor tripolar; 31) întreruptor de scară; 32) întreruptor în cruce; 33) întreruptor-buton sau buton de sonerie; 34) întreruptor de sarcină, în general; 35) întreruptor automat de supraintensitate; 36) întreruptor automat de tensiune nulă; 37) întreruptor stea-triunghiu; 38) întreruptor cu timp; 39) siguranţă; 40) siguranţă bipolară de 25 A; 41) siguranţă cu fuzibil cu semnalizare; 42) comutator; 43) reostat de pornire; 44) priză;

Planşa XXII. Simboluri pentru instalaţii şi aparate de curenţi tari

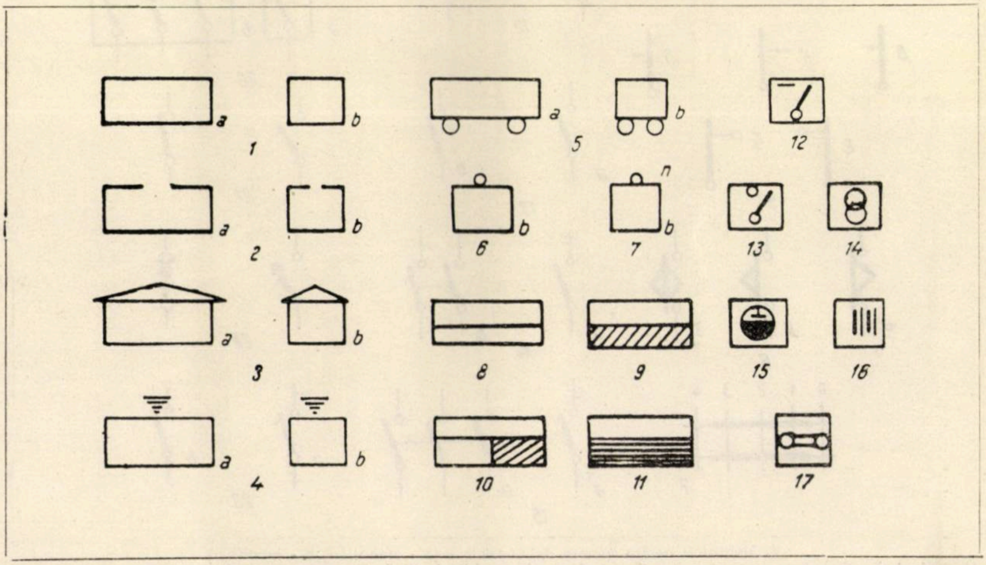


Ill. Simboluri pentru instalaţii interioare şi pentru aparate statice de utilizare a energiei electrice (continuare). *45)* priză cu contact de protecţiune; *46)* corp de iluminat (de ex. cu trei lămpi); *47)* transformator de sonerie (de ex. cu 220 V în primar şi 6 V în secundar); *48)* sirenă; *49)* hupă (claxon); *50)* ceas electric principal; *51)* ceas electric secundar; *52)* lampă, în general; *53)* lampă cu incandescenţă; *54)* lampă cu arc electric; *55)* lampă cu arc electric în spaţiu închis; *56)* lampă cu luminescenţă sau cu fluorescenţă; *57)* lampă cu luminescenţă sau cu fluorescenţă, cu electrozi încălziţi; *58)* lampă de semnalizare, în general; *59)* lampă cu întreruptor; *60)* lampă de siguranţă; *61)* elemente reflectoare pentru lămpi electrice; *62)* carcasă difuzoare; *63)* proiector; *64)* tub luminos; *65)* corp de iluminat cu *n* lămpi; *66)* carcasă deschisă; *67)* carcasă deschisă, refractară sau calorifugă; *68)* carcasă deschisă cu conţinut lichid sau solid (şarjă): *α)* fără căptuşeală refractară sau calorifugă; *β)* cu căptuşeală refractară sau calorifugă; *69)* carcasă închisă; *70)* carcasă închisă, refractară sau calorifugă; *71)* element solid pentru acumulatoare de căldură; *72)* încălzitor electric; *73)* încălzitor electric de apă, cu rezistenţă în carcasă închisă calorifugă; *74)* aparat de încălzit, cu rezistenţă şi cu element solid de acumulare a căldurii; *75)* aparat de încălzit cu rezistenţă în carcasă deschisă; *76)* radiator termic în carcasă deschisă, cu reflector;

Planşa XXIII. Simboluri pentru instalaţii şi aparate de curenţi tari

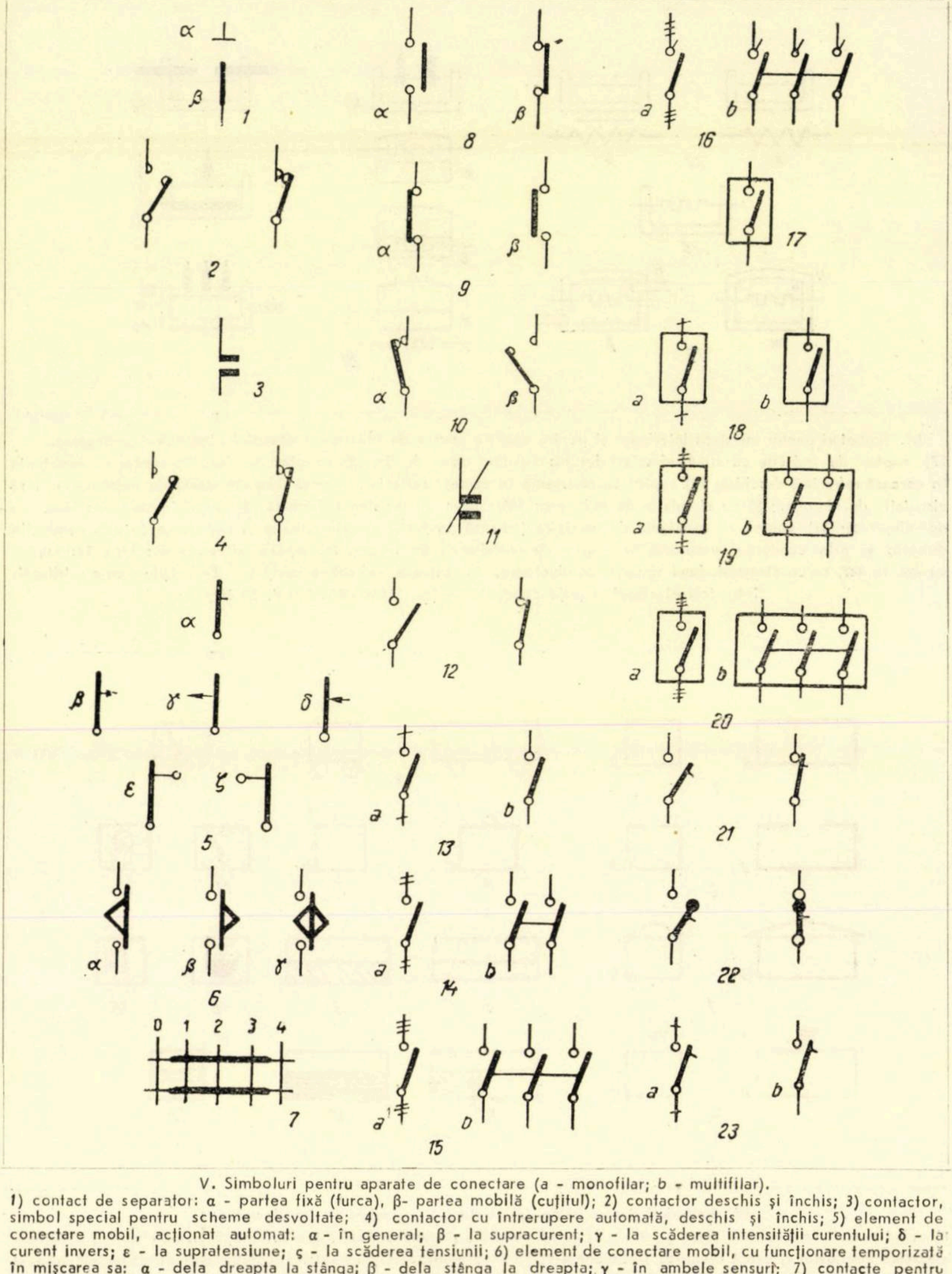


III. Simboluri pentru instalaţii interioare şi pentru aparate statice de utilizare a energiei electrice (continuare).
77) cuptor de inducţie cu cuvă refractară deschisă: α) fără miez de fier; β) cu miez de fier; *78)* cuptor cu rezistenţă în carcasă refractară deschisă; *79)* cuptor cu rezistenţă în carcasă refractară închisă şi cu atmosferă de hidrogen: α) fără circulaţie de hidrogen; β) cu circulaţie de hidrogen; *80)* cuptor cu rezistenţă formată din şarjă, în cuvă deschisă, cu doi electrozi; *81)* cuptor cu rezistenţă de încălzire (carcasă închisă): α) prin radiaţie şi convecţie; β) prin conducţie directă; γ) prin conducţie indirectă; *82)* cuptor de radiaţie cu arc în aer, în carcasă refractară deschisă; *83)* cuptor cu arc în aer, cu un electrod, fund şi şarjă conductoare, în carcasă refractară deschisă; *84)* cuptor cu arc trifazat, între trei electrozi şi şarjă conductoare (ex.: 1800 kVA, 120 V, 50 Hz).



IV. Simboluri pentru uzine (*a*), staţii (*b*) şi posturi de transformare.
1) uzină şi staţiune electrică (semn general); *2)* uzină electrică şi staţiune electrică exterioară; *3)* uzină electrică şi staţiune electrică interioară; *4)* uzină electrică şi staţiune electrică subterană; *5)* uzină electrică şi staţiune electrică mobilă; *6)* post de stâlp; *7)* post pe *n* stâlpi; *8)* uzină termoelectrică; *9)* uzină hidroelectrică; *10)* uzină mixtă (termică şi hidraulică), electrică; *11)* uzină electrică eoliană; *12)* staţiune sau post de conexiune cu separatori; *13)* staţiune sau post de conexiuni cu întreruptoare; *14)* staţiune sau post de transformare; *15)* staţiune de redresoare cu vapori de mercur; *16)* staţiune de acumulatoare; *17)* staţiune cu grupuri rotative.

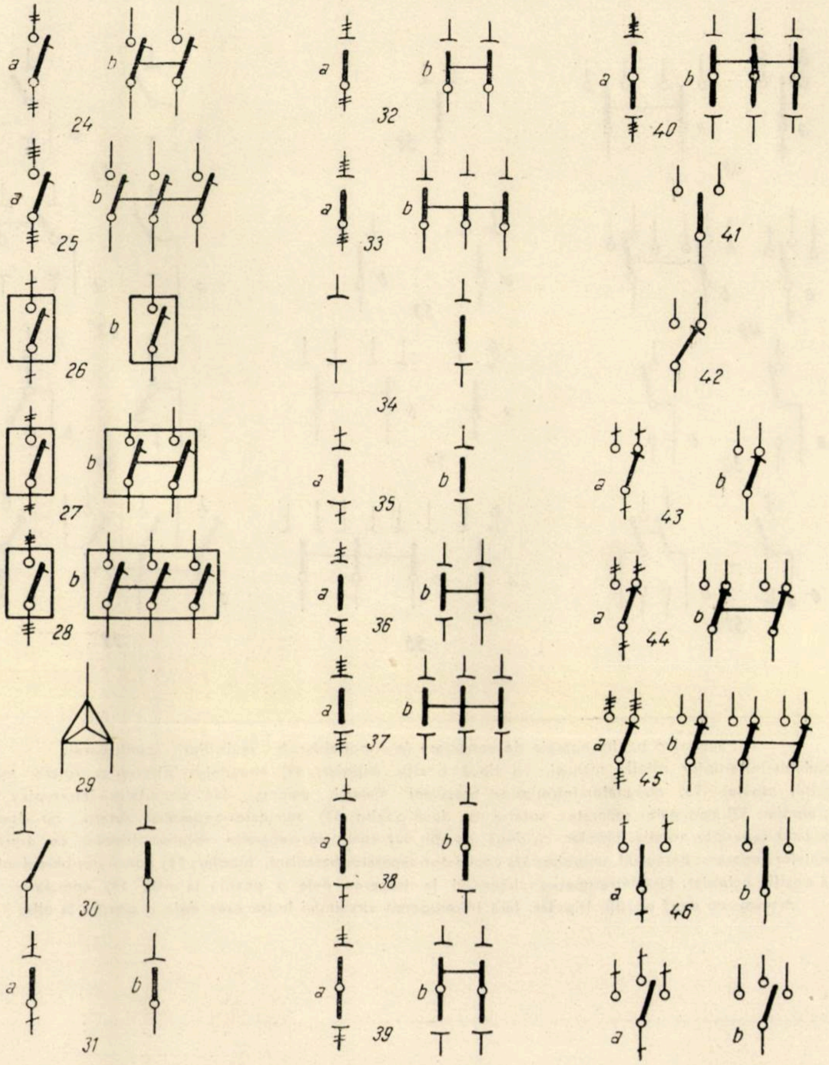
Planşa XXIV. Simboluri pentru instalaţii şi aparate de curenţi tari



V. Simboluri pentru aparate de conectare (a - monofilar; b - multifilar).

1) contact de separator: α - partea fixă (furca), β- partea mobilă (cuţitul); 2) contactor deschis şi închis; 3) contactor, simbol special pentru scheme desvoltate; 4) contactor cu întrerupere automată, deschis şi închis; 5) element de conectare mobil, acţionat automat: α - în general; β - la supracurent; γ - la scăderea intensităţii curentului; δ - la curent invers; ε - la supratensiune; ς - la scăderea tensiunii; 6) element de conectare mobil, cu funcţionare temporizată în mişcarea sa: α - dela dreapta la stânga; β - dela stânga la dreapta; γ - în ambele sensuri; 7) contacte pentru comutatoare sau controlere cu mai multe poziţii; 8) contact auxiliar deschis, în starea de repaus a aparatului: α - deschis, β - închis; 9) contact auxiliar închis, în starea de repaus a aparatului: α - închis; β - deschis; 10) ruptor, închis şi deschis; 11) ruptor, simbol special pentru scheme desvoltate; 12) întreruptor manual deschis şi închis; 13) întreruptor manual unipolar, în aer; 14) întreruptor manual bipolar, în aer; 15) întreruptor manual tripolar, în aer; 16) întreruptor manual tripolar, în aer, cu coarne; 17) întreruptor manual în uleiu; 18) întreruptor manual în uleiu, monopolar; 19) întreruptor manual în uleiu, bipolar; 20) întreruptor manual în uleiu, tripolar; 21) întreruptor automat, deschis şi închis; 22) întreruptor automat de fine de cursă, deschis şi închis; 23) întreruptor automat în aer, unipolar;

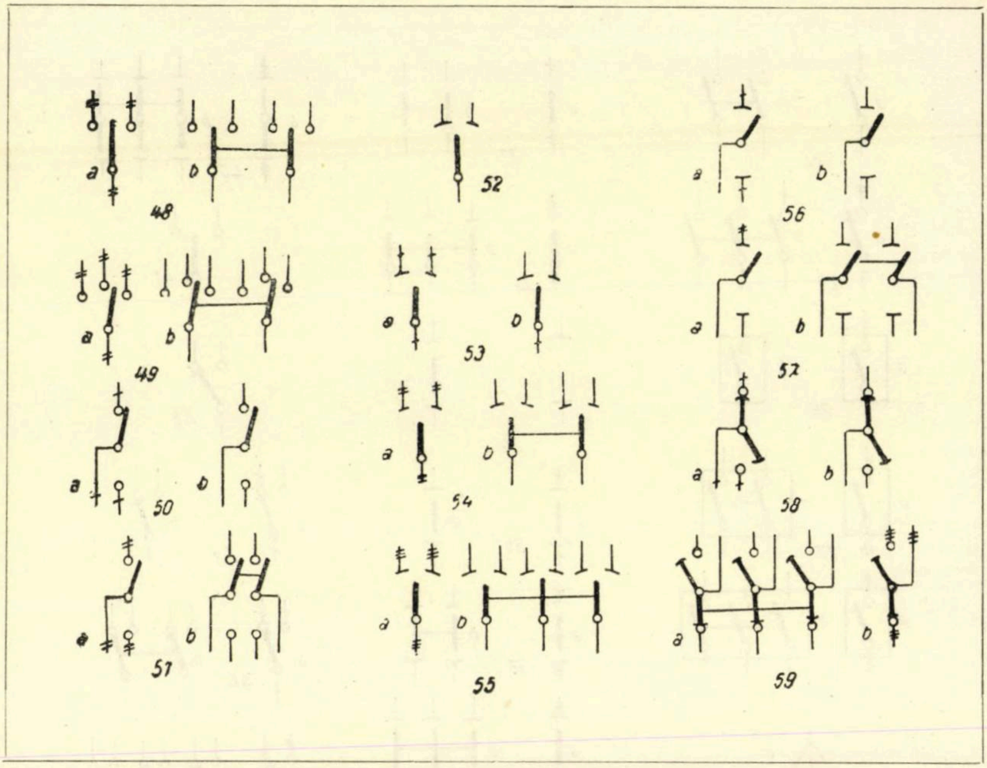
Planşa XXV. Simboluri pentru instalaţii şi aparate de curenţi tari



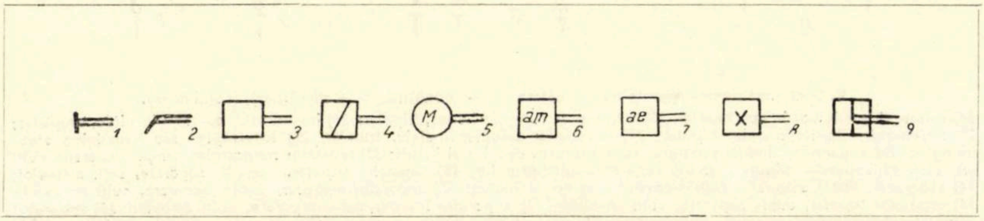
V. Simboluri pentru aparate de conectare (*a* — monofilar; *b* — multifilar), (continuare).

24) întreruptor automat în aer, bipolar; *25*) întreruptor automat în aer, tripolar; *26*) întreruptor automat în uleiu, unipolar; *27*) întreruptor automat în uleiu, bipolar; *28*) întreruptor automat în uleiu, tripolar; *29*) întreruptor sau comutator stea-triunghiu; *30*) separator, simplă separare, cuţit articulat, deschis şi închis; *31*) separator monopolar, simplă separare, cuţit articulat; *32*) separator bipolar, simplă separare, cuţit articulat; *33*) separator tripolar, simplă separare, cuţit articulat; *34*) separator, dublă separare, cuţit amovibil, deschis şi închis; *35*) separator unipolar, dublă separare, cuţit amovibil; *36*) separator bipolar, dublă separare, cuţit amovibil; *37*) separator tripolar, dublă separare, cuţit amovibil; *38*) separator unipolar rotativ, dublă separare; *39*) separator bipolar rotativ, dublă separare; *40*) separator tripolar rotativ, dublă separare; *41*) comutator rotativ manual, cu două poziţii, cu întrerupere a circuitului la trecerea dela o poziţie la alta; *42*) comutator rotativ manual, cu două poziţii, fără întreruperea circuitului la trecerea dela o poziţie la alta; *43*) comutator rotativ manual, cu două poziţii, unipolar, fără întreruperea circuitului la trecerea dela o poziţie la alta; *44*) comutator rotativ manual, cu două poziţii, bipolar, fără întreruperea circuitului la trecerea dela o poziţie la alta; *45*) comutator rotativ manual, cu două poziţii, tripolar, fără întreruperea circuitului la trecerea dela o poziţie la alta; *46*) comutator-întreruptor rotativ manual, cu două poziţii, monopolar; *47*) comutator-întreruptor rotativ manual, cu trei poziţii, unipolar;

Planşa XXVI. Simboluri pentru instalaţii şi aparate de curenţi tari

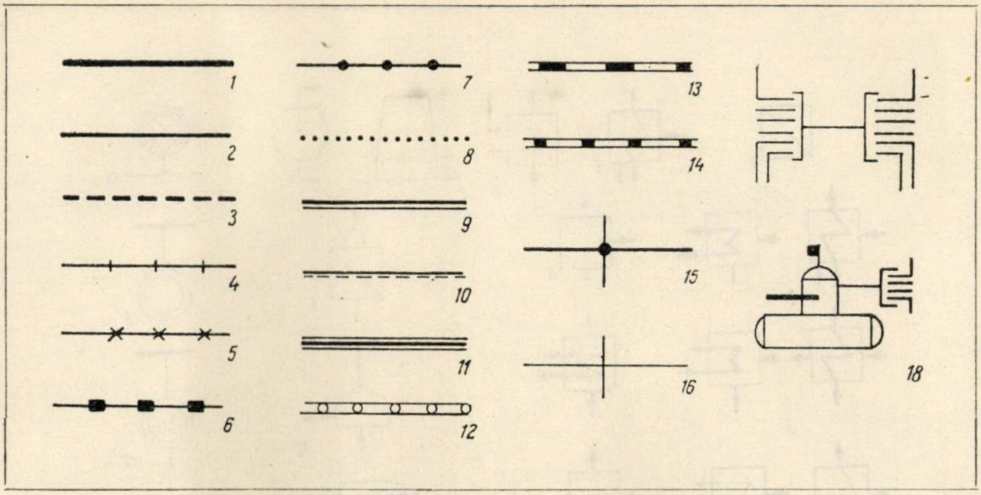


V. Simboluri pentru aparate de conectare (a - monofilar, b - multifilar), (continuare).
48) comutator-întreruptor rotativ manual, cu două poziţii, bipolar; 49) comutator-întreruptor rotativ manual, cu trei poziţii, bipolar; 50) comutator-întreruptor basculant manual, unipolar; 51) comutator-întreruptor basculant manual, bipolar; 52) comutator-separator rotativ, cu două poziţii; 53) comutator-separator rotativ, cu două poziţi; 54) comutator-separator rotativ, bipolar, cu două poziţii; 55) comutator-separator rotativ, tripolar, cu două poziţii; 56) comutator-separator basculant, unipolar; 57) comutator-separator basculant, bipolar; 58) comutator basculant manual, cu două poziţii, unipolar, fără întreruperea circuitului la trecerea dela o poziţie la alta; 59) comutator basculant manual, cu două poziţii, tripolar, fără întreruperea circuitului la trecerea dela o poziţie la alta.



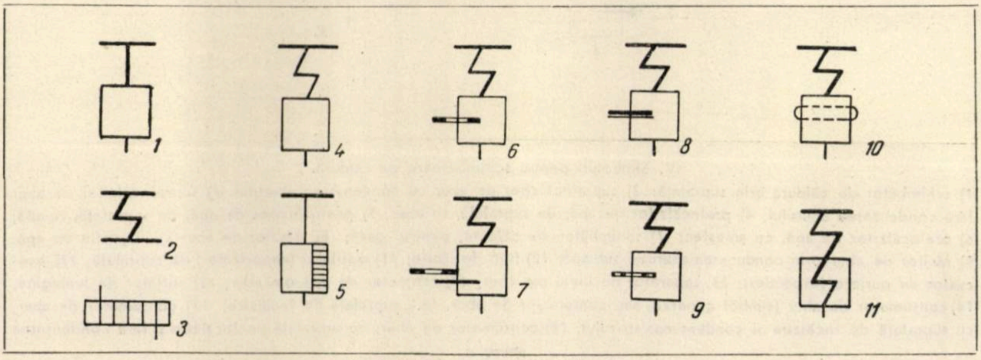
VI. Simboluri pentru reprezentarea diferitelor feluri de acţionare a aparatelor de conectare.
1) acţionare manuală; 2) acţionare prin pedală; 3) acţionare prin servomotor (în general); 4) acţionare prin electromagnet; 5) acţionare prin motor electric; 6) acţionare prin arc cu armare manuală; 7) acţionare prin arc cu armare electrică; 8) acţionare în funcţiune de o mărime fizică (temperatură, debit, timp, etc.); 9) acţionare prin presiune de lichid sau de gaze.

Planşa XXVII. Simboluri pentru instalaţii termice



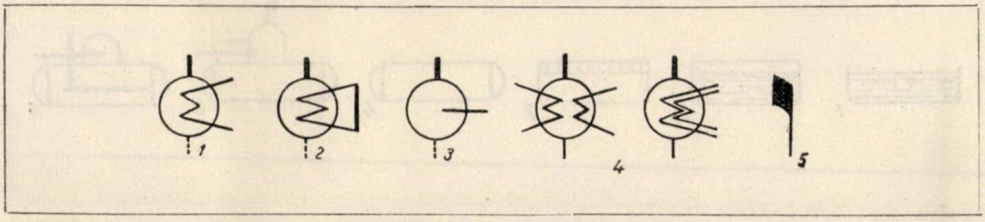
I. Simboluri pentru conducte.

1) abur; *2)* apă de alimentare; *3)* condensat; *4)* apă brută; *5)* apă epurată; *6)* soluţii chimice; *7)* purjă, leşie, evacuări; *8)* impuls de reglaj; *9)* gaz; *10)* aer; *11)* gaze de ardere; *12)* uleiu; *13)* cărbune; *14)* combustibil lichid; *15)* legătura între două conducte încrucişate; *16)* încrucişare fără legătură; *17)* indicarea simplificată a conductelor în paralel; *18)* indicarea simplificată a conductelor cari pătrund separat într'un gazeificator.



II. Simboluri pentru căldări de abur.

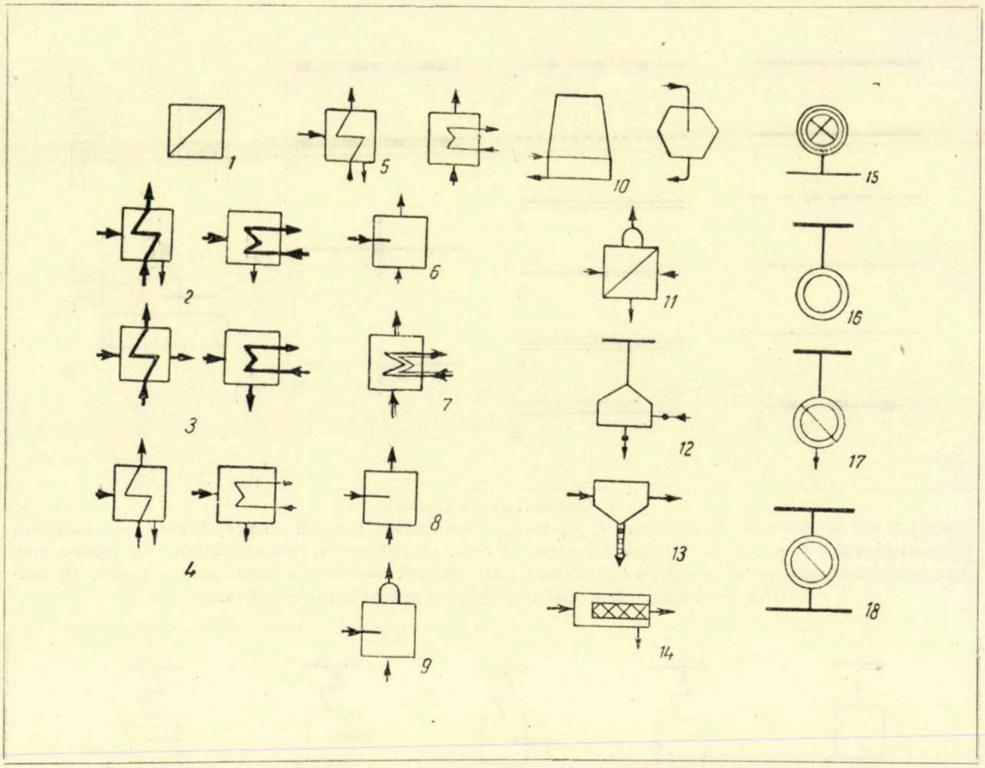
1) căldare de abur (fără supraîncălzitor); *2)* supraîncălzitor intermediar (cu gaze de ardere); *3)* economizor; *4)* căldare de abur cu supraîncălzitor; *5)* căldare de abur cu preîncălzitor de aer; *6)* căldare cu focar de cărbune pulverizat; *7)* căldare cu grătar; *8)* căldare cu focar de gaze; *9)* căldare cu focar de combustibil lichid; *10)* căldare cu colector (tobă colectoare); *11)* căldare cu trecere forţată.



III. Simboluri pentru condensatoare.

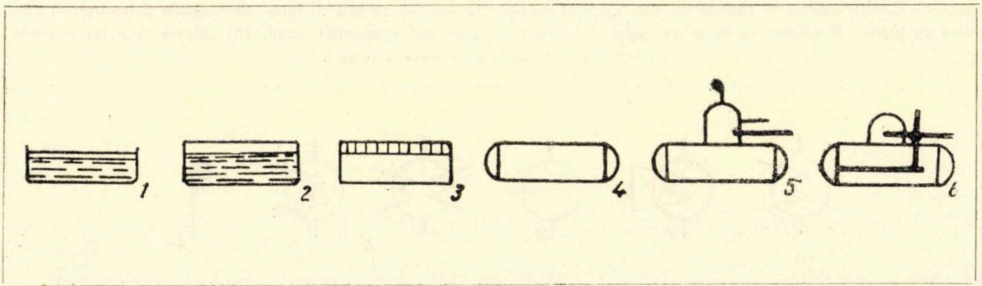
1) condensator de suprafaţă în circuit deschis; *2)* condensator de suprafaţă în circuit închis; *3)* condensator cu amestec; *4)* condensator de suprafaţă în două circuite; *5)* evacuarea în atmosferă.

Planşa XXVIII. Simboluri pentru instalaţii termice



IV. Simboluri pentru schimbătoare de căldură.

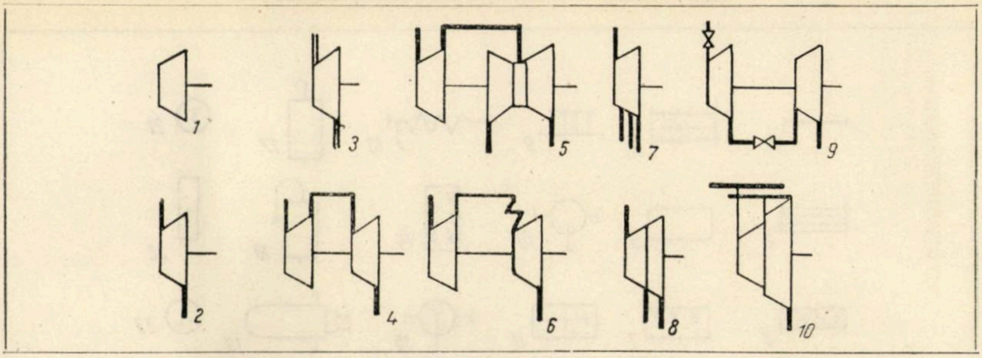
1) schimbător de căldură prin suprafaţă; *2*) supraîncălzitor de abur cu condensarea aburului; *3*) supraîncălzitor de abur fără condensarea aburului; *4*) preîncălzitor de apă, de suprafaţă, cu abur; *5*) preîncălzitor de apă, de suprafaţă, cu apă; *6*) preîncălzitor de apă, cu amestec; *7*) schimbător de căldură, pentru gaze; *8*) răcitor de abur cu injecţie de apă; *9*) răcitor de abur prin conducerea aburului sub apă; *10*) turn de răcire; *11*) distilator (vaporizator) de suprafaţă; *12*) evacuator de purjare (expandor); *13*) separator de uleiu din abur; *14*) separator de apă din abur; *15*) suflător de funingine; *16*) consumator de abur (simbol general), sau consumator de abur, fără suprafaţă de încălzire; *17*) consumator de abur, cu suprafaţă de încălzire şi condensarea aburului; *18*) consumator de abur, cu suprafaţă de încălzire şi fără condensarea aburului.



V. Simboluri pentru rezervoare şi acumulatoare.

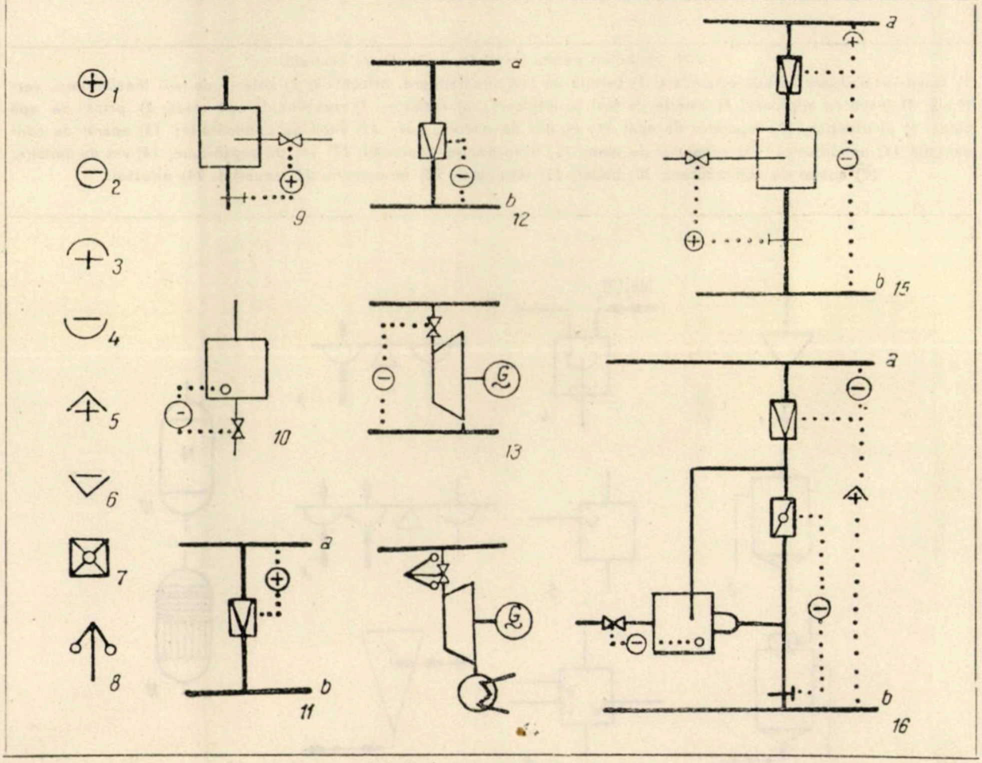
1) rezervor deschis; *2*) rezervor închis, fără presiune; *3*) rezervor închis, cu saltea de abur; *4*) rezervor de apă sub presiune; *5*) rezervor de apă cu preîncălzitor cu amestec şi degazeificator; *6*) acumulator de căldură cu cădere de presiune.

Planşa XXIX. Simboluri pentru instalaţii termice



VI. Simboluri pentru motoare cu abur.

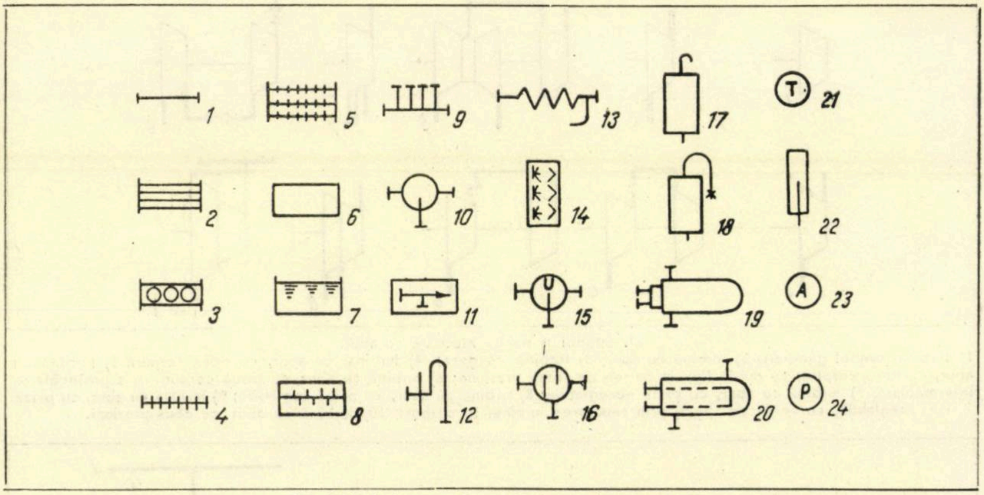
1) turbină (simbol general); *2*) turbină cu abur; *3*) turbină cu gaze; *4*) turbină cu abur, cu două corpuri; *5*) turbină cu abur, cu două corpuri, cu dublu flux la partea de joasă presiune; *6*) turbină cu abur, cu două corpuri, cu supraîncălzire intermediară; *7*) turbină cu abur, cu prize nereglabile; *8*) turbină cu abur, cu priză reglabilă; *9*) turbină cu abur, cu priză reglabilă, cu ventil de reglaj prin separarea turbinei în corpuri; *10*) turbină cu abur, cu două presiuni.



VII. Simboluri pentru reglare.

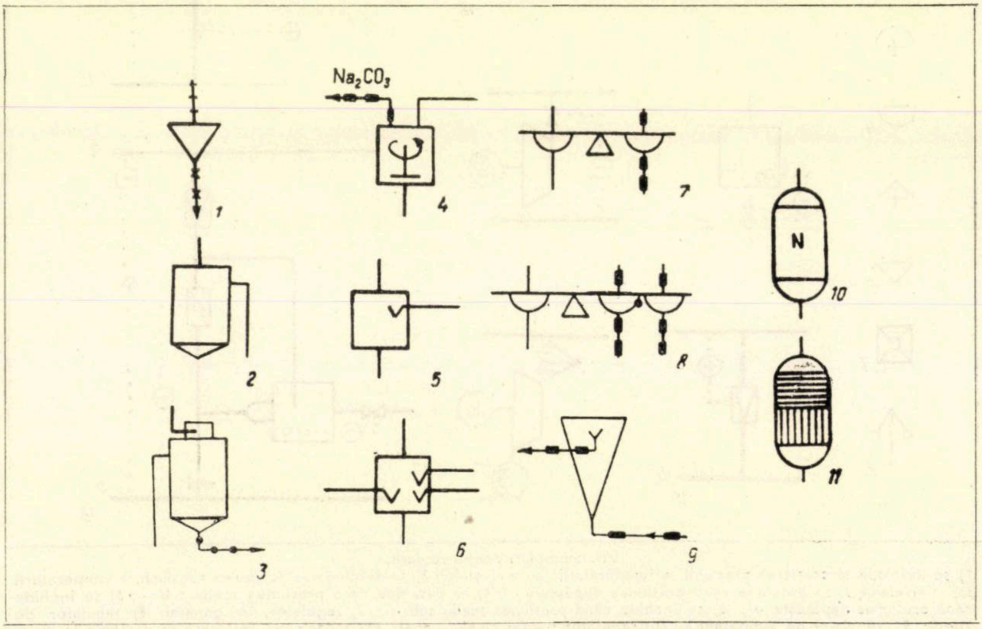
1) se deschide la creşterea presiunii, a temperaturii sau a nivelului; *2*) se deschide la scăderea presiunii, a temperaturii sau a nivelului; *3*) se deschide când presiunea depăşeşte ···; *4*) se deschide când presiunea scade sub ···; *5*) se închide când presiunea depăşeşte ···; *6*) se închide când presiunea scade sub ···; *7*) regulator, în general; *8*) regulator de viteză; *9*) regulator de temperatură; *10*) regulator pentru nivelul apei; *11*) supapa de reducere se deschide la creşterea presiunii în conducta *a*; *12*) supapa de reducere se deschide la scăderea presiunii în conducta *b*; *13*) turbină cu contrapresiune, cu reglarea contrapresiunii; *14*) turbină cu condensaţie, cu reglarea turaţiei; *15*) supapă de reducere cu răcitor de abur, care reglează automat temperatura aburului după răcitor (se deschide la scăderea presiunii în conducta *b*, dar se deschide independent, când presiunea din conducta a depăşeşte o anumită valoare); *16*) supapă de reducere cu răcitor de abur, pentru reglarea nivelului apei, răcitorul fiind deschis la creşterea presiunii în conducta *a*, şi închis (independent) când presiunea în conducta *b* depăşeşte o anumită valoare. Răcitorul de abur adaugă abur saturat şi regulatorul de temperatură menţine temperatura constantă, prin variaţia poziţiei clapetei de reglare.

Planşa XXX. Simboluri pentru instalaţii termice



VIII. Simboluri pentru instalaţii de încălzire centrală.

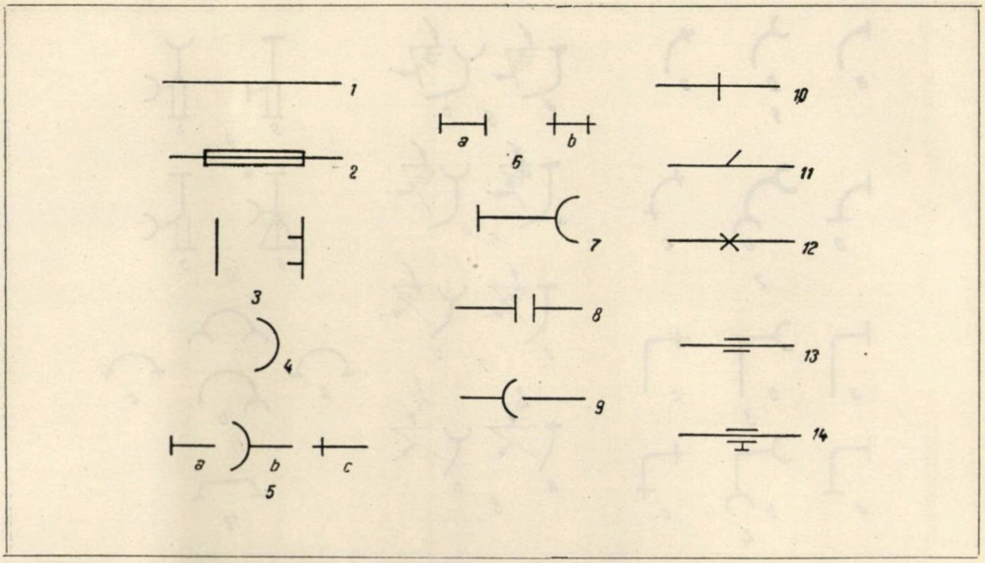
1) ţeavă încălzitoare netedă orizontală; *2*) baterie de ţevi încălzitoare, orizontală; *3*) baterie de ţevi încălzitoare, verticală; *4*) ţeavă cu aripioare; *5*) baterie de ţevi cu aripioare; *6*) radiator; *7*) rezervor de apă caldă; *8*) priză de apă caldă; *9*) distribuitor; *10*) separator de apă; *11*) arzător de păcură, gaz; *12*) sifon de condensaţie; *13*) aparat de condensaţie *14*) umidificator; *15*) separator de uleiu; *16*) filtru pentru impurităţi; *17*) vas de expansiune; *18*) vas de aerisire; *19*) aparat de contracurent; *20*) boiler; *21*) termostat; *22*) termometru *23*) acuastat; *24*) pirostat.



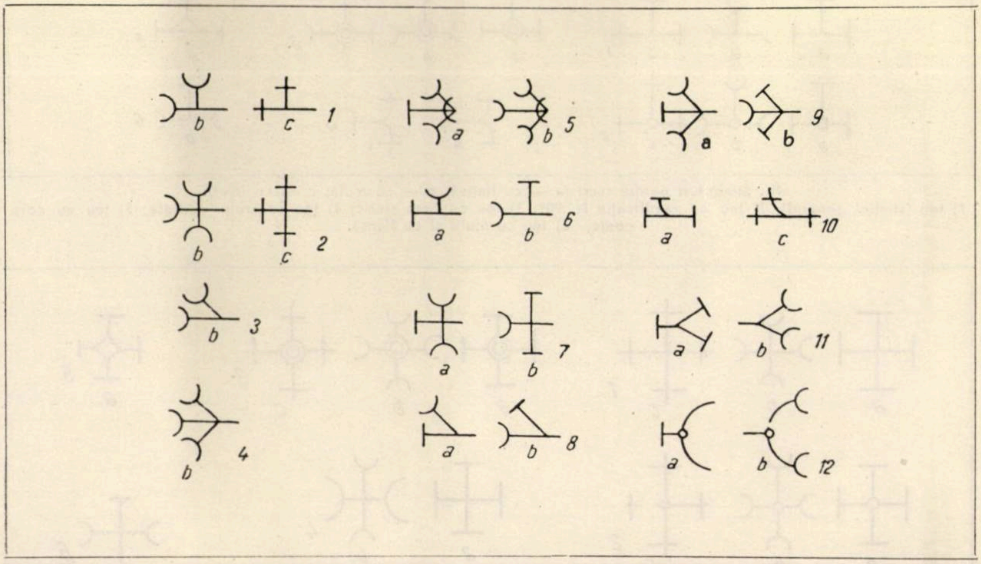
IX. Simboluri pentru instalaţii de preparare chimică a apei.

1) instalaţie de tratare chimică a apei (simbol general); *2*) rezervor de reacţie; *3*) rezervor de amestec, cu preîncălzire în cascadă; *4*) agitator (pentru soluţie de Na_2CO_3); *5*) distribuitor pentru dozare, cu o cale; *6*) distribuitor pentru dozare, cu trei căi; *7*) dozator; *8*) dozator cu două soluţii chimice; *9*) saturator de var; *10*) filtru de apă (litera indică substanţe de umplere: *N*-nisip, *P*-permutit, *w*-wolfatit, etc.); *11*) filtru cu două straturi.

Planşa XXXI. Simboluri pentru scheme de circuite

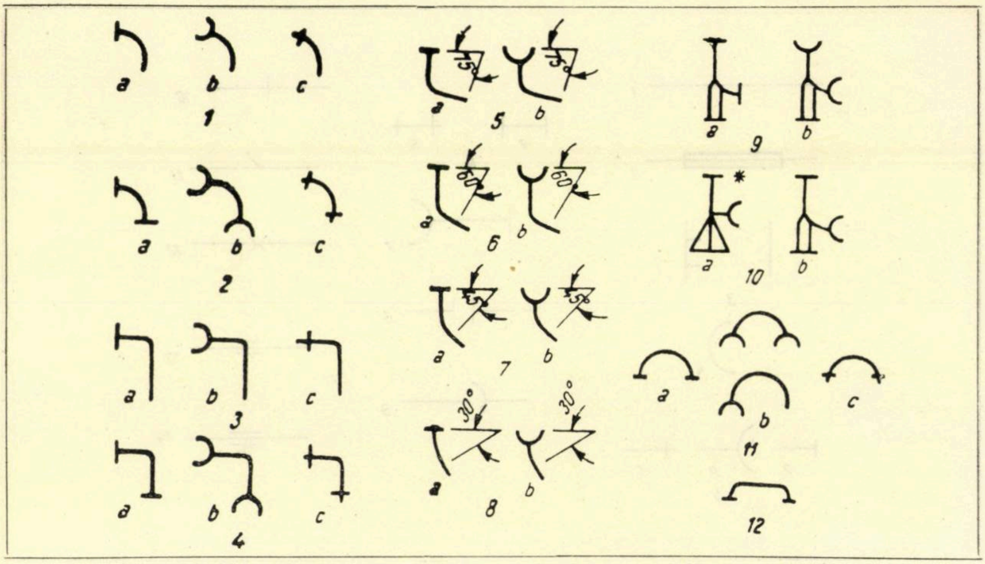


I. Simboluri pentru conducte (a — cu flanşă; b — cu mufă; c — cu filet).
1) conductă (tub, ţeavă); *2*) conductă (tub, ţeavă) izolată; *3*) flanşă; *4*) manşon (mufă); *5*) tub (ţeavă) cu flanşă, respectiv cu manşon (mufă) sau cu cap filetat; *6*) tub (ţeavă) cu două flanşe sau cu capete filetate; *7*) tub (ţeavă) cu flanşă şi cu manşon; *8*) legătură cu flanşă; *9*) legătură cu manşon (mufă); *10*) legătură cu filet; *11*) legătură prin sudură; *12*) punct fix; *13*) suport mobil; *14*) suport de ghidare.

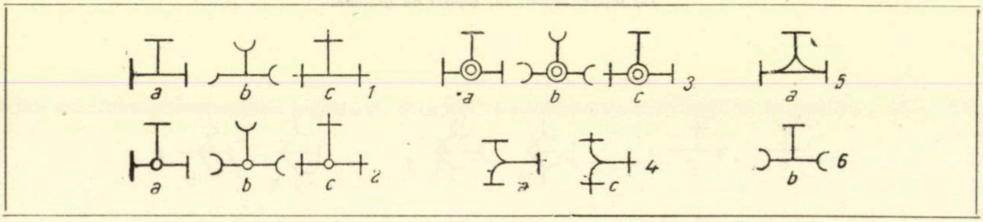


II. Simboluri pentru ramificaţii (a — cu flanşă; b — cu mufă; c — cu filet).
1) ramificaţie simplă la 90°; *2*) ramificaţie dublă la 90°; *3*) ramificaţie simplă la 30°, 45°, 68°; *4*) ramificaţie dublă la 30°, 45°, 68°; *5*) ramificaţie-colţar (în plane diferite); *6*) ramificaţie simplă, cu flanşă şi cu mufă la 90°; *7*) ramificaţie dublă, cu flanşe şi cu mufe, la 90°; *8*) ramificaţie simplă, cu flanşă şi cu mufă, la 30°, 45°, 68°; *9*) ramificaţie dublă cu flanşe şi cu mufe, la 30°, 45°, 68°; *10*) ramificaţie simplă curbată; *11*) bifurcaţie; *12*) bifurcaţie cu corp sferic.

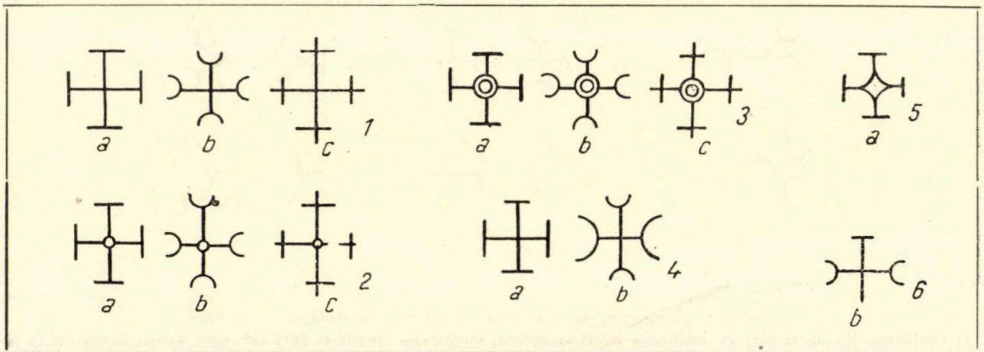
Planşa XXXII. Simboluri pentru scheme de circuite



III. Simboluri pentru curbe şi coturi (*a* — cu flanşă; *b* — cu mufă; *c* — cu filet).
1) curbă cu flanşă, respectiv cu mufă sau cap filetat; *2)* curbă cu două flanşe, respectiv mufe sau capete filetate; *3)* cot la 90°, cu o flanşă, respectiv mufă sau cap filetat; *4)* cot la 90°, cu două flanşe, respectiv mufe sau capete filetate; *5)* cot la 75°; *6)* cot la 60°; *7)* cot la 45°; *8)* cot la 30°; *9)* cot la 90°, cu picior; *10)* cot la 90°, cu picior, flanşă şi mufă pentru hidrant subteran; *11)* curbă dublă; *12)* cot dublu.

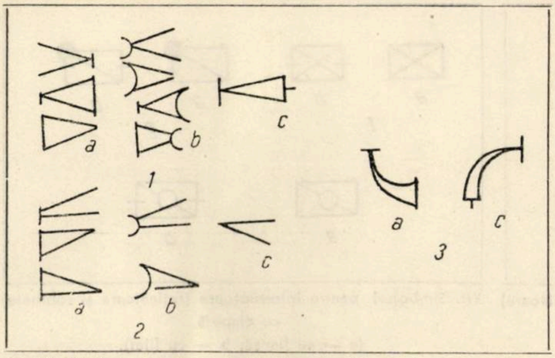


IV. Simboluri pentru teuri (*a* — cu flanşă; *b* — cu mufă; *c* — cu filet).
1) teu (simbol general); *2)* teu cu ramificaţie la 90°; *3)* teu cu corp sferic; *4)* teu cu braţe curbate; *5)* teu cu corp conic; *6)* teu cu mufe şi cu flanşă.

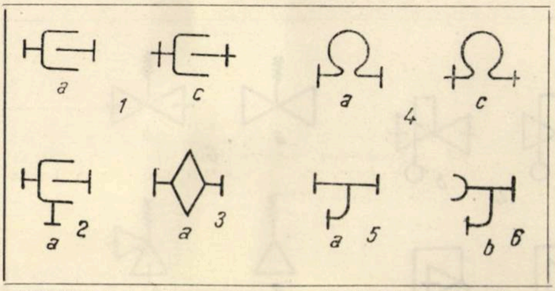


V. Simboluri pentru cruci (*a* — cu flanşă; *b* — cu mufă; *c* — cu filet).
1) cruce (simbol general); *2)* cruce cu ramificaţie la 90°; *3)* cruce cu corp sferic; *4)* cruce cu flanşe şi cu mufe diferite; *5)* cruce cu corp conic; *6)* cruce cu mufe şi cu flanşe.

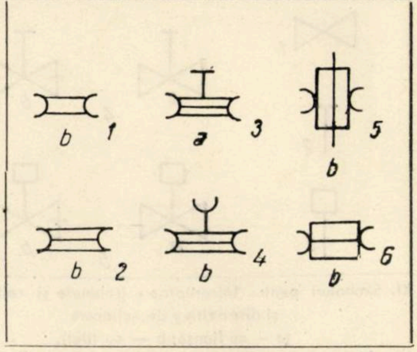
Planșa XXXIII. Simboluri pentru scheme de circuite



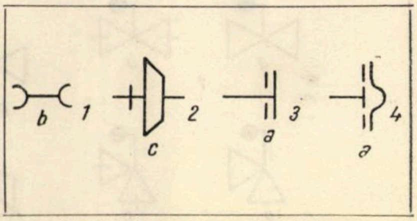
VI. Simboluri pentru reducții (*a* — cu flanșe; *b* — cu mufă; *c* — cu filet).
1) reducție cu flanșe sau cu mufe; *2)* reducții excentrice, cu flanșe sau cu mufe; *3)* curbă redusă.



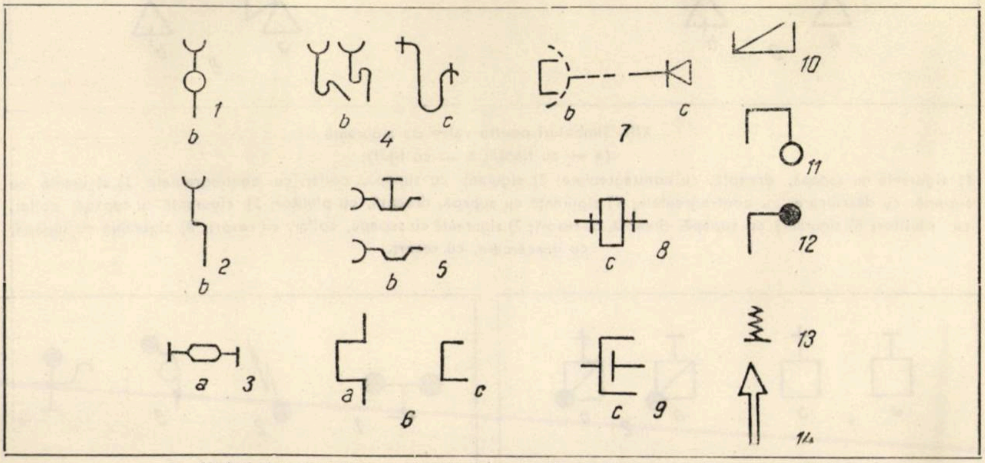
VII. Simboluri pentru compensatoare de dilatație și de reglare.
1) compensator cu bucea; *2)* compensator cu punct fix; *3)* compensator cu membrană; *4)* liră de dilatație; *5)* teu de reglaj; *6)* mufă de reglaj.



VIII. Simboluri pentru manșoane (*a* — cu flanșe; *b* — cu mufă; *c* — cu filet).
1) manșon monobloc; *2)* manșon din două bucăți; *3)* și *4)* manșoane cu stuț; *5)* și *6)* manșoane de protecțiune, tăiate transversal, respectiv longitudinal.

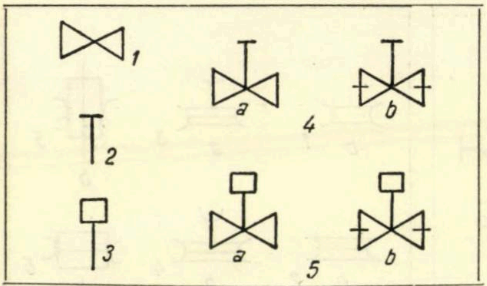


IX. Simboluri pentru mufe și flanșe.
1) mufă dublă; *2)* mufă și contrapiuliță; *3)* flanșă oarbă plană; *4)* flanșă oarbă curbată.

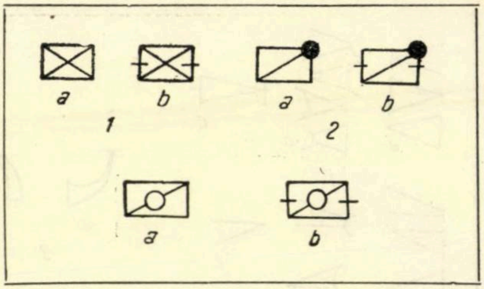


X. Simboluri pentru piese accesorii (*a* — cu flanșă; *b* — cu mufă; *c* — cu filet).
1) piesă de curățire; *2)* curbă de etaj; *3)* piesă cu flanșă cu îngroșeri; *4)* sifon; *5)* sifon general (cu sau fără capac de curățire); *6)* capac; *7)* dop cu mufă sau cu filet; *8)* niplu; *9)* piuliță olandeză; *10)* clapetă; *11)* plutitor; *12)* contragreutate; *13)* resort de încărcare) *14)* pălărie (apărătoare de ploaie).

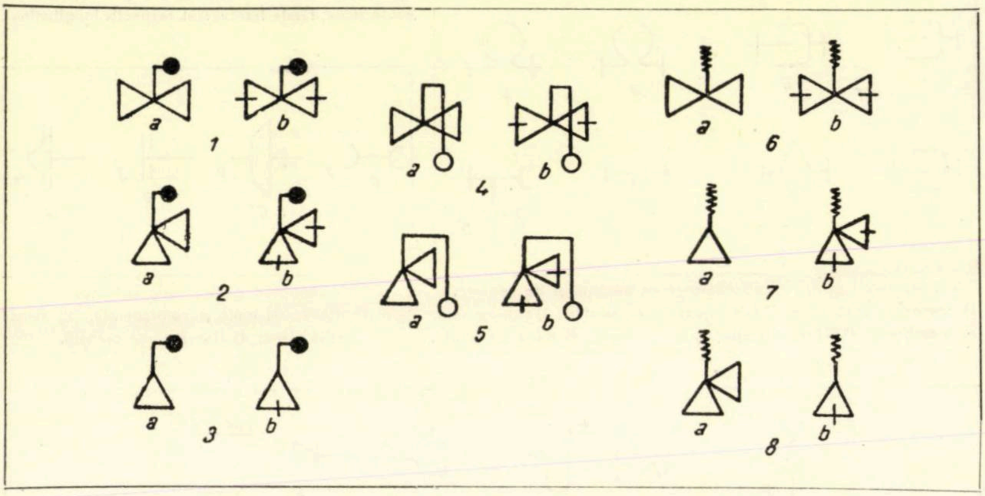
Planşa XXXIV. Simboluri pentru scheme de circuite



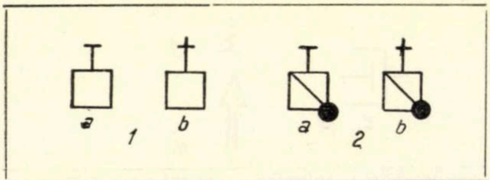
XI. Simboluri pentru întreruptoare (robinete şi reţinătoare) şi dispozitive de acţionare (a — cu flanşă; b — cu filet).
1) robinet; 2) dispozitiv de acţionare manual; 3) dispozitiv de acţionare mecanizat; 4) robinet cu acţionare manuală; 5) robinet cu acţionare mecanizată.



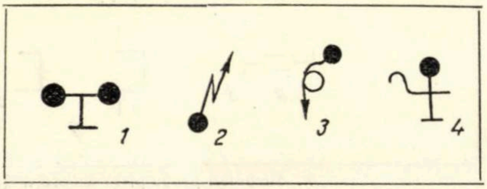
XII. Simboluri pentru întreruptoare (reţinătoare şi robinete) cu clapetă (a — cu flanşă; b — cu filet).
1) reţinător cu supapă; 2) reţinător cu clapetă; 3) robine cu clapetă.



XIII. Simboluri pentru valve de siguranţă (a — cu flanşă; b — cu filet).
1) siguranţă cu supapă, dreaptă, cu contragreutate; 2) siguranţ cu supapă, colţar, cu contragreutate; 3) siguranţă cu supapă, cu descărcare, cu contragreutate; 4) siguranţă cu supapă, dreaptă, cu plutitor; 5) siguranţă cu supapă, colţar, cu plutitor; 6) siguranţă cu supapă, dreaptă, cu resort; 7) siguranţă cu supapă, colţar, cu resort; 8) siguranţă cu supapă, cu descărcare, cu resort.

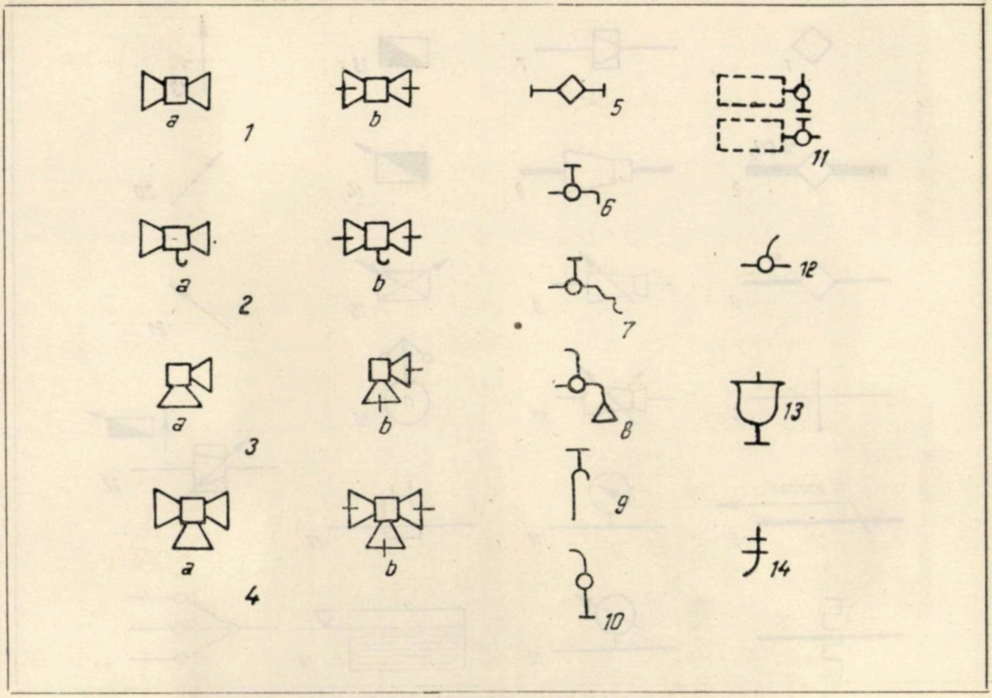


XIV. Simboluri pentru sorburi (a — cu flanşă; b — cu filet).
1) sorb fără clapetă; 2) sorb cu clapetă.



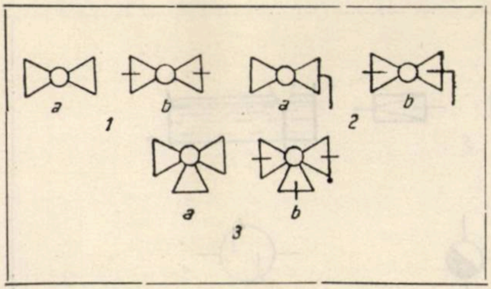
XV. Simboluri pentru hidranţi.
1) hidrant de suprafaţă; 2) hidrant subteran de incendiu; 3) hidrant de grădină; 4) coloană de alimentare cu apă (hidraulică).

Planşa XXXV. Simboluri pentru scheme de circuite



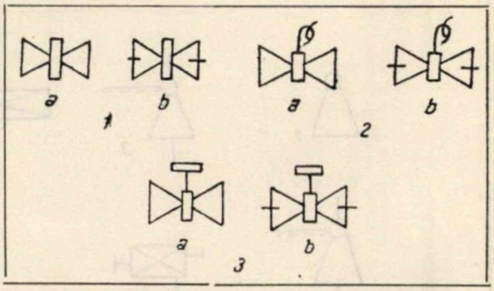
XVI. Simboluri pentru robinete cu supapă
(*a* – cu flanşă; *b* – cu filet).

1) robinet cu supapă, drept; *2)* robinet cu supapă, drept, cu descărcare; *3)* robinet cu supapă, colţar, fără descărcare; *4)* robinet cu supapă cu trei căi; *5)* robinet cu supapă pentru concesie (de apă); *6)* robinet cu supapă, de serviciu; *7)* robinet cu supapă, dublu serviciu; *8)* robinet cu supapă, cu duş (sită); *9)* robinet cu supapă, de lavabou; *10)* robinet cu supapă, de pisoar; *11)* robinet cu supapă, de radiator (de reglaj), colţar, respectiv drept; *12)* robinet cu supapă, de aerisire; *13)* robinet cu supapă, automat, de aerisire; *14)* baterie de robinete de amestec.



XVII. Simboluri pentru robinete cu cep
(*a* — cu flanşă; *b* — cu filet).

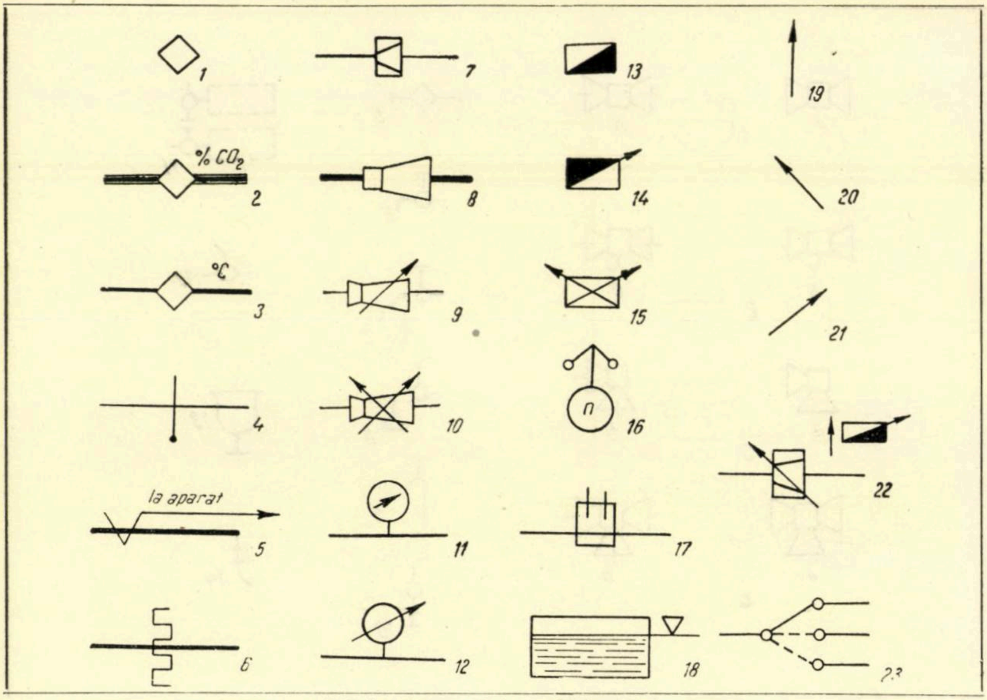
1) robinet cu cep drept; *2)* robinet cu cep de golire; *3)* robinet cu cep cu trei căi.



XVIII. Simboluri pentru robinete cu sertar (vană)
(*a* — cu flanşă; *b* — cu filet).

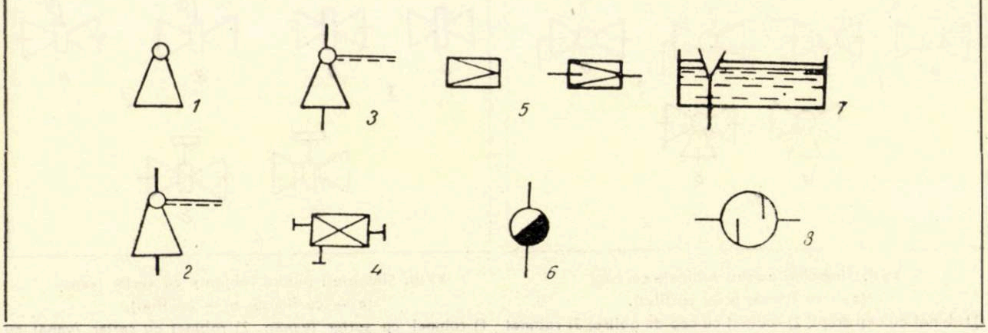
1) robinet cu sertar (vană); *2)* robinet cu sertar (vană) cu acţionare electrică; *3)* robinet cu sertar (vană) cu acţionare mecanică.

Planşa XXXVI. Simboluri pentru instrumente de măsură



I. Simboluri pentru instrumente de măsură.

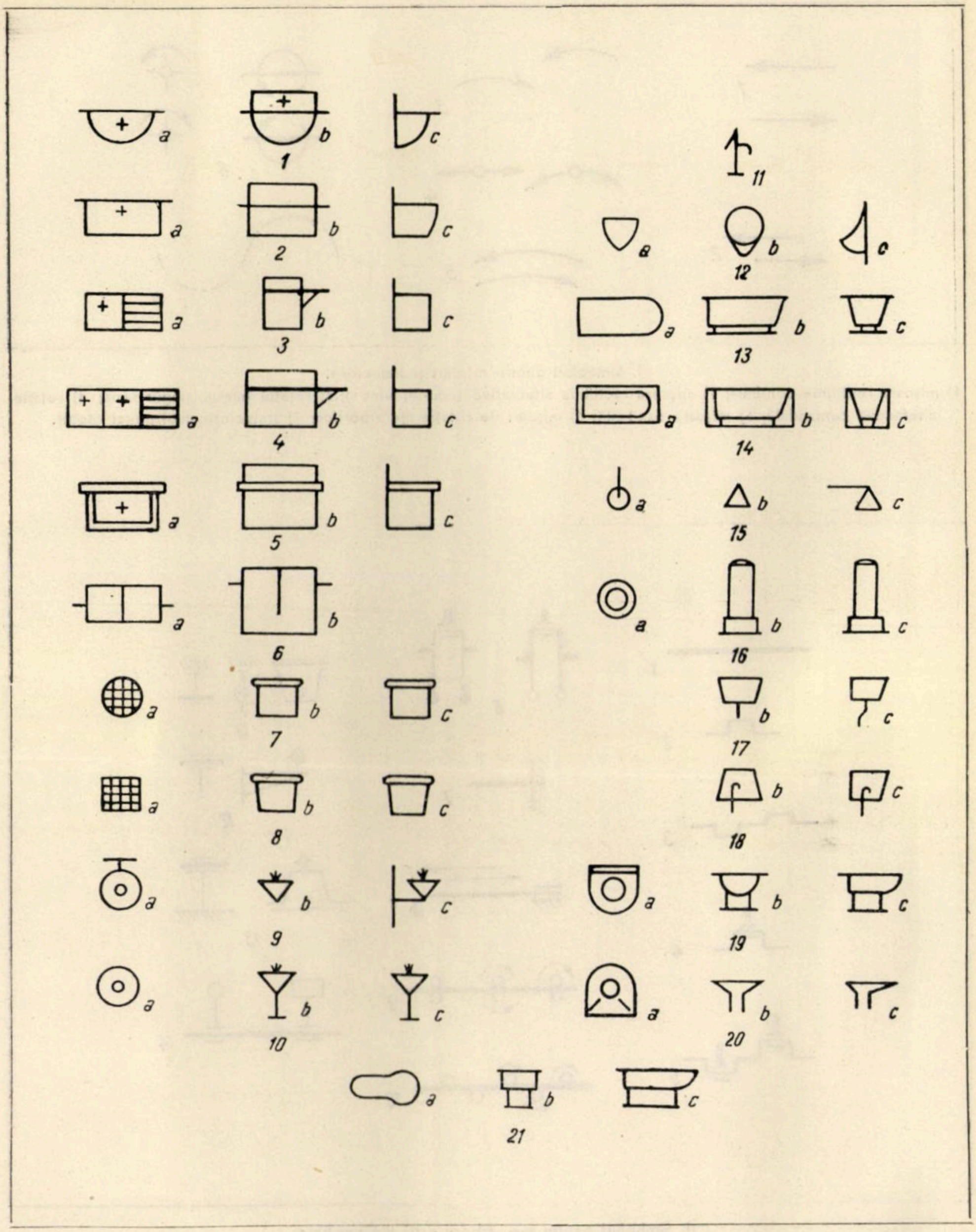
1) instrument de măsură; *2*) instrument de măsură, montat pe o conductă de gaz, cu indicarea mărimii măsurate (de ex. %CO_2); *3*) instrument de măsură, montat pe o conductă de abur, cu indicarea mărimii măsurate (de ex. °C); *4*) termometru cu mercur (montat pe o conductă de apă); *5*) termoelement (montat pe o conductă de abur); *6*) termometru cu rezistenţă (montat pe o conductă de abur); *7*) diafragmă de măsurare cu orificiu calibrat (montat pe o conductă de apă); *8*) tub Venturi (montat pe o conductă de abur); *9*) tub Venturi, înregistrator; *10*) tub Venturi, cu indicarea debitului; *11*) măsurător de presiune (manometru, vacuummetru); *12*) măsurător de presiune, înregistrator; *13*) contor de abur sau de apă; *14*) contor de abur sau de apă, înregistrator; *15*) contor înregistrator, cu indicarea debitului; *16*) tahometru; *17*) instrument pentru măsurarea conductibilităţii apei; *18*) semn pentru indicarea nivelului unui lichid; *19*) simbol pentru transmiterea la distanţă a mărimii măsurate (în afara aparatului); *20*) simbol pentru instrument indicator (în interiorul aparatului); *21*) simbol pentru instrument înregistrator (în interiorul aparatului); *22*) debitmetru cu înregistrator la distanţă şi cu contor; *23*) comutator pentru mai multe măsurări.



II. Simboluri pentru aparate accesorii.

1) ejector; *2*) ejector de abur; *3*) ejector de apă; *4*) injector de alimentare; *5*) reductor de presiune (vârful în direcţia reducerii presiunii); *6*) oală de condensaţie; *7*) prea-plin într'un rezervor; *8*) filtru.

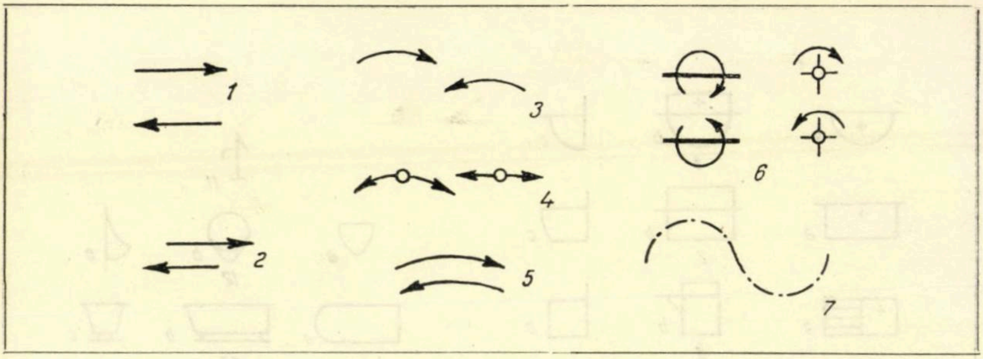
Planşa XXXVII. Simboluri pentru instalaţii sanitare


a
b
c
1
11
a
b
c
2
a
b
c
12
a
b
c
3
a
b
c
13
a
b
c
4
a
b
c
14
a
b
c
5
a
b
c
15
a
b
6
a
b
c
16
a
b
c
7
b
c
17
a
b
c
8
b
c
18
a
b
c
9
a
b
c
19
a
b
c
10
a
b
c
20
a
b
c
21

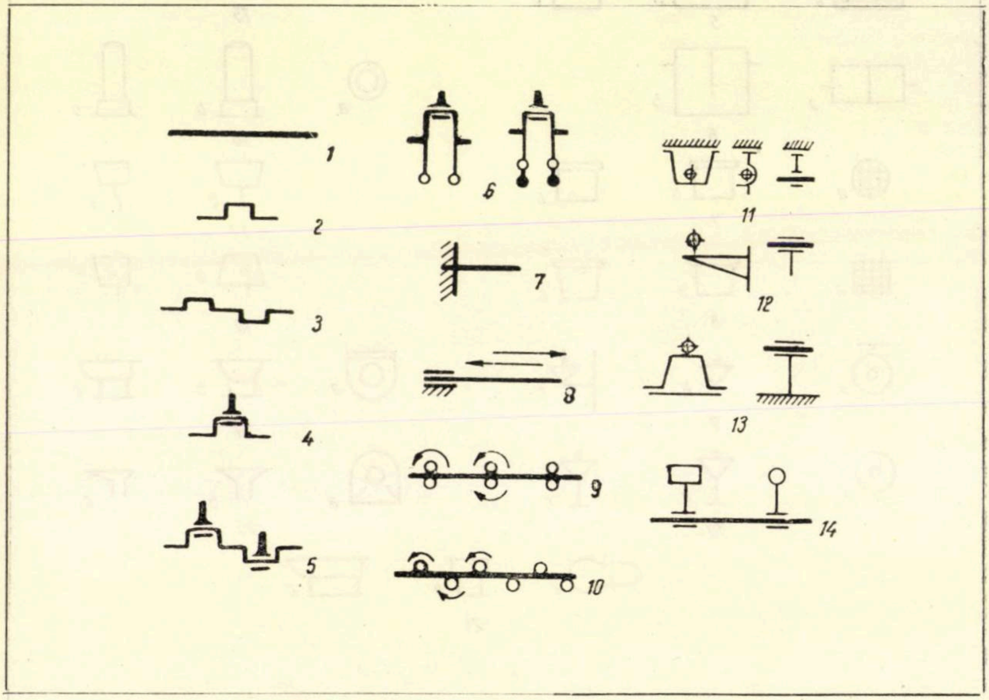
I. Simboluri pentru instalaţii sanitare (a— reprezentare în plan; b — din faţă; c — laterală).

1) cuvetă semicirculară; *2)* cuvetă dreptunghiulară; *3)* spălător de bucătărie; *4)* spălător dublu de bucătărie; *5)* lavabou; *6)* separator de grăsime; *7)* sifon de pardoseală rotund; *8)* sifon de pardoseală pătrat; *9)* fântână de perete; *10)* fântână cu picior; *11)* cişmea cu pârghie; *12)* pisoar; *13)* cadă de baie; *14)* cadă de baie înzidită; *15)* duş; *16)* cazan de baie; *17)* rezervor simplu pentru closet; *18)* rezervor automat pentru closet; *19)* closet cu scaun; *20)* closet fără scaun; *21)*. bideu.

Planşa XXXVIII. Simboluri pentru organe de maşini

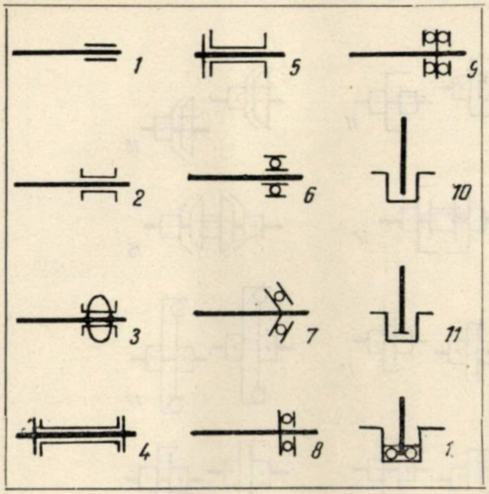


I. Simboluri pentru mişcări şi traiectorii.
1) mişcare rectilinie continuă; 2) mişcare rectilinie alternativă („du-te, vino"); 3) rotaţie într'un singur sens; 4) rotaţie alternativă comandată; 5) mişcare oscilantă; 6) mişcări de rotaţie ale arborilor; 7) traiectoria unui punct mobil.



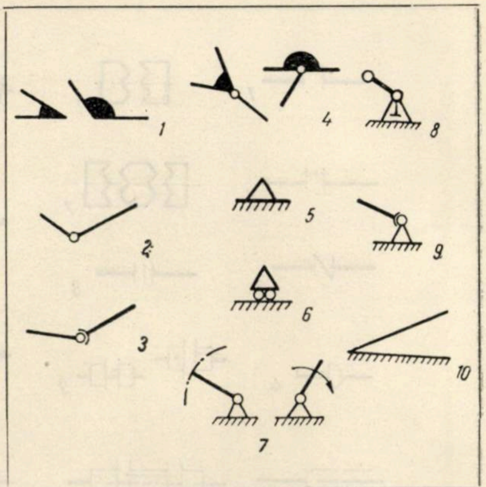
II. Simboluri pentru axe, arbori, osii, tije sau bare.
1) arbore, osie, tijă; 2) arbore cu un cot; 3) arbore cu mai multe coturi; 4) arbore cu un cot, cu bielă montată; 5) arbore cu mai multe coturi, cu biele montate; 6) arbore cu cot cu contragreutate rigidă, respectiv pendulară şi cu biele montate; 7) tijă incastrată, braţ incastrat; 8) tijă cu mişcare alternativă, cu reazem de ghidare; 9) tijă cu ghidare prin role paralele, conjugate; 10) tijă cu ghidare prin role paralele, în zig-zag arbore; 11) de transmisiune suspendat; 12) arbore de transmisiune pe console; 13) arbore de transmisiune rezemat pe capre; 14) arbore de transmisiune susţinut pe stâlpi.

Planşa XXXIX. Simboluri pentru organe de maşini



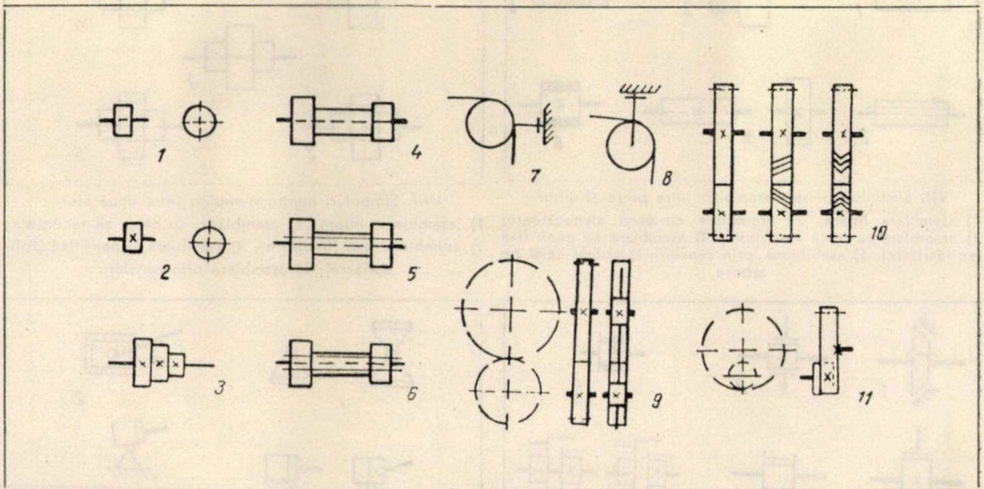
III. Simboluri pentru paliere.

1) palier (fără precizarea tipului); *2*) palier de alunecare; *3*) palier de alunecare, cu inel de ungere; *4*) palier cu împiedecarea deplasării axiale a axului sau a arborelui în ambele sensuri; *5*) palier cu împiedecarea deplasării axiale a axului sau a arborelui într'un singur sens; *6*) palier cu rulmenţi radiali; *7*) palier cu rulmenţi radiali-axiali (conici); *8*) palier cu rulmenţi axiali, pentru sarcină într'un sens; *9*) palier cu rulmenţi axiali, pentru sarcini în ambele sensuri; *10*) crapodină; *11*) crapodină cu frecare de pivot; *12*) crapodină cu rulmenţi.



IV. Simboluri pentru legături între tije sau bare.

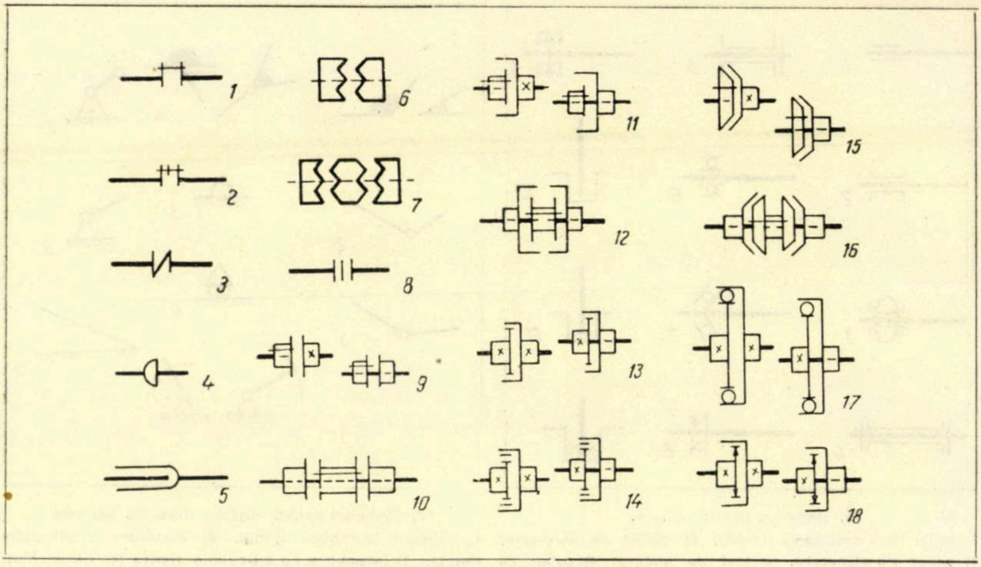
1) îmbinare (asamblare rigidă); *2*) asamblare cu articulaţie simplă; *3*) (asamblare cu articulaţie sferică (cu genunchiu); *4*) asamblare rigidă, cu articulaţie la un al treilea ax; *5*) reazem fix; *6*) reazem mobil; *7*) asamblare pe reazem, prin articulaţie simplă, cu mişcare în planul desenului; *8*) asamblare pe reazem, prin articulaţie simplă, cu mişcare perpendiculară pe planul desenului; *9*) asamblare pe reazem, prin articulaţie sferică; *10*) plan inclinat.



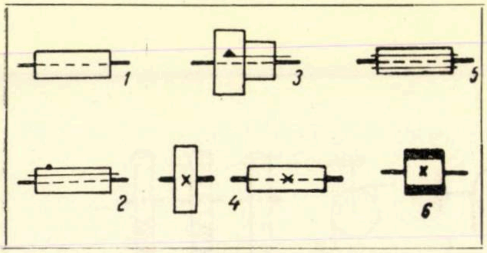
V. Simboluri pentru roţi şi role.

1) roată liberă pe arbore; *2*) roată calată pe arbore; *3*) con etajat, calat pe arbore; *4*) tren de roţi; *5*) tren de roţi alunecător; *6*) tren de roţi balador; *7*) roată de ghidare la perete; *8*) roată de ghidare la tavan; *9*) angrenaj cu roţi dinţate cilindrice; *10*) angrenaj exterior, cu roţi dinţate cilindrice (cu dinţi drepţi, respectiv inclinaţi şi în V); *11*) angrenaj interior, cu roţi dinţate cilindrice.

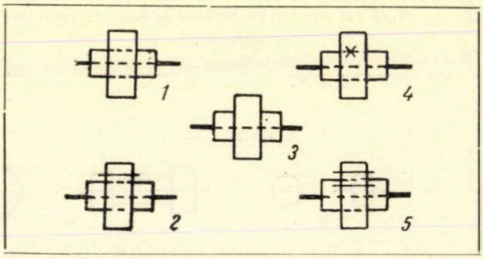
Planşa XL. Simboluri pentru organe de maşini



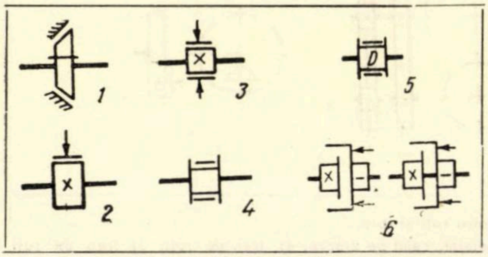
VI. Simboluri pentru cuplaje.
1) cuplaj; 2) cuplaj cu manşon; 3) cuplaj elastic; 4) cuplaj cu cruce cardanică; 5) cuplaj telescopic; 6) cuplaj cu dinţi; 7) cuplaj cu manşon dinţat; 8) ambreiaj (simbol general); 9) ambreiaj cu deplasare într'un sens (simbol general); 10) ambreiaj cu deplasare în ambele sensuri (simbol general); 11) ambreiaj cu disc de fricţiune, cu deplasare într'un sens; 12) ambreiaj cu disc de fricţiune, cu deplasare în ambele sensuri; 13) ambreiaj cu saboţi; 14) ambreiaj cu segmenţi; 15) ambreiaj conic, cu deplasare într'un sens; 16) ambreiaj conic, cu deplasare în ambele sensuri; 17) ambreiaj cu cuplare automată; 18) ambreiaj centrifug, cu cuplare automată.



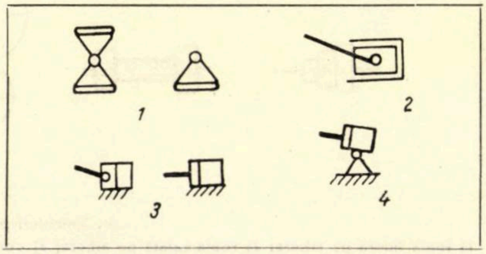
VII. Simboluri pentru asamblări între piese şi arbori.
1) asamblare liberă; 2) asamblare cu pană alunecătoare; 3) asamblare cu pană amovibilă; 4) asamblare cu pană fixă (solidarizare); 5) asamblare prin caneluri; 6) volant calat pe arbore.



VIII. Simboluri pentru asamblări între două piese.
1) asamblare liberă; 2) asamblare cu pană alunecătoare; 3) asamblare fixă (îmbinare); 4) asamblare cu pană fixă (solidarizare); 5) asamblare prin caneluri.

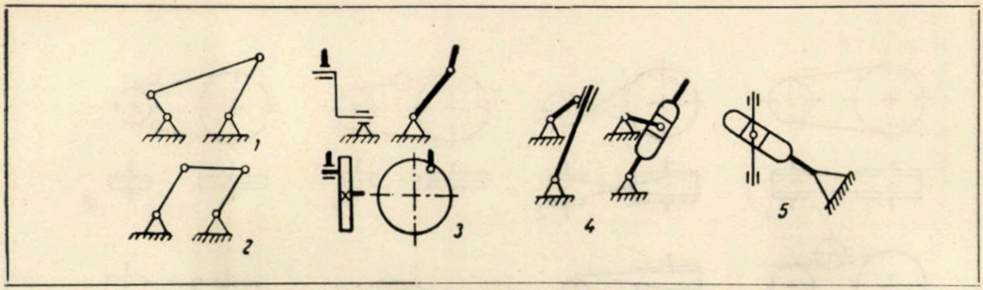


IX. Simboluri pentru frâne.
1) frână conică; 2) frână cu un sabot; 3) frână cu doi saboţi; 4) frână cu bandă simplă; 5) frână cu bandă diferenţială; 6) frână cu disc.

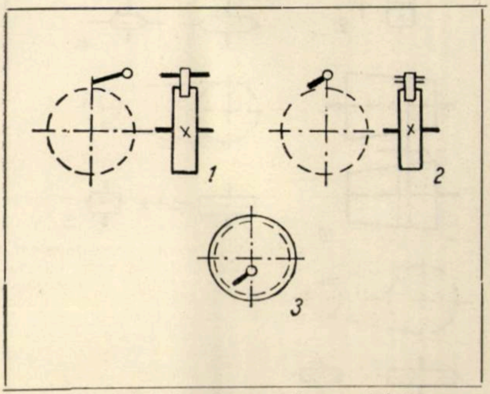


X. Simboluri pentru cap de cruce şi pentru cilindri.
1) cap de cruce cu două glisiere şi cu o glisieră; 2) cap de cruce cu glisieră amovibilă; 3) cilindru fix, cu piston; 4) cilindru oscilant, cu piston.

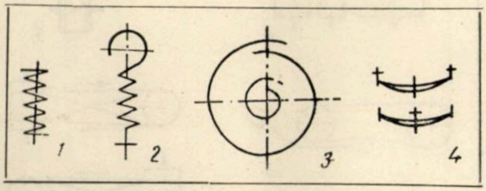
Planşa XLI. Simboluri pentru organe de maşini



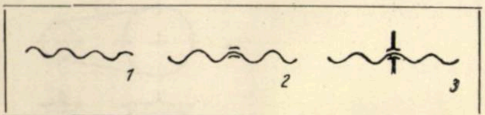
XI. Simboluri pentru mecanisme cu pârghii articulate.
1) mecanism cu pârghii articulate; 2) mecanism paralelogram articulat; 3) mecanism bielă-manivelă; 4) mecanism cu culisă, cu mişcare asimetrică; 5) mecanism cu culisă, cu mişcare simetrică.



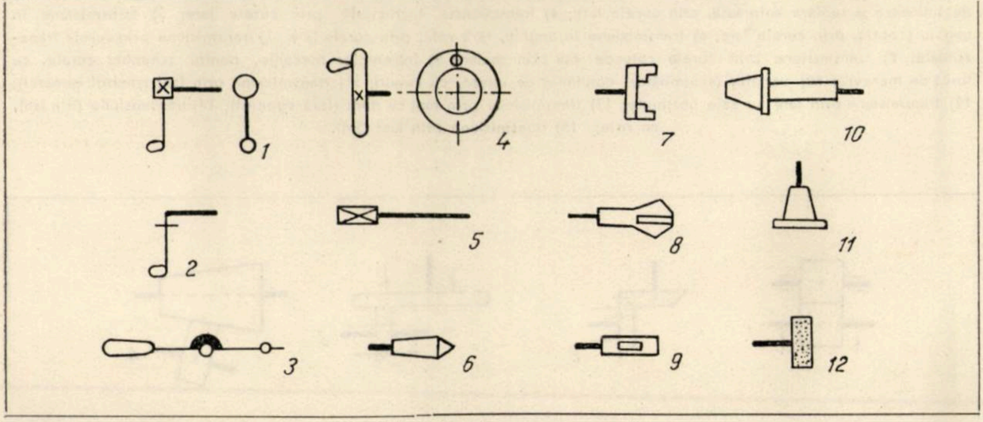
XII. Simboluri pentru mecanisme cu clichet.
1) mecanism cu clichet, cu împiedecarea mişcării într'un sens; 2) mecanism cu clichet, cu împiedecarea mişcării în ambele sensuri; 3) mecanism cu clichet interior.



XIII. Simboluri pentru resorturi.
1) resort de compresiune; 2) resort de întindere; 3) arc spiral; 4) arc lamelar.

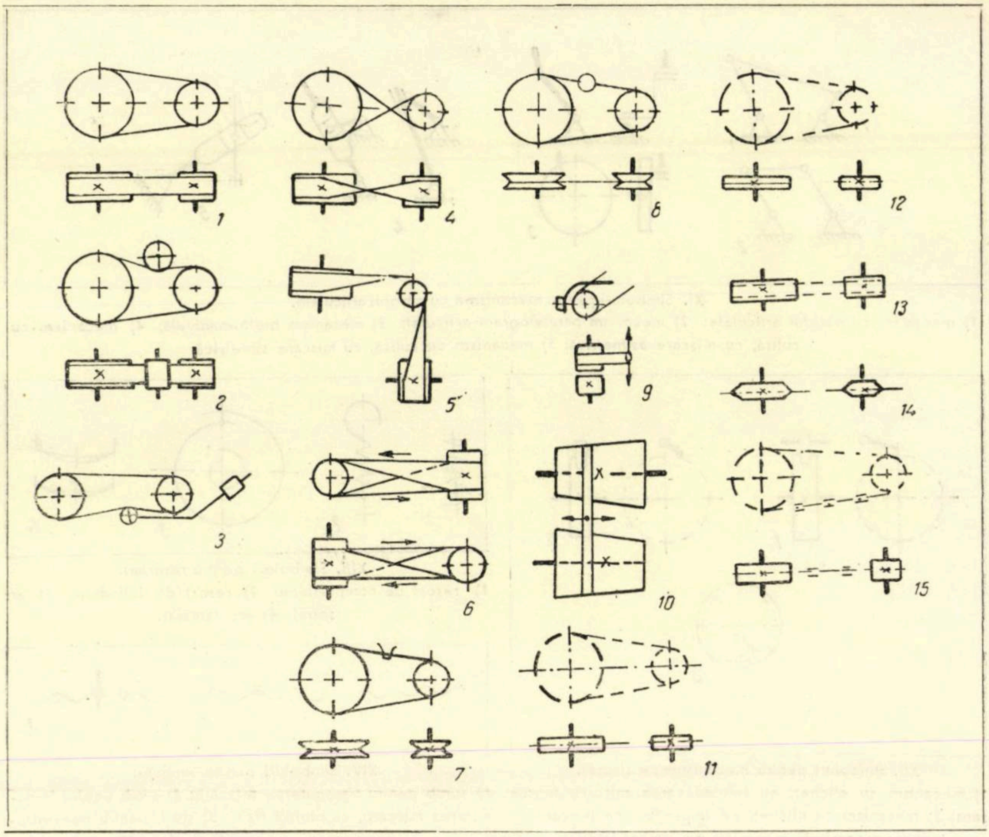


XIV. Simboluri pentru şuruburi.
1) şurub pentru transmiterea mişcării; 2) şurub pentru transmiterea mişcării, cu piuliţă fixă; 3) şurub pentru transmiterea mişcării, cu piuliţă deplasabilă.



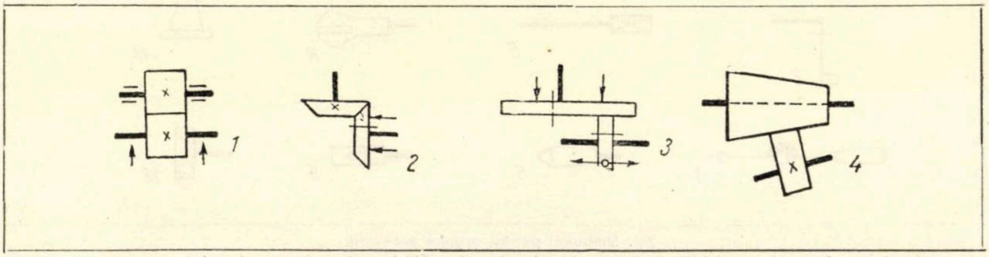
XV. Simboluri pentru organe accesorii.
1) manivelă fixă; 2) manivelă mobilă; 3) manetă de acţionare; 4) roată cu mâner; 5) cap de arbore pentru manetă sau manivelă mobilă (care se scoate); 6) cap de arbore cu vârf de centrare; 7) cap de arbore cu platou cu bacuri de strângere; 8) cap de arbore cu bucea elastică; 9) cap de arbore pentru fixarea burghielor; 10) cap de arbore pentru frezat orizontal; 11) cap de arbore pentru frezat vertical; 12) cap de arbore pentru polizat.

Planşa XLII. Simboluri pentru organe de maşini



XVI. Simboluri pentru mecanisme cu elemente flexibile.

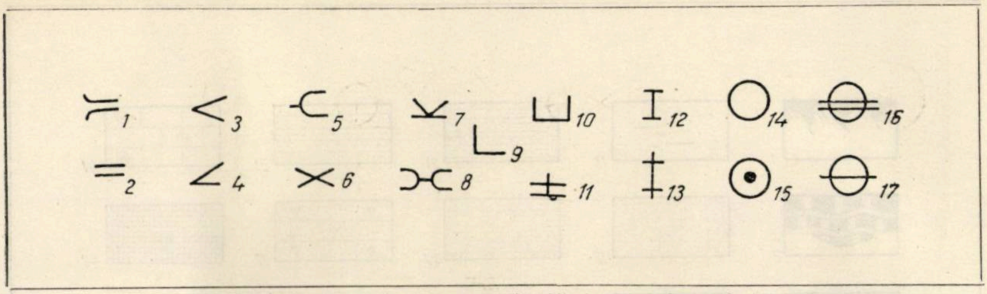
1) transmisiune simplă, prin curele late; *2)* transmisiune cu rolă de întindere prin curele late; *3)* transmisiune cu rolă de întindere şi reglare automată, prin curele late; *4)* transmisiune încrucişată, prin curele late; *5)* transmisiune în unghiu (cotită), prin curele late; *6)* transmisiune în unghiu, fără rolă, prin curele late; *7)* transmisiune prin curele trapezoidale; *8)* transmisiune prin curele rotunde sau prin cabluri; *9)* întreruptor mecanic, pentru schimbat curele, cu furcă de manevră; *10)* variator (schimbător continuu) de viteză, cu conuri; *11)* transmisiune prin lanţ (simbol general); *12)* transmisiune prin lanţ cu zale obişnuite; *13)* transmisiune prin lanţ cu dinţi (fără sgomot); *14)* transmisiune prin lanţ, cu role; *15)* transmisiune prin lanţ Gall.



XVII. Simboluri pentru mecanisme cu roţi de fricţiune.

1) mecanism cu roţi cilindrice; *2)* mecanism cu roţi conice; *3)* variator cu roată cilindrică, de fricţiune, frontală; *4)* variator cu roată conică.

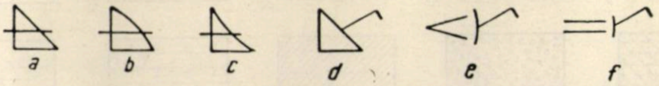
Planşa XLIII. Simboluri în sudură



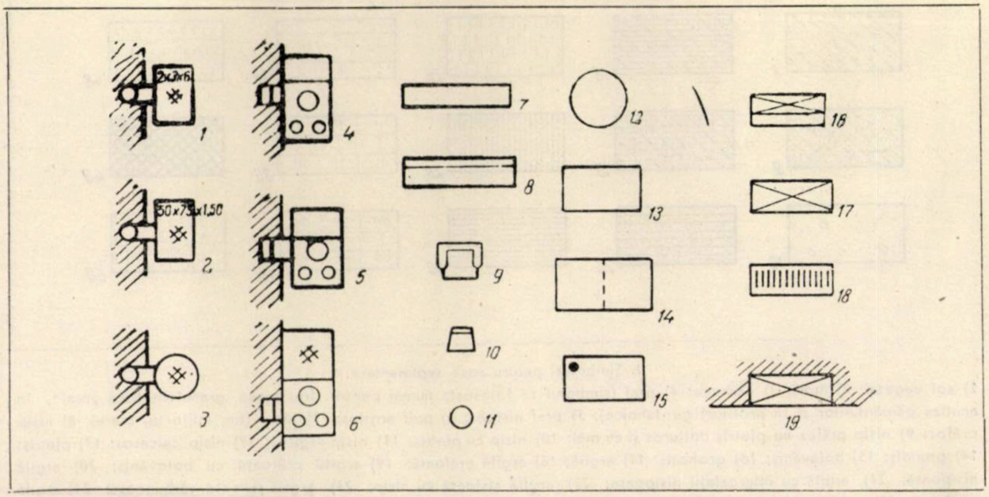
Simboluri pentru sudura prin topire (1···11) şi prin presiune (12···17).

1) sudură cu margini răsfrânte; 2) sudură în I; 3) sudură în V; 4) sudură în $^1/_2$ V; 5) sudură în U; 6) sudură în X; 7) sudură în K; 8) sudură în dublu U; 9) sudură de colţ pe muchie; 10) sudură a trei table; 11) sudură în găuri rotunde sau alungite; 12) sudură în capete (cap la cap) prin refulare; 13) sudură în capete (cap la cap), cu scântei; 14) sudură prin puncte; 15) sudură prin puncte în relief; 16) sudură în linie; 17) sudură prin strivire.

Simbolurile se întregesc cu simbolul ⊃ sau I, dacă suprafaţa sudurii trebue să fie concavă sau convexă, respectiv plană; dacă sudurile sunt cu completare la rădăcină, se adaugă aceleaşi simboluri (după caz), pentru fiecare suprafaţă a sudurii. Pentru indicarea unei suduri continue, de colţ sau de muchie, se trage pe simbol o linie orizontală, ca în exemplele *a*, *b*, şi *c*; sudurile cari trebue executate pe locul de montaj se indică printr'un steguleţ, ca în exemplele *d*, *e* şi *f*.

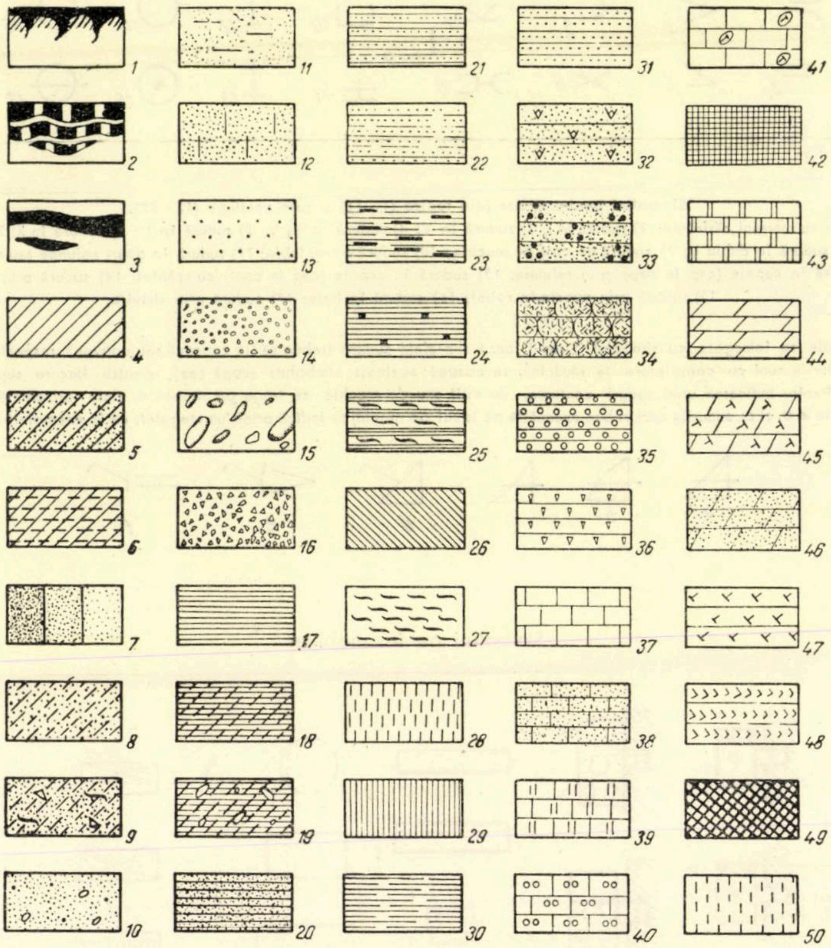


Simboluri pentru mobilier



1) sobă de teracotă (la scară mică poate lipsi indicaţia numărului de plăci); 2) sobă de zidărie (la scară mică pot lipsi dimensiunile); 3) sobă metalică (mobilă); 4) plită zidită (indicarea ochiurilor şi a cuptorului este convenţională); 5) plită metalică (indicarea ochiurilor şi a cuptorului este convenţională); 6) sobă cu plită (indicarea ochiurilor şi a cuptorului este convenţională); 7) bancă simplă; 8) bancă cu rezemătoare; 9) fotoliu; 10) scaun; 11) taburet; 12) masă rotundă; 13) masă dreptunghiulară; 14) masă extensibilă (de sufragerie); 15) birou; 16) bufet sau dulap de vase; 17) dulap sau scrin; 18) dulap de bibliotecă; 19) dulap zidit (în nişă).

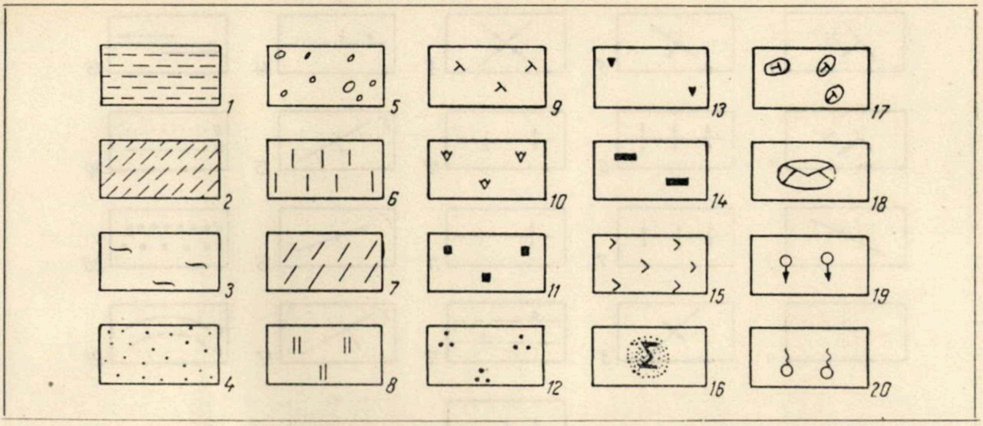
Planşa XLIV. Simboluri pentru hărţi şi profiluri geologice



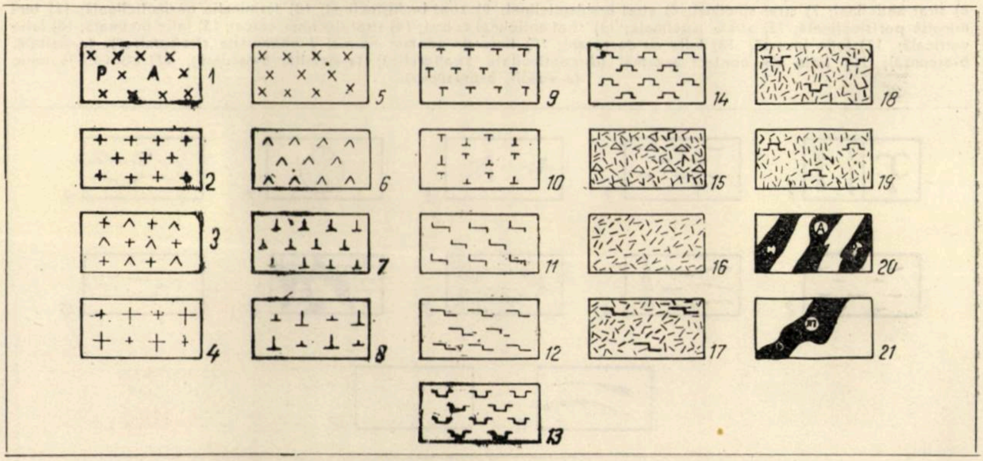
I. Simboluri pentru roce sedimentare.

1) sol vegetal; 2) turbă; 3) cărbune; 4) praf (simbolul se foloseşte numai pentru fracţiunea granulometrică „praf", în analiza pământurilor şi în profiluri geotehnice); 5) praf nisipos; 6) praf argilos; 7) nisip (fin, mijlociu, mare); 8) nisip prăfos; 9) nisip prăfos cu pietriş colţuros şi cu mâl; 10) nisip cu pietriş; 11) nisip argilos; 12) nisip calcaros; 13) pietriş; 14) prundiş; 15) bolovăniş; 16) grohotiş; 17) argilă; 18) argilă prăfoasă; 19) argilă prăfoasă cu bolovăniş; 20) argilă nisipoasă; 21) argilă cu intercalaţii nisipoase; 22) argilă şistoasă cu nisip; 23) argilă şistoasă cărbunoasă; 24) argilă piritoasă; 25) argilă cu intercalaţii de mâluri; 26) lehm (lut); 27) mâluri; 28) loess; 29) terenuri loessoide; 30) şist argilos; 31) gresie; 32) gresie feruginoasă; 33) gresie glauconitică; 34) gresie tufogenă; 35) conglomerat; 36) brecie; 37) calcar; 38) calcar grezos; 39) calcar dolomitic; 40) calcar oolitic; 41) calcar cu concreţiuni silicioase; 42) cretă; 43) dolomit; 44) marnă (pentru coloanele stratigrafice petroliere, marna se prezintă în alb, peste care se pun numai caracterele litologice secundare); 45) marnă silicioasă; 46) marnă nisipoasă; 47) diatomit; 48) gips; 49) sare; 50) tuf calcaros.

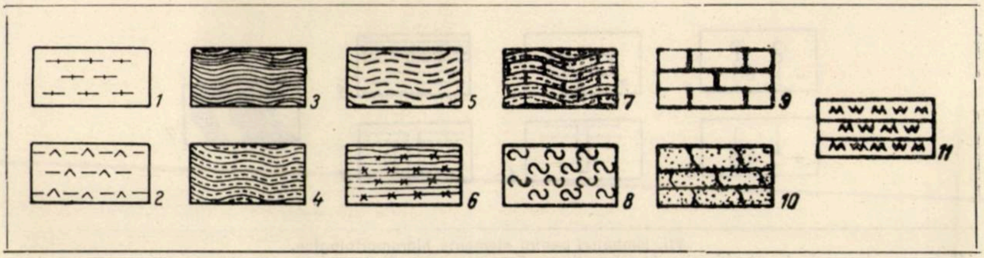
Planşa XLV. Simboluri pentru hărţi şi profiluri geologice



II. Simboluri pentru caracterul litologic secundar al rocelor.
1) argilos; *2*) prăfos; *3*) mâlos; *4*) nisipos; *5*) cu pietriş; *6*) calcaros; *7*) marnos; *8*) dolomitic; *9*) silicios; *10*) feruginos; *11*) piritos; *12*) glauconitic; *13*) bituminos; *14*) cărbunos; *15*) gipsos; *16*) sărat; *17*) concreţionar; *18*) sferosideritic; *19*) gazeifer; *20*) acvifer.

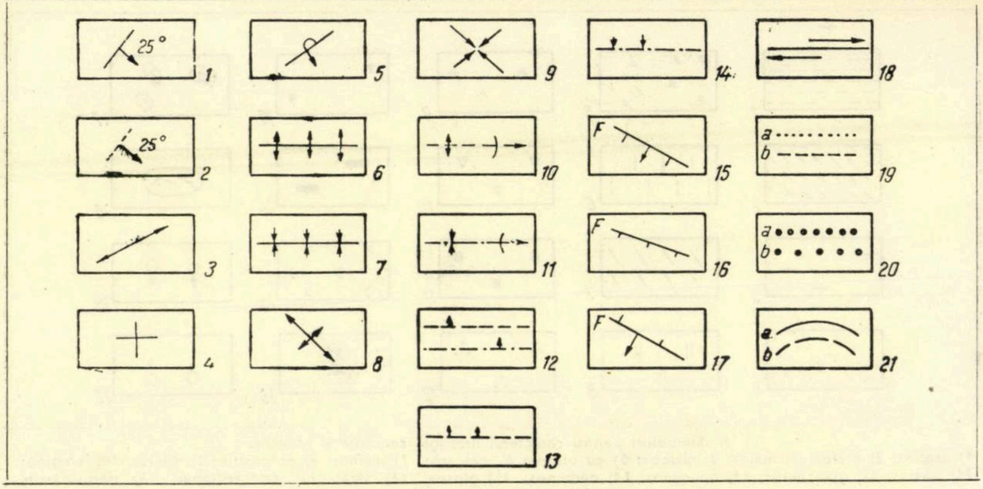


III. Simboluri pentru roce eruptive.
1) pegmatit (*P*) şi aplit (*A*); *2*) granit; *3*) granit sienitic; *4*) granit porfir; *5*) granodiorit; *6*) sienit; *7*) diorit; *8*) diorit porfirit; *9*) gabbro; *10*) gabbro-diorit; *11*) riolit; *12*) dacit; *13*) andezit; *14*) bazalt; *15*) aglomerate vulcanice; *16*) tuf vulcanic (în general); *17*) tuf dacitic; *18*) tuf andezitic; *19*) tuf bazaltic; *20*) filoane eruptive (C-cuarţ hidrotermal; *A*-aplitice; *Pg*-pegmatitice); 21) filoane metalifere (*m*-simbolul chimic al metalului).

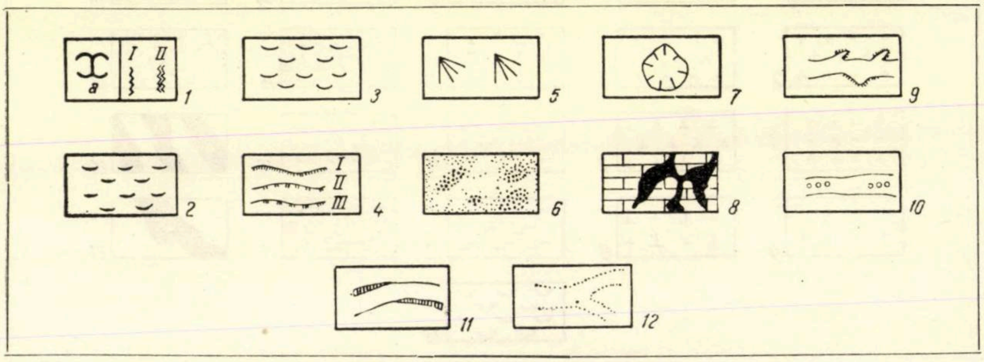


IV. Simboluri pentru roce metamorfice.
1) gneis; *2*) roce gneisice; *3*) filite; *4*) şisturi cloritoase; *5*) micaşist; *6*) şist micaceu cu granaţi; *7*) şist verde; *8*) amfibolit; *9*) marmură şi calcar cristalin; *10*) cuarţit; *11*) corneană.

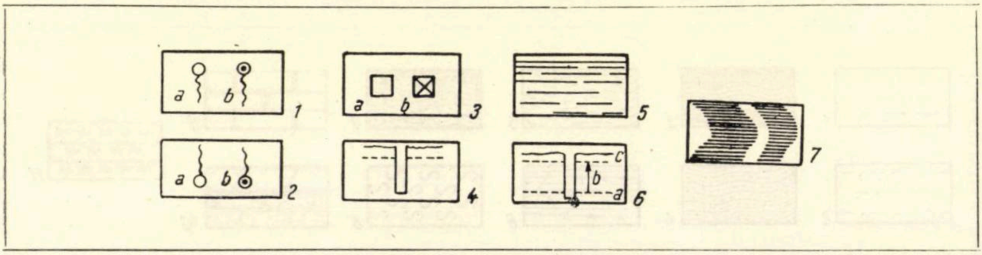
Planşa XLVI. Simboluri pentru hărţi şi profiluri geologice



V. Simboluri pentru reprezentarea poziţiei stratelor.
1) direcţie şi inclinare; 2) direcţie şi inclinare nesigure; 3) strate verticale; 4) strate orizontale; 5) strate răsturnate; 6) strat anticlinal; 7) strat sinclinal; 8) strat brahianticlinal; 9) strat brahisinclinal; 10) terminaţie perianticlinală; 11) terminaţie perisinclinală; 12) strate isoclinale; 13) strat anticlinal culcat; 14) strat sinclinal culcat; 15) falie inclinată; 16) falie verticală; 17) falie inversă; 18) falie cu decrosare; 19) linie de contact normal (continuitate stratigrafică), (*a*-vizibilă, *b*-ascunsă); 20) linie de contact anormal (discontinuitate stratigrafică), (*a*-vizibilă, *b*-ascunsă); 21) contact tectonic (*a*-vizibil, *b*-presupus).

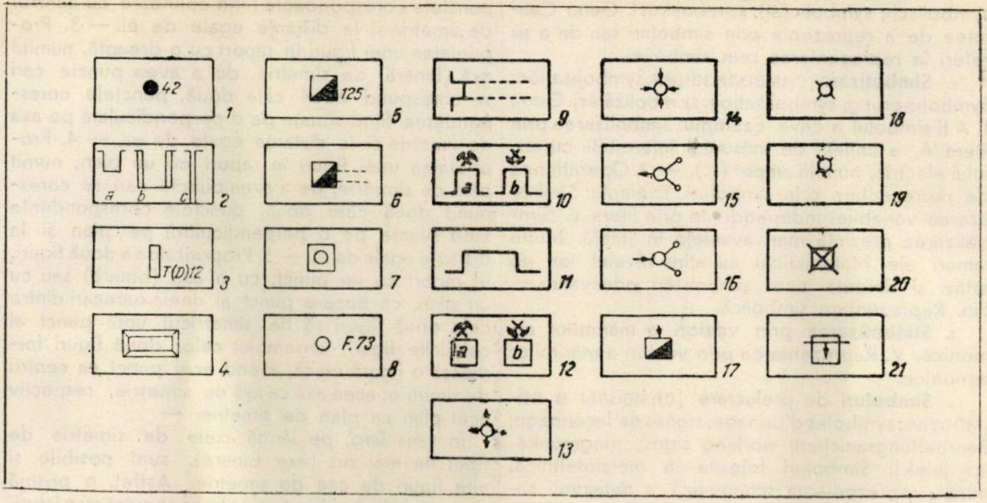


VI. Simboluri pentru elemente geomorfologice.
1) strate rupte: a) (orizontale); I) verticale (slab); II) verticale (puternic); 2) pornituri active; 3) pornituri stabilizate; 4) terase: I) inferioare; II) medii; III) superioare; 5) con de dejecţie; 6) grinduri; 7) dolină carstică; 8) fenomen carstic; 9) râpă (vâlcea) în desvoltare; 10) produse ale eroziunii; 11) maluri erodate; 12) talveg vechiu, fără apă.



VII. Simboluri pentru elemente hidromorfologice.
1) izvoare descendente: a) obişnuite; b) mineralizate; 2) izvoare ascendente: a) obişnuite; b) mineralizate; 3) puţuri de apă: a) obişnuite; b) mineralizate; 4) nivel hidrostatic al apelor subterane; 5) ape de suprafaţă (coloare albastră); 6) ape sub presiune: a) adâncimea pânzei; b) piezomtru; c) nivelul la care se ridică apa în strat sau în puţ; 7) înnomolire.

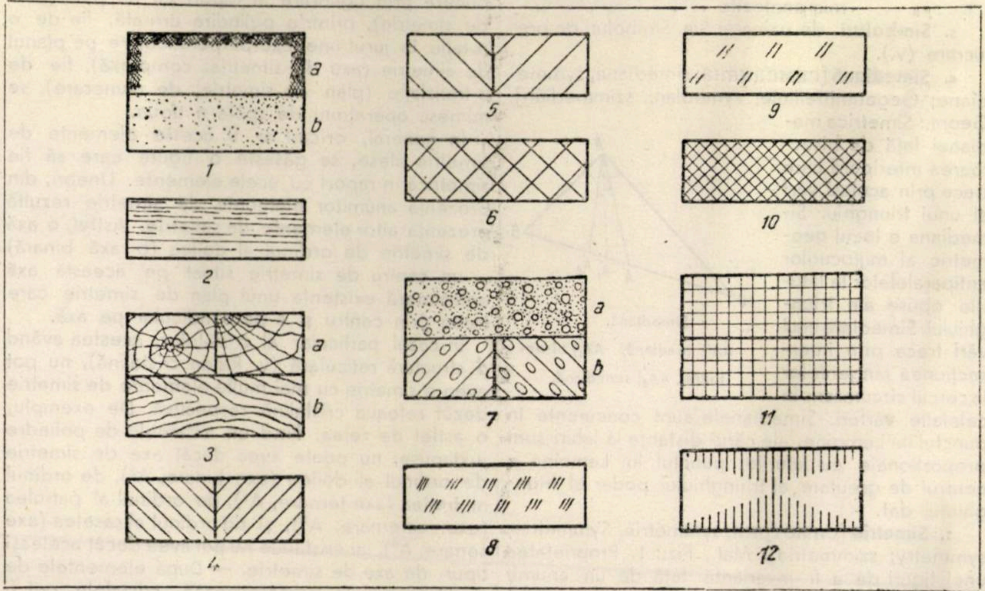
Planşa XLVII. Simboluri pentru hărţi şi profiluri geologice



VIII. Simboluri pentru punctele de exploatări şi prospectare.

1) desvelire (nr. 42); *2*) săpătură; *b*) puţ săpat; *c*) foraj; *3*) tranşee (nr. 12): *D*) derocare; *4*) tranşee experimentală; *5*) puţ (nr. 125); *6*) puţ cu galerie; *7*) puţ continuat prin foraj; *8*) foraj manual (nr. 73); *9*) galerie; *10*) galerii: *a*) în exploatare; *b*) părăsite; *11*) carieră; *12*) mine: *a*) în exploatare; *b*) părăsite; *13*) refulări experimentale în foraje izolate; *14*) pompări experimentale în foraje izolate; *15*) scoaterea de apă prin pompări pe grup de foraje sau porţiuni experimentale; *16*) introducere de apă prin pompări pe grup de foraje sau porţiuni experimentale; *17*) turnare de apă în gropi sau în puţuri experimentale; *18*) observaţii permanente asupra apelor subterane în foraje; *19*) observaţii permanente asupra izvoarelor; *20*) observaţii permanente asupra puţurilor; *21*) măsurare în puţ.

Simboluri pentru materiale de construcţie



Simboluri (haşuri) pentru reprezentarea convenţională a materialelor de construcţie.

1 a) pământ; *1 b*) umplutură cu nisip sau cu materiale de izolaţie; *2*) lichide; *3 a*) lemn în secţiune transversală; *3 b*) lemn în secţiune longitudinală; *4*) metale; *5*) cărămidă obişnuită; *6*) cărămidă refractară, pietre naturale şi produse ceramice; *7 a*) beton simplu; *7 b*) beton armat; *8*) sticlă; *9*) celuloid; *10*) materiale plastice (garnituri de orice material şi căptuşeli); *11*) bobine (electromagneţi, rezistenţe); *12*) pachet de tablă al unui rotor, transformator, stator, etc.

1. **Simbolic** [символический symbolique; symbolisch; symbolic(al); szimbolikus]. Gen.: Calitatea de a reprezenta prin simboluri sau de a se referi la reprezentarea prin simboluri.

2. **Simbolizare** [символизация; symbolisation; Symbolisierung; symbolisation; szimbolizálás]. Gen.: 1. A fi simbolul a ceva. Exemplu: Simbolizarea prin litera A, a unităţii de măsură a intensităţii curentului electric, numită amper (v.). — 2. Operaţiunea de reprezentare prin simboluri. Exemplu: Simbolizarea variabilei independente prin litera x. Simbolizarea prezintă mari avantaje în Ştiinţă. Multe ramuri ale Matematicei au atins nivelul lor de astăzi şi datorită unor simbolizări adecvate. — Sin. Reprezentare simbolică.

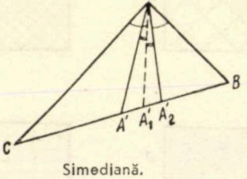
3. **Simbolizarea prin vectori a mărimilor armonice.** V. Reprezentarea prin vectori a mărimilor armonice.

4. **Simboluri de prelucrare** [символы в обработке; symboles d'usinage, signes de façonnage; Bearbeitungszeichen; working signs; megmunkálási jelek]: Simboluri folosite în metalotehnică, pentru reprezentarea schematică a netezimii suprafeţelor prelucrate. Aceste simboluri, indicate de obiceiu în desenele tehnice de execuţie, sunt următoarele:

Pentru obiectele prelucrate fără toleranţe:
suprafeţe brute . . . . . ~
Pentru obiecte prelucrate cu toleranţe:
suprafeţe degroşate . . . . ▽
" netezite . . . . . ▽▽
" supernetezite . . . ▽▽▽
" micronetezite . . . ▽▽▽▽

5. **Simboluri de uzinare:** Sin. Simboluri de prelucrare (v.).

6. **Simediană** [симедиана; símédiane, symmediane; Gegenmittellinie; symedian; szimmedián]. Geom.: Simetrica medianei faţă de bisectoarea interioară care trece prin acelaşi vârf al unui triunghiu. Simediana e locul geometric al mijlocurilor antiparalelelor la laturile opuse ale triunghiului. Simediana unui vârf trece prin intersecţiunea tangentelor la cercul circumscris în celelalte vârfuri. Simedianele sunt concurente în punctul lui Lemoine, ale cărui distanţe la laturi sunt proporţionale cu laturile; punctul lui Lemoine e centrul de greutate al triunghiului podar al triunghiului dat.



Simediană.

AA') mediană; AA_1') bisectoare; AA_2') simediană.

7. **Simetrie** [симметрия; symmétrie; Symmetrie; symmetry; szimmetria]. Mat., Fiz.: 1. Proprietatea unei figuri de a fi invariantă faţă de un anumit grup de transformări, adică de a se suprapune peste ea însăşi, când sufere acele transformări. Se folosesc adesea sensurile restrânse cari urmează ale termenului simetrie: — 2. Proprietatea unei figuri în raport cu un punct, numit centru de simetrie, de a avea puncte cari se corespund două câte două, punctele corespondente fiind colineare cu centrul de simetrie şi la distanţe egale de el. — 3. Proprietatea unei figuri în raport cu o dreaptă, numită axă (binară) de simetrie, de a avea puncte cari se corespund două câte două, punctele corespondente fiind situate pe o perpendiculară pe axa de simetrie şi la distanţe egale de ea. — 4. Proprietatea unei figuri în raport cu un plan, numit plan de simetrie, de a avea puncte cari se corespund două câte două, punctele corespondente fiind situate pe o perpendiculară pe plan şi la distanţe egale de el. — 5. Proprietatea a două figuri, în raport cu un punct, cu o axă (binară) sau cu un plan, ca fiecare punct al uneia oarecari dintre cele două figuri să fie simetricul unui punct al celeilalte figuri; ansamblul celor două figuri formează o figură unică, având acel punct ca centru de simetrie, acea axă ca axă de simetrie, respectiv acel plan ca plan de simetrie. —

În sens larg, pe lângă axele de simetrie de tipul de mai sus (axe binare), sunt posibile şi alte tipuri de axe de simetrie. Astfel, o prismă dreaptă având ca bază un poligon regulat cu n laturi, se suprapune peste ea însăşi ori de câte ori e rotită în jurul axei sale cu unghiul $\frac{2\pi}{n}$. Axa prismei se numeşte axă de simetrie de ordinul n.

Operaţiunile de suprapunere a unei figuri peste ea însăşi, prin rotaţie, prin translaţie, prin rotaţie urmată de translaţie, sau invers, se numesc operaţiuni de prima speţă, iar operaţiunile de suprapunere prin oglindire în raport cu un plan (plan de simetrie), printr'o oglindire urmată, fie de o rotaţie în jurul unei axe perpendiculare pe planul de simetrie (axă de simetrie, complexă), fie de o translaţie (plan de simetrie, de alunecare), se numesc operaţiuni de speţa a doua.

În general, oricari ar fi aceste elemente de simetrie alese, se găseşte o figură care să fie simetrică în raport cu acele elemente. Uneori, din prezenţa anumitor elemente de simetrie rezultă prezenţa altor elemente de simetrie. Astfel, o axă de simetrie de ordinul al doilea (o axă binară) şi un centru de simetrie situat pe această axă antrenează existenţa unui plan de simetrie care trece prin centru şi e perpendicular pe axă.

În cazul particular al cristalelor, acestea având o structură reticulară (v. Reţea cristalină), nu pot avea o simetrie cu mai multe elemente de simetrie decât reţeaua cristalină respectivă. De exemplu, o astfel de reţea, fiind un ansamblu de poliedre juxtapuse, nu poate avea decât axe de simetrie de ordinul al doilea (axe binare, A^2), de ordinul al treilea (axe ternare, A^3), de ordinul al patrulea (axe cuaternare, A^4), şi de ordinul al şaselea (axe senare, A^6), iar cristalele nu pot avea decât aceleaşi tipuri de axe de simetrie. — După elementele de simetrie cari le caracterizează, cristalele pot fi grupate în şapte sisteme cristaline (v. Sistem cristalin).

8. **Similidiamant** [свинцовое стекло; similidiamant; Similidiamant; imitation diamond; gyé-

mántutánzat]. *Ind. st. c.*: Sticlă sintetică plumbiferă (strass), cu indice de refracțiune mare. Similidiamantele servesc la imitarea diamantelor.

1. **Similigravură** [симилигравюра; similigravure, autotypie; Autotypie, Halbtonätzung; autotypy, halftone engraving; autotipia]. *Arte gr.*: 1. Procedeu de preparare pe cale fotochimică a unui clișeu de tipar înalt, prin descompunerea imaginii în mici elemente imprimabile, de diferite mărimi, reproducând astfel nuanțele de semitonuri ale originalului. Pentru prepararea clișeului se fotografiază originalul, intercalând o sită (v.) între acesta și placa fotografică. — 2. Imaginea reprodusă prin imprimare, folosind un clișeu preparat prin procedeul de sub 1. Sin. Autotipie, Gravură în semitonuri.

2. **Similipiatră** [каменообразный; similipierre; Kunststein; simili-stone; műkő, köutánzat]. Cs. V. sub Tencuială.

3. **Similitudine:** Sin. Asemănare (v.).

4. **Similitudine** [аналогия, подобие, сходство; similitude; Ähnlichkeit; similitude, similarity; hasonlatoság]. *Geom.*, *Fiz.*: Termen comun pentru similitudine geometrică (v.) și similitudine fizică (v.).

5. **Similitudine** geometrică [геометрическое подобие; similitude géométrique; geometrische Ähnlichkeit; geometrical similitude; geometriai hasonlatoság]. *Geom.*: 1. Corespondența care există între două figuri geometrice, când una dintre acestea e egală cu una dintre figurile omotetice (v.) ale celeilalte. Sin. Asemănare geometrică. — Unghiurile plane sau solide corespunzătoare a două figuri omotetice sunt egale, iar raportul distanțelor dintre oricari două perechi de puncte omoloage ale lor e constant; el se numește raport de asemănare. Raportul a două arii omoloage ale celor două figuri e egal cu pătratul raportului de asemănare, iar raportul a două volume omoloage e egal cu cubul raportului de asemănare. — 2. Transformare lineară care schimbă orice figură geometrică în una asemenea cu ea, cu un raport de asemănare dat.

Dacă $P_1(x_{i1})$ și $P_0(x_{i0})$ sunt două puncte oarecari ale unui spațiu euclidian cu n dimensiuni, iar $Q_1(y_{i1})$ și $Q_0(y_{i0})$ sunt omoloagele lor printr'o similitudine cu raportul de asemănare k, expresiunea analitică a acestei similitudini este:

$$(1) \qquad y_{i_1}-y_{i_0}=k\sum_j \alpha_{ij}(x_{j_1}-x_{j_0}); \qquad i,\ j=1,\ 2\cdots n,$$

unde matricea $\|\alpha_{ij}\|$ reprezintă o rotație a axelor de coordonate, eventual însoțită de o oglindire, ambele arbitrare (determinantul mărimilor α_{ij} având valorile: $|\alpha_{ij}|=\pm 1$).

Omotetia e deci un caz particular de similitudine, în care se păstrează paralelismul dreptelor cari unesc puncte omoloage, iar asemănarea e un caz particular de afinitate, adică de transformare lineară în care valoarea raportului de asemănare variază cu direcția, afinitatea fiind exprimată analitic prin relațiile:

$$(2) \qquad y_{i_1}-y_{i_0}=\sum_j \alpha_{ij}k_j(x_{j_1}-x_{j_0}); \qquad i,\ j=1,\ 2\cdots n,$$

unde notațiile sunt cele de mai sus, mărimile k_j reprezentând raportul de asemănare (proporționalitate) în direcția paralelă cu axa j. — Analog, omotetia e un caz particular de transformare centroafină, adică de transformare afină care păstrează nealterate axele de coordonate; ea se exprimă analitic prin relațiile:

$$(3) \qquad y_i=k_i x_i; \qquad i=1,\ 2\cdots n.$$

Afinitățile păstrează colinearitatea, paralelismul, coplanaritatea, gradul, clasa și rangul curbelor și suprafețelor, etc.

6. **Similitudine** fizică [физическое подобие; similitude physique; physikalische Ähnlichkeit; physical similitude; fizikai hasonlatoság]. *Fiz.* Există fenomene din domenii cu totul diferite ale Fizicei, ale căror legi sunt exprimate prin sisteme identice de ecuații; numai mărimile variabile și coeficienții, din aceste ecuații au semnificații diferite în diferitele domenii. Pe acest fapt se bazează metoda „analogiilor", în care se stabilesc corespondențe biunivoce între parametrii caracteristici ai diferitelor domenii; aceasta permite urmărirea fenomenelor dintr'un domeniu încă insuficient investigat sau mai greu accesibil experimentului, cu ajutorul fenomenelor din alt domeniu, mai bine cunoscut, sau în care e posibilă o experimentare mai precisă sau efectuabilă cu mijloace mai simple.

Un fenomen fizic concret e determinat de legi numai în funcțiune de anumite condițiuni la limită sau inițiale, sau la limită și inițiale, date, numite condițiuni de unicitate. Unele dintre aceste condițiuni pot fi compatibile cu sistemul de ecuații al legilor, fără a conduce, însă, la o soluție unică; în acest caz, fenomenul e instabil, putând parcurge sau putând trece, în cursul desfășurării sale, fără cauze decelabile macroscopic, prin oricare dintre formele corespunzătoare soluțiilor multiple ale sistemului de ecuații. În cazul unei soluții unice se pot deduce, însă, prin calcul, toate particularitățile fenomenului concret corespunzător. — Obținerea soluțiilor diferitelor sisteme de ecuații, în majoritate diferențiale, în condițiuni prescrise de unicitate, depășește însă adesea posibilitățile actuale ale analizei matematice. Această împrejurare a condus, de o parte, la desvoltarea metodelor de integrare aproximativă și numerică, iar de altă parte, la necesitatea cercetărilor și verificărilor experimentale. Pe cale experimentală se pot cerceta numai fenomene concrete, ale căror particularități sunt bine precizate, în bună măsură îngrădite și de condițiunile și metodele de experimentare. Rezultatele unei serii restrânse de experiențe pot fi extinse, însă, și la fenomene diferite de cele cercetate direct, cu ajutorul anumitor legi, numite legile similitudinii, și cari creează o punte între metodele de cercetare teoretice și cele experimentale și permit să se stabilească mijloacele și măsura în care este admisibilă o astfel de extindere. Cu ajutorul similitudinii se separă, din totalitatea fenomenelor unei clase, subclase de fenomene „asemenea" din punctul de vedere fizic, în interiorul cărora pot fi aplicate rezultate obținute într'o singură experiență.—

Unitățile de măsură coerente ale tuturor mărimilor fizice sunt determinate de unitățile de măsură arbitrare ale mărimilor fundamentale ale sistemului (v. Sistem de unități de măsură). Actualele sisteme coerente de unități de măsură au (în afara Fotometriei) cinci mărimi fundamentale, dintre cari trei sau două mărimi mecanice, o mărime termică și deci una sau două mărimi electromagnetice. Fenomenele fizice sunt, însă, independente de alegerea arbitrară a sistemului de unități de măsură ale mărimilor fundamentale, iar o schimbare a unui astfel de sistem echivalează cu o transformare centroafină a mărimilor sale fundamentale; rezultă că ecuațiile Fizicei trebue să fie invariante în raport cu orice transformare centroafină a acestor mărimi, cu condițiunea de a fi fost exprimate, direct și excluziv cu ajutorul lor. În ecuațiile Fizicei intervin însă, alături de mărimile fundamentale, și numeroase alte mărimi fizice (mărimi de stare, mărimi de material, etc.) exprimabile, în general nelinear, în funcțiune de mărimile fundamentale.

Pentru ca o transformare afină, aplicată tuturor acestor mărimi, să lase neschimbat sistemul de ecuații care exprimă legile unei clase de fenomene, trebue ca transformarea să satisfacă anumite condițiuni de compatibilitate, adecvate. Acestea se obțin pe baza principiului omogeneității dimensionale a tuturor termenilor oricărei ecuații a Fizicei (v. sub Dimensiune și Sistem de dimensiuni). Transformările afine pe cari le admite un sistem de ecuații dat împart totalitatea fenomenelor clasei corespunzătoare în una sau în mai multe subclase de fenomene, caracterizate prin proprietatea că oricare dintre fenomenele unei subclase poate fi obținut din oricare alt fenomen al ei, cu ajutorul transformărilor afine admise. Proprietatea că fenomenele cari aparțin unei astfel de subclase se obțin unele din altele, cu ajutorul unei transformări afine, se numește similitudine fizică; aceste fenomene se numesc asemenea între ele, iar transformarea afină corespunzătoare se numește transformare de similitudine; se mai spune că ea constitue o similitudine.

Condițiunile de compatibilitate, corespunzătoare unui grup de fenomene asemenea, permit construirea unor mărimi complexe (sau, mai simplu, a unor complexe) adimensionale, caracteristice, derivate din parametrii lor, numite criterii de similitudine, sau și numai criterii. Fie, de exemplu,

$$(4)\qquad A_1+A_2+\cdots+A_i+\cdots+A_n=0$$

o ecuație fizică și A_i, unul dintre termenii săi, care nu e identic nul. Împărțind prin A_i, se obține

$$(5)\qquad \frac{A_1}{A_i}+\cdots+\frac{A_{i-1}}{A_i}+1+\frac{A_{i+1}}{A_i}+\cdots+\frac{A_n}{A_i}=0,$$

ecuație care reprezintă un bilanț numeric, deci adimensional. Fie $(x_1, x_2,\cdots,x_p)$ totalitatea parametrilor, constantelor și mărimilor fizice complexe cari intr în componența termenilor A_j ai ecuației (5). În ipoteza unei continuități $(D, 1)$ a oricărei mărimi fizice, analiza dimensională stabilește că, dimensional, funcțiunile A_j se pot pune sub forma

$$(6)\qquad [A_j]=x_1^{m_{j1}}\cdot x_2^{m_{j2}}\cdots x_p^{m_{jp}},$$

unde exponenții m_{jk} sunt mărimi numerice reale, putând lua valori pozitive, negative sau nule (v. sub Dimensiune și Sistem de dimensiuni). Pentru ca ecuația (5) să fie invariantă la o transformare centroafină de tipul (3), trebue satisfăcute următoarele condițiuni de compatibilitate:

$$(7)\qquad \frac{k_1^{m_{11}}\cdot k_2^{m_{12}}\cdots k_p^{m_{1p}}}{k_1^{m_{i1}}\cdot k_2^{m_{i2}}\cdots k_p^{m_{ip}}}=\frac{k_1^{m_{21}}\cdot k_2^{m_{22}}\cdots k_p^{m_{2p}}}{k_1^{m_{i1}}\ k_2^{m_{i2}}\cdots k_p^{m_{ip}}}=\cdots=1$$

Dacă se introduc în aceste ecuații valorile deduse din (3):

$$k_i=\frac{y_i}{x_i},$$

rezultă relațiile

$$(8)\qquad K_r=\frac{y_1^{m_{r1}}\cdot y_2^{m_{r2}}\cdots y_p^{m_{rp}}}{y_1^{m_{i1}}\cdot y_2^{m_{i2}}\cdots y_p^{m_{ip}}}=\frac{x_1^{m_{r1}}\cdot x_2^{m_{r2}}\cdots x_p^{m_{rp}}}{x_1^{m_{i1}}\cdot x_2^{m_{i2}}\cdots x_p^{m_{ip}}}=\cdots,$$

$$\text{cu } r=1,2\cdots i-1,\quad i+1,\cdots,n,$$

cari arată invarianța complexelor K_r la transformările (3).

Cele $(n-1)$ complexe K_r astfel obținute constitue „criteriile de similitudine" căutate; ele pot să nu fie independente între ele, și adesea pot fi reduse ca număr, în funcțiune de structura termenilor A_j ai ecuației (4). După numărul ecuațiilor pe cari trebue să le satisfacă fenomenele, similitudinea obținută e mai restrânsă sau mai largă. De altă parte, transformarea centroafină (3) poate să nu se refere la toți parametrii (x_i) și, astfel, însăși alcătuirea criteriilor poate varia dela caz la caz.

Similitudinea e definibilă pentru fenomene pe baza faptului că legile acestora se pot exprima analitic și pe baza faptului că criteriile de similitudine, corespunzătoare unui sistem dat de ecuații diferențiale sau integrale, obținute pentru un element al domeniului lor de integrare, sunt valabile pentru întregul domeniu respectiv (cele două postulate ale similitudinii). Ea se bazează pe următoarele trei teoreme fundamentale:

Teoremele similitudinii: Prima teoremă fundamentală a similitudinii (Newton, Philosophiae naturalis principia mathematica): Dacă anumite fenomene, corespunzătoare unui sistem de ecuații și unor condițiuni de unicitate date, formează un grup de fenomene asemenea, fiecare dintre criteriile respective de similitudine are o valoare unică pentru toate fenomenele grupului. Teorema rezultă direct din relația (8) de mai sus. Ea permite extinderea imediată a rezultatelor unei singure cercetări experimentale la întregul grup de fenomene căruia îi aparține fenomenul studiat.

A doua teoremă fundamentală a similitudinii (Federmann, și Buckingham, sub numirea de teorema II): Soluţia generală a unui sistem de ecuaţii algebrice, diferenţiale sau integrale, corespunzând unui grup de fenomene asemenea, poate fi exprimată cu ajutorul criteriilor de similitudine respective. Soluţiile particulare, corespunzând unor condiţiuni de unicitate date, se pot exprima cu ajutorul aceloraşi criterii şi al unor raporturi simple între mărimile cari intră în ecuaţiile respective şi anumite valori particulare ale acestor mărimi. Forma analitică a acestei teoreme fundament ale (teorema II) este: Dacă $K_1, K_2 \cdots K_r$ sunt criteriile de similitudine independente ale unui sistem dat de ecuaţii diferenţiale, fenomenele subclasei corespunzătoare vor fi redate prin relaţii funcţionale (criteriale) de forma

$$f(K_1,\ K_2 \cdots K_r)=0, \tag{9}$$

iar în cazul soluţiilor particulare, cu condiţiuni de unicitate prescrise, de relaţii de forma

$$f\left(K_1, K_2, \cdots K_r, \frac{x_i}{x_{i_0}}, \frac{x_j}{x_{j_0}}, \frac{x_K}{x_{K_0}}, \cdots\right)=0, \tag{10}$$

în care x_{i_0}, x_{j_0}, etc., reprezintă anumite valori de referinţă, convenabil alese, ale mărimilor x_i, x_j, etc. cari intervin în ecuaţii sau în condiţiunile de unicitate. Importanţa acestei teoreme fundamentale consistă în faptul că ea arată posibilitatea de a urmări, prin relaţii criteriale, desfăşurarea fenomenelor fizice. Cum criteriile sunt, în general, complexe, conţinând fiecare mai mulţi parametri, relaţiile criteriale vor fi considerabil mai simple ca aspect şi deci mai uşor de urmărit decât cele parametrice.

A treia teoremă fundamentală a similitudinii (V. L. Kirpicev pentru cazul particular al fenomenelor elastice, M. V. Kirpicev şi A. A. Guhman, pentru toate cazurile): Mulţimea fenomenelor determinate de sisteme de ecuaţii şi de condiţiuni de unicitate date constitue un grup de fenomene asemenea numai dacă mărimile cari intră în condiţiunile de unicitate formează un grup de similitudine şi dacă criteriile de similitudine rezultând din ecuaţiile date şi alcătuite cu mărimile acestora au valori numerice unice. Mai puţin riguros, însă mai pregnant, această teoremă se poate enunţa sub forma: Sunt fenomene asemenea acele fenomene ale căror condiţiuni de similitudine sunt asemenea şi ale căror criterii de similitudine au aceleaşi valori numerice.

Demonstraţia valabilităţii generale a acestei teoreme a fost dată numai presupunând cunoaşterea prealabilă a expresiunii condiţiunilor de unicitate, pentru care, fără îndoială, nu e posibilă o formulare generală. Fiindcă valabilitatea ei pare totuşi evidentă, ea se aplică sub forma de principiu şi în cazul general. —

Similitudinea se numeşte completă, când toate criteriile de cari depinde fenomenul au, atât pe model, cât şi la original, aceleaşi valori (legea întâi a similitudinii).

Când similitudinea completă nu poate fi practic realizată, egalitatea criteriilor se restrânge numai la cele cu rol dominant în fenomenul studiat. O astfel de similitudine parţială se numeşte şi similitudine incompletă.

Similitudinea şi experimentul. Soluţionarea exactă a sistemelor de ecuaţii diferenţiale sau integrale, şi chiar algebrice, nefiind în general posibilă, rezultă că şi metoda criterială, care decurge din aplicarea celor trei teoreme ale similitudinii, are numai un caracter de aproximaţie. De aceea se şi caută expresiuni formal cât mai simple pentru relaţiile criteriale, restrângându-le prin aceasta domeniul de valabilitate. Astfel, unul şi acelaşi grup de fenomene va fi redat într'un domeniu mai larg, în general, prin mai multe expresiuni analitice, de structură similară, domeniul particular de aplicaţie al fiecăruia fiind bine delimitat. Pentru exprimarea ecuaţiilor criteriale se preferă, în general, monoamele, sub forma de produse de puteri ale diferitelor criterii:

$$K_i=C_i\,K_1{}^{m_1}\,K_2{}^{m_2} \dots K_r{}^{m_r}. \tag{11}$$

Pe cât posibil, se determină teoretic componenţa calitativă a monomului din dreapta şi, uneori, şi unii dintre exponenţii m_j. Apoi, pe cale experimentală, se caută să se obţină valorile parametrilor cari, introduşi în criteriile de similitudine, să permită determinarea coeficienţilor C_i (cari înglobează şi raporturile $\frac{x_i}{x_{i_0}} \cdot \frac{x_j}{x_{j_0}} \cdots$) şi a celorlalţi exponenţi m_j, folosindu-se pentru calcul, foarte adeseori, metode grafico-analitice.

Teoria modelelor. În studiul experimental al unui fenomen dat nu se pot realiza totdeauna condiţiunile în cari acest fenomen ar trebui să se desfăşure efectiv. Se recurge, deci, la un alt fenomen, de aceeaşi natură cu primul, la care diferiţii parametri variază însă în limite corespunzătoare posibilităţilor sau intenţiunilor experimentatorului. Pentru ca rezultatele cercetării acestui al doilea fenomen să poată fi folosite în studiul celui dintâi, e necesar, conform celei de a treia teoreme a similitudinii, ca cele două fenomene să aibă condiţiuni de unicitate asemenea şi criterii de similitudine identice. În acest caz, fenomenul al doilea constitue „modelul" primului fenomen, care se numeşte „original".

Metoda analogiilor permite ca modelul să aparţină şi altui domeniu al Fizicei decât originalul, dacă se respectă corespondenţa parametrilor celor două domenii şi condiţiunile de similitudine. Scara modelului poate fi subunitară sau supraunitară, iar numărul parametrilor afectaţi de transformarea centroafină poate fi delimitat în raport cu cerinţele problemei speciale studiate.

Alegerea scării modelului e influenţată de diverşi factori. Astfel, parametrii cari determină evoluţia unui fenomen sunt, în general, mărimi macroscopice, de observaţie directă, adică valori medii, determinate după anumite norme, cu instrumente de măsură. Scara de reducere sau de amplificare trebue aleasă astfel, încât aceste valori medii, determinate în condiţiuni macroscopice identice, la model şi original, să nu prezinte deosebiri simţitoare.

De altă parte, orice fenomen fizic e totdeauna însoțit de anumite „efecte secundare", localizate, de cele mai multe ori, în zonele de discontinuitate (pereți de separație, etc.), cari apar, dispar sau își schimbă înfățișarea, când unii dintre parametri trec, într'un sens sau în altul, prin anumite valori critice. La modificarea condițiunilor de desfășurare a fenomenului principal, efectele secundare nu variază în aceeași măsură cu acesta din urmă, ci depind în cel mai înalt grad de pragurile amintite. Din această cauză, alegerea scării modelului trebue făcută astfel, încât să nu schimbe simțitor raportul dintre fenomenul principal și efectele secundare însoțitoare, în raport cu originalul.

La alcătuirea unei ecuații criteriale se apreciază, după mersul fenomenului, că anumite criterii de similitudine trebue considerate ca dominante și, în consecință, se construește relația căutată numai cu ele, neglijând criteriile de contribuție mai mică. Această discriminare între criterii trebue făcută cu multă precauțiune, mai ales la experimentarea pe modele la scară redusă, pentru a nu reda denaturate rezultatele experimentelor.

Similitudinea în Mecanică. În Mecanica solidelor, similitudinea poate fi examinată sub aspect static, cinematic sau dinamic.

În Statica corpurilor rigide, similitudinea fizică se reduce la o similitudine geometrică, combinată cu o proporționalitate a forțelor. —

În Statica corpurilor elastice și plastice, similitudinea e încă puțin folosită. Criteriile de similitudine corespunzătoare problemei generale se obțin din ecuațiile generale ale elasticității și plasticității. Notând cu x_i coordonatele, cu τ_{ij} tensiunile, cu F_i forțele de masă, cu w_i deformațiile lineare, cu γ_{ij} lungirile și lunecările specifice, cu ρ densitatea, cu E și G modulele de elasticitate și de alunecare, cu α_{ij} cosinusurile directoare ale unei direcții n și cu μ coeficientul lui Poisson (raportul dintre scurtarea transversală și lungirea axială), ecuațiile elasticității și plasticității iau următoarele forme:

ecuațiile de echilibru ale lui Navier

$$\sum_j \frac{\partial \tau_{ij}}{\partial x_j} + \rho F_i = \rho \frac{\partial^2 w_i}{\partial t^2}, \tag{12}$$

cu condițiunile la limită

$$p_{in} = \sum_j \tau_{ij} \cdot \alpha_{jn}; \tag{13}$$

ecuațiile geometrice ale lui Cauchy

$$\gamma_{ij} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial w_j}{\partial x_i} + \frac{\partial w_i}{\partial x_j}\right), \tag{14}$$

cari stabilesc legătura dintre deformații și deplasări (v. Deformație specifică); ecuațiile fizice de continuitate ale lui Saint-Venant

$$\frac{\partial}{\partial x_k}\left(\frac{\partial \gamma_{ji}}{\partial x_j} - \frac{\partial \gamma_{ij}}{\partial x_i}\right) = \frac{\partial}{\partial x_i}\left(\frac{\partial \gamma_{ik}}{\partial x_j} - \frac{\partial \gamma_{jk}}{\partial x_i}\right), \tag{15}$$

cu posibilitatea ca doi indici să coincidă;

legea generalizată a lui Hooke

$$\left\{\begin{aligned} \gamma_{ii} &= \frac{\psi}{E}\Big[\tau_{ii} - \mu(\tau_{jj} + \tau_{kk})\Big]; \\ \gamma_{ij} &= \frac{\psi}{2G}\tau_{ij}; \\ \gamma_v &= \sum_i \gamma_{ii}, \end{aligned}\right. \tag{16}$$

mărimea ψ având, în cazul elasticității, valoarea $\psi = 1$.

În cazul plasticității, la ecuațiile (12···16) se adaugă condițiunea de plasticitate

$$\frac{1}{6}\sum(\tau_{ii} - \tau_{jj})^2 + \sum \tau^2_{ij} = k^2 f^2(\psi), \tag{17}$$

în care k reprezintă tensiunea de curgere, iar $f(\psi)$ are o formă complexă și, în primă aproximație, ia valoarea:

$$f(\psi) = \frac{1 - \frac{G}{G_0}}{\psi - \frac{G}{G_0}}. \tag{18}$$

Din ecuațiile de mai sus, privitoare la elasticitate și plasticitate, rezultă următoarele criterii și raporturi adimensionale:

$$K_1 = \frac{\tau}{l\rho F}, \quad K_2 = \frac{p}{\tau}, \quad K_3 = \gamma_v, \quad K_4 = \frac{E}{\tau}, \quad K_5 = \frac{G}{\tau}, \quad K_6 = \mu; \tag{19}$$

ecuațiile dinamice ale lui Navier introduc criteriul

$$Ne = \frac{F \cdot t^2}{l}, \tag{20}$$

numit criteriul lui Newton. Condițiunile de unicitate introduc raporturi între dimensiuni și între forțele exterioare.

Soluția criterială corespunzătoare legii a doua a similitudinii ia, pentru cazul static, forma

$$f\left(K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, \frac{l_i}{l_{i_0}}, \frac{P_i}{P_{i_0}}\right) = 0, \tag{21}$$

iar pentru cazul dinamic, forma

$$f\left(K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, Ne, \frac{l_i}{l_{i_0}}, \frac{P_i}{P_{i_0}}\right) = 0; \tag{22}$$

în cazul plasticității mai e necesar ca funcțiunile $f(\psi)$ să aibă o valoare unică pentru tot grupul de fenomene asemenea.

De fapt, singurele condițiuni efectiv folosite în plasticitate sunt $\mu = 0$ și $\gamma_v = 0$, ultima determinând constanța volumului din teoria plasticității.

În Rezistența materialelor, plecând dela ecuațiile torsiunii și încovoierii barei cilindrice:

$$r\frac{d\varphi}{dx} = \frac{\tau}{G}, \tag{23}$$

$$\frac{1}{\rho} = \frac{M}{EJ}, \tag{24}$$

φ fiind unghiul de torsiune, r raza secțiunii barei, ρ raza de curbură, M momentul static de încovoiere şi J momentul de inerţie la încovoiere, rezultă următoarele criterii:

$$(25)\quad \begin{cases} K_r = \dfrac{rG\varphi}{l\tau} & \text{pentru torsiune,} \\ K_i = \dfrac{lM}{EJ} & \text{pentru încovoiere,} \\ K_f = \dfrac{pl^2}{EJ} & \text{pentru flambaj,} \end{cases}$$

cari sunt forme particulare ale criteriilor elastice de mai sus (19). Ca exemple de relaţii criteriale se pot indica, pentru acest caz, cunoscutele formule ale lui Tetmajer, Rankine, Jasinski, etc. —

În cinematica solidelor, ecuaţiile generale sunt:

$$(26)\begin{cases} \bar{v} = \dot{\bar{r}} = \dot{\bar{r}}_A + \bar{\omega} \times \bar{\varrho} & \text{(relaţia vitezelor)} \\ \bar{a}_c = \ddot{\bar{r}} = \ddot{\bar{r}}_A + \dot{\bar{\omega}} \times \bar{\varrho} + \bar{\omega} \times (\bar{\omega} \times \bar{\varrho}), & \text{(relaţia acceleraţiilor),} \end{cases}$$

în cari $\bar{r}$ e vectorul de poziţie faţă de sistemul fix, $\bar{\rho}$ e vectorul de poziţie faţă de sistemul de referinţă mobil (legat de corp), $\bar{\omega}$ e vitesa unghiulară, iar $\dot{\bar{\omega}}$ e acceleraţia unghiulară. Criteriile de similitudine generale sunt:

$$(27)\qquad Ho = \frac{vt}{l}; \quad Ne = \frac{a_c t^2}{l}.$$

Aici Ho e criteriul de omocronism (homocronism), care arată că, pentru asemănarea a două fenomene cu desfăşurare în timp, momentele omoloage trebue să fie omocrone; în cazul particular în care timpurile sunt aceleaşi, momentele devin sincrone, cu $Ho = 1$. Ne e criteriul lui Newton sub formă cinematică, care are un rol important în studiul mişcărilor pe traiectorie. — Pentru mişcările de rotaţie se deduc, din ecuaţiile (26), următoarele criterii:

$$(28)\qquad K_1 = \frac{v}{\omega l} \approx Ho; \quad K_2 = \frac{a_c}{\omega^2 l} \approx Ne.$$

Criteriul K_2 e folosit în dinamică, fiind caracteristic oscilaţiilor mici, cari au o ecuaţie diferenţială de forma

$$(29)\qquad m\ddot{x} + Kx = 0; \quad \omega^2 = \frac{K}{m},$$

ω reprezentând pulsaţia oscilaţiilor, iar K reprezentând coeficientul de rapel.

În condiţiuni la limită date, ecuaţiile mişcării au forma generală

$$(30)\qquad \mathrm{f}\left(Ho, Ne, \frac{l_i}{l_{i_0}}\right) = 0,$$

cu forme asemănătoare pentru translaţie şi rotaţie.

În dinamica solidelor, legea fundamentală (a doua lege a lui Newton) se scrie în coordonate intrinsece sub forma

$$(31)\qquad \begin{cases} F_t = m\dfrac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = m\dfrac{\mathrm{d}^2 l}{\mathrm{d}t^2}, \\ F_n = \dfrac{mv^2}{\rho}; \\ F_b = 0, \end{cases}$$

unde m e masa şi ρ e raza de curbură. De aici rezultă criteriul lui Newton sub oricare dintre următoarele forme:

$$(32)\qquad Ne = \begin{cases} \dfrac{Ft}{mv}; \\ \dfrac{Ft^2}{ml}; \\ \dfrac{Fl}{mv^2}, \end{cases}$$

criteriu dinamic identic cu cel cinematic de acelaşi nume.

În condiţiuni la limită date, ecuaţiile mişcării se reduc la relaţii de forma:

$$(33)\qquad \mathrm{f}\left(Ne, \frac{l_i}{l_{i_0}}\right) = 0.$$

În cazuri speciale trebue să se ţină seamă şi de celelalte criterii determinate de ecuaţiile mişcării. Ca exemplu, în cazul mişcării sub acţiunea gravitaţiei $\left(mg = m\dfrac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t}\right)$, rezultă criteriul

$$(34)\qquad K = \frac{gt}{v}.$$

De asemenea, la rotaţia în jurul unei axe, conform ecuaţiei

$$(35)\qquad J\dot{\omega} = M,$$

în care J e momentul de inerţie al solidului în raport cu axa de rotaţie, $\dot{\omega}$ e acceleraţia unghiulară în jurul aceleiaşi axe şi M e momentul forţelor exterioare faţă de axă, apare criteriul

$$(36)\qquad K \approx \frac{Pl}{J\omega^2},$$

care permite compararea mişcărilor de rotaţie ale solidelor.

Similitudinea în conducţia căldurii prin solide. În fenomenele de conducţie a căldurii prin solide, criteriul de similitudine se determină din ecuaţia lui Fourier,

$$(37)\qquad \frac{\partial \Theta}{\partial t} = a \nabla^2 \Theta,$$

în care $a = \dfrac{\lambda}{\gamma c}$ e difuzivitatea termică, λ fiind conductivitatea termică interioară a solidului, γ greutatea lui specifică şi c, căldura lui specifică, iar ∇^2 e operatorul diferenţial al lui Laplace şi Θ e temperatura. Rezultă următorul criteriu de similitudine al lui Fourier:

$$(38)\qquad Fo = \frac{l}{ta}.$$

Condiţiunile termice de unicitate pot fi de tipurile

$$(39)\qquad \begin{cases} \Theta = \Theta_0(x_i); \\ \lambda\,\dfrac{\partial \Theta}{\partial n} = \alpha \Delta \Theta; \\ \lambda\,\dfrac{\partial \Theta}{\partial n} = \lambda_0\,\dfrac{\partial \Theta_0}{\partial n}, \end{cases}$$

unde α e coeficientul de schimb superficial, iar $\Delta\Theta$ e diferenţa de temperatură. De aici se deduc criteriul lui Biot și două raportur adimensionale:

$$(40)\qquad Bi=\frac{\alpha l}{\lambda};\ \frac{\Theta}{\Theta_0},\ \frac{\lambda\Theta}{\lambda_0\Theta_0}.$$

Soluția generală, cu condițiuni geometrice de unicitate date, e de forma

$$(41)\qquad f\left(Fo, Bi, \frac{\Theta}{\Theta_0}, \frac{\lambda\,\Theta}{\lambda_0\Theta_0}, \frac{l_i}{l_{i_0}}\right)=0,$$

dar în regim staționar dispare din soluție criteriul *Fo*, care păstrează o valoare constantă.

Similitudinea în Mecanica și în Termocinetica fluidelor. În Mecanica fluidelor se urmărește, în general, aspectul mișcării, fără considerarea efectelor termice, fiindcă de cele mai multe ori acestea sunt neglijabile. Când, însă, efectele termice sunt apreciabile, e necesar să se considere ecuațiile complete ale mișcării, în cari intră și transferul de căldură. Din punctul de vedere al similitudinii, e mai avantajos să se considere ecuațiile complete ale Dinamicei, incluziv efectele termice, din cari se deduc ușor cazurile particulare ale Staticei, Cinematicei și Dinamicei fluidelor, sau al convecției căldurii.

Sistemul general de ecuații e:

$$(42)\quad \begin{cases} \dfrac{\partial\rho}{\partial t}+\operatorname{div}(\rho v)=0 \ \text{(ecuația continuității);} \\ \rho\dfrac{\mathrm{D}v_i}{\mathrm{d}t}=-\dfrac{\partial p}{\partial x_i}+\mu\left[\nabla^2 v_i+\dfrac{1}{3}\dfrac{\partial}{\partial x_i}(\operatorname{div}\overline{v})\right]- \\ \qquad -\rho g_i-\rho g_i\beta\Delta\Theta \ \text{(ecuația Navier-Stokes a mișcării convective a fluidelor vâscoase);} \\ \dfrac{\mathrm{D}\Theta}{\mathrm{d}t}=a\,\nabla^2\Theta \ \text{(ecuația Fourier-Kirchhoff a conducției convective a căldurii).} \end{cases}$$

În acestea, $\frac{\mathrm{D}}{\mathrm{d}t}$ e derivata substanțială, μ e viscozitatea dinamică și β e coeficientul de dilatație în volum. Din ecuațiile sistemului se determină criteriile *Ho* și *Fo*, obținute mai sus pe alte căi, cum și criteriile noi

$$(43)\qquad Fr=\frac{v^2}{gl},\ Eu=\frac{\Delta p}{\rho v^2},\ Re=\frac{vl\rho}{\mu}=\frac{vl}{\nu},$$
$$Gr=\frac{gl^3}{\nu^2}\beta\Delta\Theta,\ Pe=\frac{vl}{a},$$

ν fiind viscozitatea cinematică. Din aceste criterii se poate deduce criteriul foarte important în studiul straturilor limită:

$$(44)\qquad Pr=\frac{Pe}{Re}=\frac{\nu}{a}.$$

Criteriul *Fr*, numit criteriul lui Froude, e folosit în similitudinea cinematică, și anume în Hidraulică și în Aerodinamică, în fenomene în cari forțele determinante, afară de forțele inerțiale și din presiune, sunt cele de greutate. Criteriul *Eu*, numit criteriul lui Euler, arată influența presiunilor asupra mișcării. Criteriul *Re*, numit criteriul lui Reynolds (v. Reynolds, numărul lui ~), intervine în toate formele mișcării fluidelor, în fenomene în cari forțele determinante, afară de forțele inerțiale și din presiune, sunt cele de viscozitate; el e caracteristic pentru deosebirea dintre mișcarea laminară și cea turbulentă. Criteriul *Gr*, numit criteriul lui Grasshoff, e caracteristic pentru convecția naturală și nu apare, în general, alături de *Re*. Criteriul *Pe*, numit criteriul lui Péclet, reflectă efectul naturii fluidului asupra mișcării; *Pr*, numit criteriul lui Prandtl, arată mai adecvat același lucru (la gaze, *Pr* ia valori practic constante).

Aceste criterii nu sunt toate independente. Criteriul lui Grasshoff, care în cele de mai sus are un aspect termic, poate fi transformat, renunțându-se la produsul adimensional $\beta\Delta\Theta$, în criteriul dinamic numit criteriul lui Galilei:

$$(45)\qquad Ga=\frac{gl^3}{\nu^2},$$

care servește la controlul mișcărilor isoterme ale fluidelor. Acest ultim criteriu, înmulțit cu raportul adimensional $(\rho-\rho_0)$: ρ, conduce la criteriul lui Arhimede, folosit în Hidrostatică și în Aerostatică:

$$(46)\qquad Ar=\frac{gl^3}{\nu^2}\cdot\frac{\rho-\rho_0}{\rho}.$$

După cum criteriul *Re* marchează limita dintre curgerea laminară și cea turbulentă, analog raportul

$$(47)\qquad M=\frac{v}{c},$$

unde *c* e vitesa sunetului, corespunzătoare regimului de curgere, marchează limita dintre mișcările subsonice și cele supersonice. Raportul *M* e numit după diferiți cercetători (Maievski, Mach, Bairstow, etc.).

Schimbarea de stare a fluidului, ca și celelalte fenomene cari determină modificări esențiale în curgerea lui, introduc noi criterii sau raporturi. Printre condițiunile la limită posibile este și transferul de căldură între zona laminară (conductivă) și cea turbulentă (convectivă), exprimat prin relația

$$(48)\qquad \lambda\frac{\partial\Theta}{\partial u}=\alpha\Delta\Theta,$$

λ reprezentând coeficientul de conducție al zonei laminare. Din această condițiune rezultă criteriul foarte important pentru întregul domeniu al convecției:

$$(49)\qquad Nu=\frac{\alpha l}{\lambda},$$

numit criteriul lui Nusselt; acesta nu trebue confundat cu criteriul lui Biot, care are aceeași expresiune formală, însă se aplică excluziv solidelor.

Cu condițiunile geometrice de unicitate se obține soluția generală a mișcării convective în care, pe baza condițiunilor speciale ale mișcării, se introduc numai criteriile dominante. Astfel, pentru curgerea isotermă în regim variabil, soluția se pune sub forma:

$$(50)\qquad f\left(Ho, Fr, Eu, Re, \frac{l_i}{l_{i_0}}\right)=0,$$

în care în regim staționar nu apare criteriul *Ho*;

din aceste relații derivă, în absența frecării, cunoscuta ecuație energetică a lui Bernoulli. În mișcarea convectivă forțată se obține:

$$(51)\qquad f\left(Re,\ Pr,\ Fo,\ Nu,\ \frac{l_i}{l_{i_0}}\right)=0,$$

iar în mișcarea convectivă liberă

$$(52)\qquad f\left(Gr,\ Pr,\ Fo,\ Nu,\ \frac{l_i}{l_{i_0}}\right)=0,$$

în cari în regim staționar nu intervine Fo, iar în cazul gazelor nu intervine nici Pr.

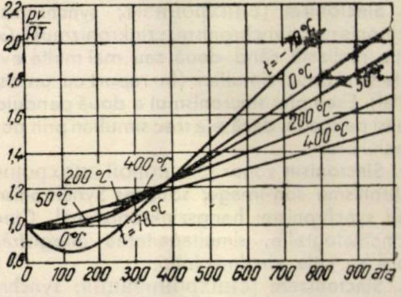
Similitudinea în Termodinamică: În ecuația gazelor reale pusă sub forma:

$$pv=z\,RT,$$

unde p e presiunea, v e volumul specific, R e constanta caracteristică a gazului și T e temperatura absolută în grade Kelvin, s'a introdus criteriul adimensional

$$(53)\qquad z=\frac{pv}{RT}\quad \text{sau}\quad Kz=\frac{RT}{pv}.$$

Acesta arată abaterea comportării gazelor, la variația presiunii și a temperaturii, în raport cu gazele perfecte, pentru cari $z=1$ (pentru azot, v. fig.).



Variația raportului pv/RT în funcțiune de presiune.

Un alt criteriu de similitudine, larg folosit în Termodinamică, e randamentul ciclurilor termodinamice (v. sub Randament).

Raporturile dintre valorile curente și cele critice ale parametrilor de stare au fost introduse în diferite ecuații teoretice de stare a gazelor reale, ducând la așa numitele legi ale stărilor corespondente. Astfel, din ecuația lui Van der Waals rezultă:

$$(54)\qquad \left(\pi+\frac{3}{\varphi^2}\right)(3\varphi-1)=8\tau,$$

unde

$$(55)\qquad \pi=\frac{p}{p_{cr}};\qquad \varphi=\frac{v}{v_{cr}}\quad \text{și}\quad \tau=\frac{T}{T_{cr}}.$$

În fond, ecuația (54) e o ecuație criterială a grupului gazelor reale cari satisfac ecuația lui Van der Waals. Analog se pot obține și alte criterii. În Termodinamica propriu zisă, criteriile sunt introduse incidental — și nu sub această numire. Diferite raporturi între potențialele termodinamice ar putea fi de folos în studiul experimental al Termodinamicei gazelor reale și al Termodinamicei chimice, introducând astfel, în acest domeniu, teoria modelelor.

Similitudinea în Electromagnetism. În acest domeniu, similitudinea nu e utilizată în măsura cuvenită, deși analogiile electrice se utilizează pe scară foarte mare. Se pot construi criterii utile, cari pot ușura calea experimentării. De exemplu, din ecuația unui circuit în regim cuasistaționar

$$(56)\qquad L\frac{\mathrm{d}^2i}{\mathrm{d}t^2}+R\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t}+\frac{1}{C}i=\frac{\mathrm{d}E}{\mathrm{d}t}$$

rezultă criteriile

$$(57)\qquad K_1=\omega\sqrt{LC};\qquad K_2=\omega RC,$$

cari pot fi de mare utilitate în studiul circuitelor oscilante.

1. **Simmering.** V. Garnitură elastică.

2. **Simplu** curent [симплекс, однополюсного тока; simple courant; Einfachstrom; simplex system; egyarányú adás]. *Telg.*: Sistem de transmitere telegrafică în care exploatarea se realizează în simplu curent. V. Exploatare telegrafică în simplu curent.

3. **Simpodial** [симподический; sympodique; sympodisch; sympodial; szimpodikus]. *Bot.*: Calitatea modului de ramificare al tulpinelor și inflorescențelor diferitelor plante superioare, cari au o creștere limitată a vârfului tulpinei principale sau a ramurilor, de a da, dintr'un mugure așezat sub vârf, o ramură care crește în aceeași direcție ca și ramura din care s'a format, astfel încât pare să fie o continuare a primei ramuri; noua ramură având și ea o creștere limitată, se formează, din vârful ei, în același mod, o altă ramură, care crește în continuare. În felul acesta se formează o axă (un simpodiu) din ramuri de diferite vârste, așezate cap în cap. Adeseori ramurile succesive nu sunt așezate în linie dreaptă, ci în zig-zag. Pe ramurile cu ramificație simpodială apar muguri florali, din cari se formează flori și apoi fructe. Exemple de ramificații simpodiale sunt ramurile de rod ale bumbacului și ramurile a numeroși pomi fructiferi (mărul, părul, piersecul, vișinul, etc.).

4. **Simpson, formula lui** ~ [формула Симсона; formule de S.; S.'s Formel; S.'s formula; S. képlete]. *Mat.*: Formulă care e folosită în calculul cu aproximație al ariei cuprinse între curba $y=f(x)$, axa absciselor și perpendicularele pe axa absciselor duse prin punctele $x=a$, $x=b$, adică în calculul cu aproximație al valorii integralei: $I=\int_a^b f(x)\,\mathrm{d}x$. Dacă se împarte intervalul $(a,\ b)$ în $2n$ părți egale, și dacă $y_0,\ y_1\cdots y_{2n}$ sunt ordonatele punctelor curbei, corespunzătoare punctelor de diviziune a intervalului, conform formulei lui Simpson, valoarea integralei este aproximativ egală cu:

$$I=\frac{b-a}{b}[y_0+y_{2n}+2(y_2+y_4+\cdots+y_{2n-2})+4(y_1+y_2\cdots+y_{2n-1})].$$

1. **Simptoticitate** [эквивалентность, симптотичность; équivalence; Gleichfälligkeit; equivalence; ekvivalencia, egyenértéküség]. *Fiz.:* Proprietatea unor granule de a avea o aceeaşi vitesă limită de cădere într'un curent de fluid vâscos. Din legea lui Stokes (v. Legea lui Stokes) rezultă că, într'un amestec de granule simptotice, cele cu greutate specifică mai mare au dimensiuni mai mici decât cele cu greutate specifică mai mică.

2. **Simultaneitate** [одновременность; simultanéité; Gleichzeitigkeit; simultaneity; egyidejűség]. *Fiz.:* În Fizica clasică, relaţia dintre evenimentele între cari nu mai e posibilă nicio interacţiune. Dacă ar mai fi posibilă o acţiune a unui prim eveniment asupra unui al doilea, primul ar fi considerat anterior celui de al doilea, iar dacă ar mai fi posibilă o acţiune a celui de al doilea eveniment asupra primului cel de al doilea eveniment ar fi considerat anterior primului.

Imposibilitatea de interacţiune între evenimentele simultane e un criteriu suficient pentru stabilirea simultaneităţii, şi simultaneitatea prezintă un caracter absolut, adică valabil în raport cu toate sistemele de referinţă, dacă vitesa mijlocie la dus şi la întors a celui mai repede semnal fizic e infinită. În acest caz, emiţând acel semnal dintr'un punct P_1, într'un anumit moment t_1 al lui P_1, şi reflectându-l, la sosirea lui în punctul P_2, în momentul t_2 al lui P_2, semnalul poate reveni în P_1 după un interval de timp al lui P_1 care e mai mic decât orice interval indicabil. Astfel, există în P_1 un singur moment ale cărui evenimente nu pot intra în interacţiune cu evenimentele cari se produc în momentul t_2 al lui P_2, şi reciproc. În Fizica clasică se afirmă că gravitaţia constitue un semnal fizic cu o vitesă mijlocie la dus şi întors infinită, şi se operează cu conceptul de simultaneitate absolută (şi deci cu conceptul de timp absolut). —

În Fizica relativistă (v. Relativităţii, lungimea, timpul şi simultaneitatea în teoria ~ restrânse) se arată că nu există semnale cu vitesa de dus şi întors mai mare decât vitesa de propagare a luminii în vid. Astfel, în orice punct, evenimentele dintr'un întreg interval de timp finit nu mai pot intra în interacţiune cu evenimentele cari se produc într'un alt punct, într'un anumit moment al lui. Criteriul imposibilităţii de interacţiune între evenimente dă deci, în acest caz, în fiecare punct, un interval de timp finit, care cuprinde momentele ce ar putea fi simultane cu un anumit moment dintr'un alt punct; astfel, el e insuficient pentru definirea univocă a simultaneităţii în puncte diferite şi deci trebue completat cu un criteriu compatibil cu el. Acest criteriu, indicat de principiul invarianţei vitesei de propagare a luminii în vid, conduce la o completare a criteriului de mai sus; completarea e astfel, încât, aplicând criteriul, rezultă, în general, în raport cu diferitele sisteme inerţiale cari sunt în mişcare unul faţă de altul, momente diferite dintr'un punct, ca simultane cu un anumit moment dintr'un alt punct: Evenimentele din puncte diferite, cari sunt simultane în raport cu un sistem de referinţă inerţial, nu trebue să fie deci simultane în raport cu un altul. Simultaneitatea nu e deci o relaţie între două evenimente, ci e o relaţie între două evenimente şi un sistem de referinţă inerţial, adică nu e absolută, ci e relativă.

3. **Simun** [самум; simoon, simoun; Samum; simoom; számum]. V. sub Vânt, tipuri de ~.

4. **Sinagogă** [синагога; synagogue; Synagoge; synagogue; szinagoga]. *Arh.:* Locaşul în care se celebrează cultul mozaic. Dispoziţia planului acestui fel de templu variază, în general, foarte puţin: nava principală e precedată de un vestibul, un fel de nartex, din care porneşte scara spre etaj. Tot de aici se deschide şi sala de cununii. Naosul se termină cu absida „thebei", care corespunde altarului bisericilor creştine. Parterul e rezervat excluziv bărbaţilor, iar tribunele dela etaj, pe cele trei laturi ale naosului, sunt ocupate de femei. Dacă templul are orgă şi cor, acestea se aşază pe tribună, deasupra intrării.

5. **Sincron** [синхронический; synchrone; synchron; synchron; szinkron]. *Gen.:* 1. Calitatea a două ceasornice de a indica simultan timpuri (ore) egale (în raport cu un sistem inerţial). —2. Simultan.

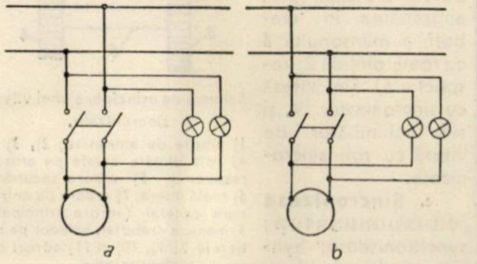
6. **Sincronism** [синхронизм; synchronisme; Synchronismus; synchronism; szinkronizmus]. *Gen.:* Relaţie realizată când două sau mai multe evenimente se produc simultan (în raport cu un sistem inerţial). Exemplu: sincronismul a două pendule de aceeaşi perioadă, dacă ele trec simultan prin poziţia de echilibru.

7. **Sincronism** sonor [звуковой синхронизм; synchronisme son-image; sonores Synchronismus; sound synchronism; hangszinkronizmus]. *Cinem.:* În cinematografie, simultaneitatea înregistrărilor sonore cu cele ale imaginilor.

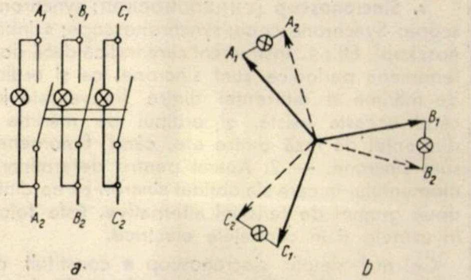
8. **Sincronizare** [синхронизация; synchronisation; Synchronisierung; synchronization; szinkronizálás]. 1. *Elt.:* Operaţiune prin care două sau mai multe fenomene periodice se aduc în coincidenţă de fază. — Exemple: Manevra de punere în coincidenţă de fază a tensiunilor la bornele unui alternator sincron, de cuplat la o reţea electrică, cu tensiunea acelei reţele în dreptul sistemului de bare colectoare. În particular, manevra de aducere a acestor două sisteme de tensiuni în starea în care au aceeaşi valoare efectivă, aceeaşi frecvenţă, aceeaşi fază şi aceeaşi ordine de succesiune între tensiunile diferitelor faze, în cazul alternatoarelor sincrone şi al reţelelor polifazate; în această stare, alternatorul sincron poate fi cuplat la reţea, adică poate fi „pus în paralel" cu celelalte alternatoare sincrone cari debitează în reţea.

Pentru constatarea satisfacerii condiţiunilor în cari se poate face punerea în paralel, se folosesc adesea voltmetre duble, cari au două sisteme de măsură şi două ace indicatoare pe o aceeaşi scară de măsură, sistemele lor de măsură fiind legate la cele două tensiuni; se folosesc şi frecvenţmetre duble, cari compară frecvenţele celor două tensiuni.

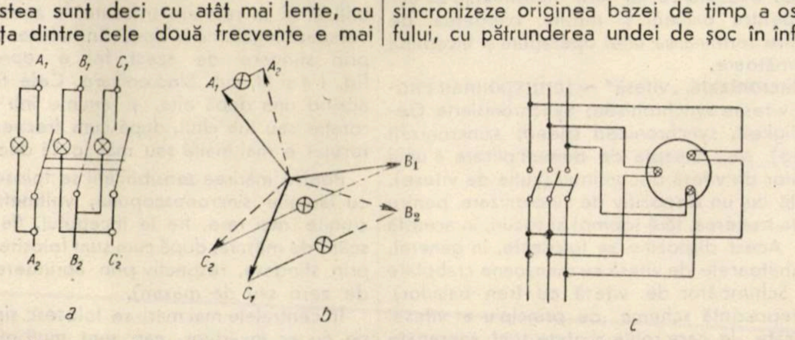
Pentru realizarea coincidenţei de fază se acţionează asupra turaţiei alternatoarelor, iar pentru urmărire și control se folosesc un voltmetru de zero (v.) și o lampă cu incandescență, la alternatoare monofazate, sau un sincronoscop (v.) sau un fazmetru cu trei lămpi cu incandescență, la alternatoare trifazate, eventual cu un voltmetru de zero pe una dintre lămpi. Dacă tensiunile rețelei și alternatorului de cuplat nu au frecvențe egale, se aplică lămpilor o tensiune care are frecvența egală cu semisuma frecvențelor rețelei și alternatorului — și a cărei valoare maximă variază cu semidiferența celor două frecvențe, dând astfel bătăi ale intensității luminii radiate de cele două lămpi. Acestea sunt deci cu atât mai lente, cu cât diferența dintre cele două frecvențe e mai mică. — Dacă lămpile sunt conectate cu cele două borne la faze corespondente, ele se sting când tensiunile sunt egale, de aceeași frecvență și simfazice (fig. *I a*). — Dacă bornele lămpilor sunt legate la faze necorespondente, în cazul sistemului monofazat lămpile dau constant o radiație luminoasă de intensitate maximă, când cele două tensiuni sunt simfazice (v. fig. *I b*); sistemul nu poate fi folosit în cazul tensiunilor polifazate, fiindcă lămpile radiază, în acest caz, o lumină de intensitate maximă, când diferența de fază dintre tensiunile corespunzătoare e de o șesime de perioadă (fig. *II*). Dacă una dintre lămpi e legată însă la faze corespondente, iar celelalte două la faze necorespondente (fig. *III*), cele trei lămpi se aprind succesiv, dacă tensiunile nu au aceeași frecvență; așezând becurile în vârfurile unui triunghiu, sensul de rotație în care se succed aprinderile și stingerile lor este unul, respectiv cel contrar, după cum frecvența rețelei e mai joasă, respectiv mai înaltă decât a generatorului de cuplat la rețea. Se obține, astfel, așa numitul foc rotitor. Pe măsură ce frecvențele și fazele tensiunilor corespondente se apropie de coincidență, turația focului rotitor scade, iar la stingerea simultană a celor trei lămpi, când s'a realizat și coincidența de fază și de valori efective, se poate face cuplarea alternatorului.



I. Cuplarea lămpilor de fază pentru stingere (*a*) și aprindere (*b*), în cazul generatoarelor sincrone monofazate.



II. Schema (*a*) și diagrama (*b*), ale tensiunilor electrice pe lămpile de fază pentru cuplarea generatoarelor polifazate în poziția de stingere, la aceeași succesiune a fazelor.



III. Schema și diagrama tensiunilor electrice pe lămpile de fază pentru foc rotitor, la generatoarele polifazate, la aceeași succesiune a fazelor.

La mașinile monofazate, cuplarea se face la stingerea, respectiv la maximul de intensitate a luminii radiate de cele două lămpi, după cum legarea e făcută conform schemei din fig. *a*, respectiv *b*.

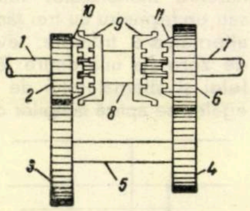
La alternatoarele sincrone de înaltă tensiune, legarea lămpilor se face prin intermediul unor transformatoare de tensiune. La deschiderea întreruptorului sau a disjonctorului unui astfel de alternator, care debitează într'o rețea electrică, trebue să se deschidă și circuitul instalației de sincronizare a părții deconectate, care altfel ar primi tensiune prin transformatorul de tensiune.

În instalațiile de înaltă tensiune, cu unde de șoc de tensiune, e util ca fenomenul transitoriu dintr'o înfășurare asupra căreia se face experimentul să fie oscilografiat. În acest scop e necesar să se sincronizeze originea bazei de timp a oscilografului, cu pătrunderea undei de șoc în înfășurare, operațiune care se poate realiza, fie cu un dispozitiv mecanic de sincronizare, fie cu unul electro, nic. Dispozitivul mecanic, care nu e recomandabil pentru fenomene foarte rapide, se compune dintr'un sistem de două eclatoare, dintre cari unul se roteşte în cerc, iar celălalt se găseşte într'un punct excentric faţă de acest cerc. Distanţa minimă dintre cele două eclatoare, care apare la fiecare rotaţie, e determinată de amplitudinea undei pentru care trebue să se producă eclatarea. Dificultăţile de sincronizare rezultă din împrăştierea mare a valorii efective a tensiunii de eclatare, la diverse încercări, din cauza variaţiei constantelor mediului de descărcare. Dispozitivul electronic acţionează prin trimiterea unei impulsii de ionizare, atât pentru eclatoarele circuitului principal, cât şi pentru cele ale circuitului care determină baza de timp a oscilografului, cele două circuite fiind în derivaţie.

1. **Sincronizare anormală** [анормальная синхронизация; synchronisation anormale; anormale Synchronisierung; abnormal synchronisation; anormális szinkronizálás]. *Elt.* Tensiunile la extremităţile unei linii electrice de transport de energie, în gol, care are lungimea egală cu o jumătate de lungime de undă a tensiunii (în curent alternativ, de 50 per/s, de 1500 km) sunt în opoziţie ($\theta = 180°$) — şi transportul stabil al energiei nu mai e posibil. Încercând cuplarea în momentul concordanţei de fază, cum $\theta = 180°$, se produc o alunecare a roţii polare a alternatorului sincron, spre a ajunge la $\theta = 0$, şi o importantă cerere de putere activă. Dacă cuplarea se face când tensiunile sunt în opoziţie, se evită alunecarea roţii polare şi cererea de putere activă, dar în schimb apare o cerere mare de putere reactivă, ca la orice sincronizare în opoziţie de fază. Operaţiunea se numeşte sincronizare anormală; ea intervine la liniile de 50 per/s a căror lungime depăşeşte lungimea de 1500 km.

2. **Sincronizare** [синхронизация; synchronisation; Synchronisierung; synchronizing; szinkronizálás]. 2. *Tehn.:* Sincronizarea sfârşitului fiecărei operaţiuni a unui proces tehnologic (de ex. din industria de confecţiuni), în sistemul de lucru pe bandă rulantă, cu începutul operaţiunii următoare, pentru ca executarea lor fără intermitenţă să elimine, pentru oameni şi maşini, pierderea de timp dintre terminarea unei operaţiuni şi începutul celei următoare.

3. **Sincronizată, „viteză"** ~ [синхронная скорость; vitesse synchronisée; synchronisierte Geschwindigkeit; synchronized speed; szinkronizált sebesség]. *Mş.:* Treapta de demultiplicare a unui schimbător de viteză discontinuu (cutie de vitese), înzestrată cu un dispozitiv de sincronizare, pentru a permite trecerea, fără sgomot şi şocuri, în această treaptă. Acest dispozitiv se foloseşte, în general, la schimbătoarele de viteză cu manşoane crabotate (v. sub Schimbător de viteză cu tren balador). Figura reprezintă schema de principiu a vitesei sincronizate, la care roţile dinţate sunt angrenate permanent, roţile dinţate *2*, *3* şi *4* fiind calate pe arborii respectivi *1* şi *5*, iar roata condusă *6* fiind liberă pe arborele principal *7*; la trecerea în vitesa sincronizată, dispozitivul de sincronizare *8*—*9* e deplasat pe caneluri şi asigură, în prealabil, sincronizarea turaţiei roţii conduse şi a arborelui principal (prin contactul cu fricţiune dintre conurile *9* şi *10*, respectiv *9* şi *11*), şi apoi solidarizarea roţii conduse cu arborele principal (prin angrenarea în craboţi a manşonului *8* cu roata dinţată *2*, respectiv *6*). Sin. Viteză cu sincronizator. V. şi sub Schimbător de viteză cu roţi sincronizate.



Schema de principiu a unei vitese sincronizate.

1) arbore de antrenare; *2*), *3*) şi *4*) roţi dinţate calate pe arborii respectivi; *5*) arbore secundar; *6*) roată liberă; *7*) arbore de antrenare canelat (arbore principal); *8*) manşon crabotat, balador pe arborele *7*; *9*), *10*) şi *11*) conuri de sincronizare.

4. **Sincronizeză** [синхронизатор; synchroniseuse; Synchrontisch; synchroniser; szinkronozó]. *Cinem.:* Dispozitiv care permite, în cinematografie, examinarea vizuală a mai multor benzi de imagini sau de sunet, păstrându-se sincronismul dintre ele sau decalajul voit.

5. **Sincronoscop** [синхроноскоп; synchronoscope; Synchronoscope; synchronoscope; szinkronoszkop]. *Elt.:* 1. Instrument care indică dacă două fenomene periodice sunt sincrone, ca şi ordinul de mărime al diferenţei dintre frecvenţele lor, când aceasta există, şi ordinul de mărime al diferenţei de fază dintre ele, când fenomenele sunt sincrone. — 2. Aparat pentru determinarea momentului în care s'a obţinut sincronizarea dintre două grupuri de tensiuni alternative. Este folosit în uzinele şi în centralele electrice.

Cel mai simplu sincronoscop e constituit din una sau din două lămpi cu incandescenţă, legate între bornele aceleiaşi faze a întreruptorului deschis, sau între faze (v. fig. *I a* şi *b* sub Sincronizare).

Sistemul cu lămpi de incandescenţă poate fi utilizat şi în reţelele trifazate. În acest caz se inversează legăturile la două dintre faze. O conexiune prin stingere de acest fel e reprezentată în fig. *I a* şi *III*, sub Sincronizare. Cele trei lămpi se aprind una după alta, şi anume într'un sens de rotaţie sau într'altul, după cum frecvenţa alternatorului e mai înaltă sau mai joasă decât a reţelei.

Pentru mărirea sensibilităţii se folosesc, în serie cu lămpile sincronoscopului, voltmetre, cu diviziunile mai rare, fie la începutul, fie la sfârşitul scării de măsură, după cum sunt folosite în montaje prin stingere, respectiv prin aprindere (voltmetre de zero sau de maxim).

În centralele mai mari se folosesc sincronoscoape cu ac învârtitor, cari sunt mult mai sensibile. Ele sunt alcătuite dintr'un stator şi un rotor, în general în formă de Z, a căror înfăşurare se leagă la bornele maşinii care trebue cuplată la barele colectoare. Acul sincronoscopului se învârteşte într'un sens sau în altul, după cum alternatorul care urmează să fie cuplat are turația mai înaltă sau mai joasă decât turația de sincronism corespunzătoare frecvenței rețelei, arătând, în acelaşi timp, şi cum trebue reglată turația maşinii de acționare, pentru obținerea sincronismului. La sincronism, acul rămâne fix, în poziție verticală.

În general, sincronoscopul e aşezat împreună cu celelalte aparate de sincronizare, alcătuind un dispozitiv numit braț de sincronizare.

Se construesc uneori şi sincronoscoape pe principiul electrostatic. Se poate folosi ca sincronoscop şi oscilograful cu bucle normal.

1. **Sincroscop** [синхроскоп; synchroscope; Synchroscop; synchroscope; szinkroszkop]. *Elt.*: Dispozitiv electronic care permite prezentarea vizuală, pe ecranul unui tub catodic, a formelor de undă periodice sau neperiodice. El se compune dintr'un tub cu raze catodice, comandat de circuite electronice (totul fiind montat într'o cutie, împreună cu sursele de alimentare pentru tubul catodic şi circuitele de comandă ale acestuia). Ca şi osciloscopul obişnuit, sincroscopul foloseşte un circuit de baleiaj linear, a cărui vitesă poate fi variată intre limite largi. Fasciculul de electroni rămâne în repaus la o extremitate a ecranului tubului catodic cu intensitatea redusă la zero, până când circuitul de baleiaj primeşte o impulsie specială de declanşare, sub acțiunea căreia e pornit baleiajul. Totodată, o impulsie dreptunghiulară, aplicată grilei tubului catodic, produce intensificarea fasciculului electronic, astfel încât, în timpul deplasării sale, lasă pe ecran o urmă vizibilă. După terminarea unei curse de baleiaj, fasciculul de electroni e stins prin întreruperea impulsiei dreptunghiulare de intensificare şi e readus, printr'o mişcare rapidă, la extremitatea ecranului dela care a pornit, rămânând în această poziție până când intervine o nouă impulsie de declanşare. Impulsia de declanşare a baleiajului e dată, fie de o sursă exterioară, fie de un circuit care o derivă din oscilațiile unui oscilator intern cu frecvență variabilă.

Un circuit special de întârziere permite să se obțină un interval de timp reglabil între producerea impulsiei de declanşare şi acțiunea acesteia asupra circuitului de baleiaj. În acest caz, impulsia de declanşare e temporizată.

Impulsia de declanşare poate fi utilizată în exterior pentru inițierea unei succesiuni de semnale periodice sau neperiodice, provenite dela o sursă oarecare, care trebue comandată din afară. — Făcând ca impulsia netemporizată să inițieze baleiajul, iar cea temporizată să inițieze fenomenul de studiat, se poate obține pe ecranul tubului catodic o prezentare clară a stadiilor inițiale ale acestui fenomen. Uneori, aparatul are şi circuite pentru divizarea frecvenței, cari prelucrează semnalul de declanşare utilizat pentru inițierea baleiajului, fără să modifice cu nimic porțiunea din semnalul de declanşare utilizată pentru inițierea succesiunii de oscilații cari trebue studiate. În acest fel se pot prezenta pe ecran, simultan, mai multe secvențe de oscilații, fiecare dintre ele fiind inițiată de câte o impulsie de declanşare. Intervalele de timp sunt măsurate direct pe ecranul tubului catodic, prin distanțe. Măsurarea e uşurată prin prezentarea pe ecran a unor indici de timp, cari stabilesc o scară de măsură a timpului. Aceşti indici apar pe ecran sub forma unor impulsii foarte ascuțite, derivate din oscilațiile unui oscilator intern. V. şi Osciloscop.

2. **Sincrotron** [синхротрон; synchrotron; Synchrotron; synchrotron; szinchrotron]. *Fiz.*: Accelerator de electroni, în care electronii sunt accelerați la început cu ajutorul unui câmp magnetic variabil (ca într'un betatron), până când capătă energii de ordinul a 10^6 eV, iar apoi sunt accelerați cu ajutorul unui câmp electric alternativ (ca într'un ciclotron). Sincrotronul permite obținerea de electroni cu energii mult mai mari decât cele obținute cu ajutorul betatronului.

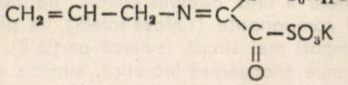
3. **Sinemurian** [синемюрский ярус; sinémurien; Sinemurien; sinemurian; szinemurián]. *Geol.*: Etaj al Liasicului inferior, reprezentat, în unele regiuni din Vestul Europei, prin calcare negre cu Gryphea şi cu diferite specii de Arietites.

4. **Sinereză** [синерез (разжижение); synérèse; Synerese; syneresis; szinerézis]. *Chim. fiz.*: Expulsarea spontană de lichid dintr'un gel, după o conservare mai îndelungată.

5. **Singenetic** [сингенетический; syngénétique; syngenetisch; syngenetic; szingenetikus]. *Mineral.*: Calitatea unui mineral de a fi format în acelaşi timp cu roca sau cu asociația de minerale în care se găseşte în scoarța Pământului.

6. **Singular, punct** ~ [особая точка; point singulier; singulärer Punkt; singular point; szinguláris pont]. *Mat.*: 1. Punct z_0 al unei funcțiuni uniforme $f(z)$, care nu poate fi centru al unui cerc de convergență a funcțiunii, cu rază finită oricât de mică. — 2. Punct singular al integralelor unei ecuații diferențiale. Punctele singulare ale ecuațiilor diferențiale pot fi fixe, când nu depind de valorile inițiale date, sau mobile, când depind de aceste valori inițiale.

7. **Sinigrină** [синигрин; sinigrine; Sinigrine; sinigrin; mironsavas kálium]. *Chim.*:



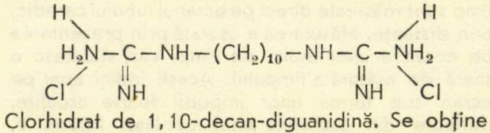
$$CH_2=CH-CH_2-N=C\begin{cases}S-C_6H_{11}O_5\\ \underset{\underset{O}{\|}}{C}-SO_3K\end{cases}$$

Derivat al alil-senevolului, cu p. t. 127°. Se găseşte în semințele de muştar negru, în hrean şi în ridichi, constituind principiul activ al făinii de muştar. Sin. Myronat de potasiu.

8. **Sinop**. V. sub Meteorologice, mesaje ~.

9. **Sino-siberian, continentul** ~ [китайско-сибирский материк; continent sino-sibérien; sinosiberischer Kontinent; Sino-Siberian continent; szinoszibériai kontinens]. *Geol.*: Continentul format din Manciuria, Coreea, Estul Chinei şi Siberia. A apărut în Carboniferul superior şi a durat până în Terțiar.

1. **Sintalină** [синталин; sintaline; Sintalin; sintaline; szintálin]. *Chim.*:



$$\begin{array}{ccc} \mathrm{H}\diagdown & & \diagup\mathrm{H}\\ \mathrm{H_2N-C} & -\mathrm{NH-(CH_2)_{10}-NH}- & \mathrm{C-NH_2}\\ \mathrm{Cl}\diagup\ \ \|\ \ & & \ \ \|\ \ \diagdown\mathrm{Cl}\\ \mathrm{NH} & & \mathrm{NH} \end{array}$$

Clorhidrat de 1, 10-decan-diguanidină. Se obţine din cianamidă şi 1, 10-diamino-decan şi acid clorhidric. Se foloseşte ca succedaneu al insulinei, pentru combaterea diabetului, deoarece are proprietatea de a micşora cantitatea de glucoză din sânge.

2. **Sinter** calcaros [известковая накипь; concrétion calcaire; Kalksinter; calcareous sinter; mész-cseppkő]. *Geol.*: Depunere de carbonat de calciu din izvoarele mofetice, în urma pierderii în atmosferă a excesului de bioxid de carbon. Sin. Concreţiune calcaroasă.

3. **~ silicios** [кремневая накипь; concrétion silicieuse; Kieselsinter; siliceous sinter; kovacseppkő]: Depunere de bioxid de siliciu din apele termale, îndată ce acestea ajung la suprafaţă. Depozitele de bioxid de siliciu hidratat din izvoarele termale se numesc geyserite. Sin. Concreţiune silicioasă.

4. **Sinterizare.** *Metl., Ind. st. c.*: Sin. Concreţionare (v.), Fritare. V. şi sub Vitrificare, şi sub Metaloceramică.

5. **Sintetic** [синтетический; synthétique; synthetisch; synthetic(al); szintétikus]. *Gen.*: Calitatea de a fi format prin sinteză sau de a se referi la sinteză. Exemple: substanţă sintetică, metodă sintetică.

6. **Sinteză** [синтез; synthèse; Synthese; synthesis; synthesis, szentézis]. 1. *Gen.*: Formarea, din elemente, a unui tot unitar, ale cărui proprietăţi nu se obţin prin combinarea mărimilor cari reprezintă proprietăţile elementelor. Astfel, sinteza se deosebeşte de simpla agregare. Exemple: Sinteza chimică a unei substanţe definite, din elemente chimice (spre deosebire de un simplu amestec al acestor elemente). — 2. *Chim.*: Sin. Sinteză chimică (v.).

7. **Sinteză chimică** [химический синтез; synthèse chimique; chemische Synthese; chemical synthesis; vegyi szintézis]. *Chim.*: Operaţiunea de obţinere a unui compus chimic, fie din elementele componente (sinteză totală), fie plecând dela compuşi mai simpli (sinteză parţială).

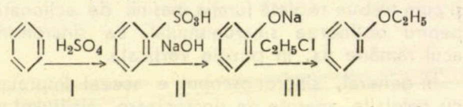
În Chimia anorganică teoretică, sinteza a contribuit la lămurirea formulei substanţelor; în Chimia anorganică aplicată, ea stă la baza unor ramuri importante ale industriei chimice grele.

În Chimia organică teoretică, sinteza serveşte la stabilirea structurii substanţelor; în Chimia organică aplicată, ea stă la baza preparării industriale şi în laborator a multor compuşi.

Sinteza totală se întâlneşte rar în Chimia organică, însă se foloseşte des sinteza în care materiile prime sunt obţinute, în general, din produşi naturali (din gaz metan, petrol, cărbuni, produse vegetale şi animale), dar cari pot fi şi sintetizate din elemente.

În general, o sinteză organică se compune din unul sau din mai multe procese unitare (reacţii individuale), numite şi stadiile sau fazele sintezei.

De exemplu, sinteza fenetolului:



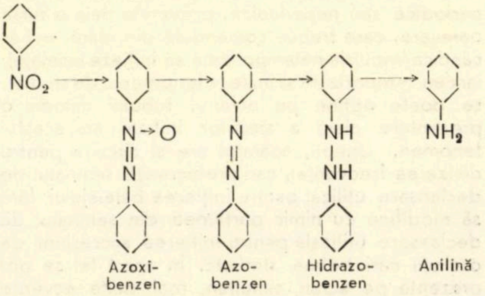
se realizează în trei faze: sulfonarea (I), substituirea radicalului sulfonic cu oxidril prin topirea alcalină (II), şi alchilarea (III).

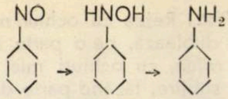
Fiecare fază comportă în practică mai multe operaţiuni fizice — de exemplu filtrare, distilare, etc. — sau chimice: oxidare (v.), hidrogenare (v.), halogenare (v.), sulfonare (v.), nitrare (v.), diazotare (v.), alchilare (v.), esterificare (v.), hidrolizare (v. Hidroliză), etc.

Prin operaţiunea de oxidare se obţin: alcooli, aldehide, acizi, cetone, etc. Hidrogenarea e folosită curent, în industrie, la prepararea de benzine sintetice, de uleiuri de uns, de uleiuri vegetale solidificate, etc. Sulfonarea e folosită în industria materiilor colorante şi a substanţelor ajutătoare din industria textilă. Nitrarea se foloseşte mai mult în industria explozivilor şi a materiilor colorante. Diazotarea se foloseşte mult în industria materiilor colorante. Alchilarea e folosită la fabricarea coloranţilor, a medicamentelor, a eterilor celulozei, a neohexanului, isooctanului, etc. Industrial, hidroliza serveşte la scindarea grăsimilor în acizi graşi şi în glicerină, la zaharificarea lemnului, la prepararea de alcooli sintetici, etc. Hidroliza bazică se numeşte şi saponificare (v.).

Spre deosebire de domeniul anorganic, unde diferite substanţe cari conţin ioni din acelaşi grup se comportă asemănător faţă de un reactiv, marea variaţie de structură a compuşilor organici face ca aproape fiecare dintre aceştia să se comporte diferit, chiar în acelaşi gen de reacţie. Mai mult chiar, un acelaşi compus, supus aceluiaşi gen de reacţie, se poate transforma, după condiţiunile de lucru (pH, presiune, temperatură, catalizator, etc.), în compuşi diferiţi. Alegerea acestor condiţiuni trebue făcută după scopul urmărit în reacţie.

Reducerea nitrobenzenului la anilină, de exemplu, poate decurge după schemele de mai jos, trecând prin produşii intermediari indicaţi:





Nitrozobenzen Fenilhidroxilamină Anilină

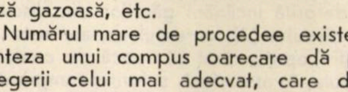
În mediu acid, reducerea duce direct la anilină; în mediu neutru se obține fenilhidroxilamina; în mediu alcalin se obțin azoxibenzenul, azobenzenul și hidrazobenzenul.

Un exemplu de importanță a temperaturii într'o sinteză organică este reacția naftalinei cu acid sulfuric concentrat. Se obține un amestec al acizilor α- și β-naftalin-sulfonic. Dacă reacția se produce la temperatură joasă, predomină în amestec acidul α-naftalin-sulfonic; la temperatură înaltă predomină acidul β-naftalin-sulfonic; prin încălzirea acidului α-naftalin-sulfonic, acesta trece în acid β-naftalin-sulfonic.

O altă particularitate a reacțiilor organice o constitue apariția de compuși secundari, cari ulterior trebue îndepărtați prin operațiuni de distilare, de cristalizare, etc. Prezența în molecula unei substanțe a două sau a mai multor grupări funcționale susceptibile să se modifice prin același gen de reacție impune alegerea unor metode de reacție în cari să reacționeze, după dorință, numai una dintre grupările funcționale. De exemplu, reducerea unei grupări nitrodin metadinitrobenzen, pentru obținerea metanitroanilinei, nu se poate face prin metoda de reducere cu zinc și un acid, ci se poate realiza prin alte metode, mai blânde, ca, de exemplu, cea cu sulfură de sodiu. Adeseori, depășirea unor faze dintr'o sinteză e atât de dificilă, încât e nevoie de numeroase încercări pentru găsirea metodei adecvate de lucru. Există corpuri a căror sinteză e imposibilă prin metode cunoscute, chimistul fiind nevoit să caute metode noi de lucru.

Pentru obținerea unei substanțe organice pot fi folosite mai multe procedee, după materiile prime utilizate și după condițiunile de lucru. Astfel, formaldehida se poate fabrica din metanol sau din metan; acetilena, din carbid sau din gaze naturale. La fel, sulfonarea benzenului se poate face discontinuu sau continuu; clorurarea hidrocarburilor se poate face, fie în fază lichidă, fie în fază gazoasă, etc.

Numărul mare de procedee existente pentru sinteza unui compus oarecare dă posibilitatea alegerii celui mai adecvat, care depinde de volumul producției, de condițiunile locale, de nivelul tehnic existent, etc. De exemplu, din următoarele două procedee de preparare a fenolului:



în industrie se alege, în general, primul, ca fiind mai ieftin, iar în laborator se alege al doilea, fiindcă are nevoie de operațiuni mai simple.

În cazul sintezelor organice la scară industrială interesează cel mai mult costul produsului, în timp ce în sintezele de laborator interesează, mai ales, posibilitatea de sintetizare în condițiuni cari pot fi realizate cât mai ușor și mai repede, ca și obținerea unei purități mai mari.

Prin sinteza organică s'a reușit să se prepare și să se facă ușor accesibili numeroși compuși destinați să înlocuiască unii produși naturali greu accesibili, obținându-se în multe cazuri produse calitativ superioare acestora.

Printre principalele produse industriale obținute prin sinteză organică sunt: cauciucul sintetic, masele plastice, benzinele octanice sintetice, coloranții, fibrele sintetice, medicamentele de sinteză, insecticidele, explozivii, grăsimile sintetice.

1. **Sintol.** *Ind. chim.*: Alcooli sintetici obținuți din hidrocarburi olefinice. Sintolul se prepară în două etape: În prima etapă, din hidrocarburi olefinice și gaz de apă se obțin aldehide:

$$C_nH_{2n}+CO+H_2 \rightarrow C_nH_{2n+1}CHO.$$

În a doua etapă, prin hidrogenare catalitică, aldehidele trec în alcooli:

$$C_nH_{2n+1}CHO+H_2 \rightarrow C_nH_{2n+1}CH_2OH.$$

În prima etapă se lucrează la temperatura de 150···160° și la presiunea de 200 at, folosind drept catalizator un amestec format din cobalt 30%, oxid de toriu 2%, oxid de magneziu 2%, pe suport de kieselgur (66%). În aceste condițiuni de lucru, 70···80% din olefine sunt transformate în aldehide, iar 20···30%, în alcooli. În a doua etapă se lucrează la 170···195° și la 200 at.

Pentru a evita contactul cu oxidul de carbon, hidrogenarea se execută separat. Randamentul în alcooli față de olefinele inițiale este de cca 85%, restul fiind produse secundare (produși de condensare aldolică, acizi și alcooli, etc.). (N.C.).

2. **Sintonie** [синтонизм (резонанс); syntonie; Resonanz, Abstimmung; syntony; lehangolás]. *Fiz.*: Egalitatea frecvenței oscilațiilor a două sisteme fizice oscilante (două circuite electrice, două pendule, două lame sau resorturi, etc.).

3. **Sintonizare** [настройка; syntonisation, accorder; Syntonisierung, in Einklang bringen; tuning, syntonisation; egyhangositás]. *Fiz.*: Operațiunea prin care se realizează starea de sintonie. Sin. Acordare.

4. **Sintoporit.** *Cs.*: Agregat ușor, obținut din silicat de calciu topit. Are greutatea volumetrică de 600 kg/m³; servește la confecționarea betoanelor poroase. (N.C.).

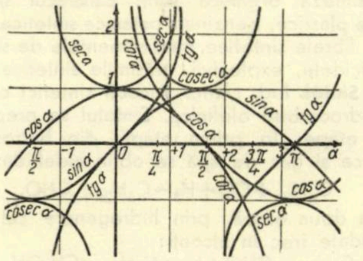
5. **Sinus** [синус; sinus; Sinus; sine; sinus]. *Mat.*: Sinusul unui unghiu (sin x) e raportul dintre segmentul de perpendiculară coborîtă pe un diametru (ales ca diametru-origine al arcelor) din extremitatea arcului subîntins de unghiul x, și dintre raza cercului din care face parte arcul (v. fig.; v. și fig. sub Cosinus). Sinusul e pozitiv, dacă extremitatea arcului e situată în cadranul I sau II și negativ, dacă extremitatea arcului e situată în cadranul III sau IV. Dacă unghiul x face parte dintr'un triunghiu drept-

unghiu, sin x e egal cu raportul dintre cateta opusă unghiului x și ipotenuză. — Funcțiunea sin x e definită prin seria

$$\sin x = x + \frac{x^3}{3\,!} + \frac{x^5}{5\,!} \ldots;$$

ea e o funcțiune periodică de x, cu perioada 2π, iar valoarea ei oscilează între -1 și $+1$. Seria care definește funcțiunea sin x reprezintă această funcțiune și când argumentul sinusului e un număr complex z și, în acest caz, sin z e o funcțiune întreagă, care se poate defini și prin relația

$$\sin z = \frac{e^{iz} - e^{-iz}}{2\,i}.$$



Variația funcțiunilor trigonometrice.

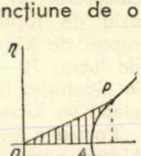
1. **Sinus hiperbolic** [гиперболический синус; sinus hyperbolique; hyperbolischer Sinus; hyperbolic sine; hiperbolikus sinus]: Funcțiune de o variabilă (reală sau complexă) definită prin relația

$$\operatorname{sh} z = \frac{e^z - e^{-z}}{2} = z + \frac{z^3}{3!} + \frac{z^5}{5} + \cdots.$$

Ordonata unui punct P de pe hiperbola $\xi^2 - \eta^2 = 1$ e dată de

$$\eta = \frac{e^{2S} - e^{-2S}}{2} = \operatorname{sh} 2S,$$

S fiind aria OAP, cuprinsă între arcul AP de hiperbolă (A e punctul de intersecțiune a hiperbolei cu axa O, deci vârful ei), segmentul OA de pe baza absciselor și segmentul OP (v. fig.).



Sinus hiperbolic.

2. **~ integral** [интегральный синус; sinus intégral; Integralsinus; integral sine; integrálsinus]: Funcțiunea:

$$\operatorname{Si} x = \int_0^x \frac{\sin x}{x}\,dx,$$

care admite următoarea desvoltare în serie:

$$\operatorname{Si} x = x - \frac{1}{3} \cdot \frac{x^3}{3!} + \frac{1}{5} \cdot \frac{x^5}{5\,!}.$$

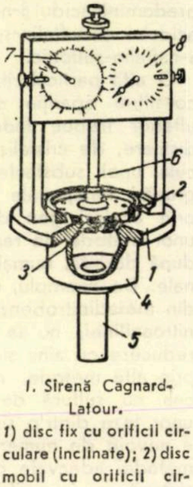
3. **Sinusoidă** [синусоида; sinusoïde; Sinusoide, Sinuslinie, Sinuskurve; sinusoid, sine line, sine curve; sinusgörbe]. *Mat.*: Curbă periodică de perioadă $x = 2\pi$, având în coordonate rectangulare ecuația $y = \sin x$, cuprinsă între două paralele cu axa Ox, ale căror ecuații sunt $y = \pm 1$.

4. **Sionon.** *Chim.*: *d*-sorbita (v. Sorbită), folosită ca substanță de îndulcire pentru diabetici. Se obține din glucoză, prin reducere catalitică sub presiune. (N.C.).

5. **Sirec.** *Pisc.*: Rețea cu ochiuri mari, bine întinsă, și care dublează, pe o parte sau pe amândouă, o altă rețea, cu ochiuri mici și împletită din ață foarte subțire, făcând parte dintr'o unealtă de pescuit. Ultima rețea, numită deasă, fiind mult mai lată, stă încrețită în apă. La plasele cu două sirecuri, ațele acestora stau exact față în față, astfel încât ochiurile lor formează un cadru pentru porțiunea de deasă pe care o mărginesc. Când intră un pește în acest cadru, el se lovește de deasă, pe care o ia cu el, formându-se o pungă din care nu mai scapă. (Termen regional).

6. **Sirenă** [сирена, гудок; sirène; Sirene; siren; sziréna, duda]. *Fiz.*, *Tehn.*: Aparat emițător de sunete de mare intensitate, folosit pentru semnalizarea în circulație sau în navigație, pentru emiterea de semnale de alarmă, etc. Cele mai multe sirene emit un singur ton. Transmiterea sunetului se poate face prin aer (semnale aeriene), mai rar prin apă (semnale submarine). Sirenele pot funcționa cu curent de aer, cu abur, sau electroacustic.

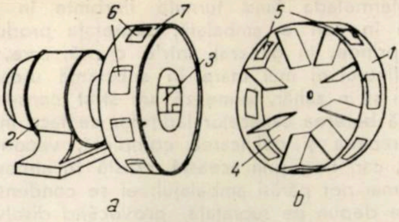
Sirena cu aer comprimat (sirena lui Cagnard-Latour), (v. fig. *I*) are două discuri (*1*) și (*2*), cu găuri uniform repartizate (*3*), pe un cerc concentric cu discul, inclinate egal, dar în sensuri opuse față de axa discului; discul (*1*) e fix, făcând corp comun cu cutia (*4*), în care se introduce un curent de aer, prin tubul (*5*), iar discul (*2*) se rotește odată cu axul (*6*), pe care e fixat; axul (*6*) are, la partea lui superioară, un melc care antrenează două roți dințate, pe ale căror axe sunt montate arătătoarele contoarelor (*8*), cari indică turația discului (*2*). Aerul introdus în cutia (*4*) iese prin găurile discului (*1*) și prin cele ale discului (*2*), care capătă astfel o mișcare de rotație, datorită inclinării găurilor din discuri; prin rotirea discului (*2*), curentul de aer este, în mod alternativ, oprit și lăsat să treacă de cealaltă parte a acestuia, în atmosferă, suferind comprimări și destinderi succesive, cu o anumită frecvență, producând astfel undele sonore. Frecvența sunetului obținut se variază variind turația discului prin schimbarea presiunii aerului, iar intensitatea sunetului, prin varierea debitului de aer. Sirena se folosește în laboratoarele de Fizică pentru măsurarea înălțimii sunetelor, variind frecvența sunetului dat de sirenă, până când acesta ajunge la unison cu sunetul cercetat. Dacă m este numărul de găuri ale discului rotitor (*2*) și n (rot/s) e turația lui, frecvența sunetului e $f = m\,n$ per/s.



I. Sirenă Cagnard-Latour.

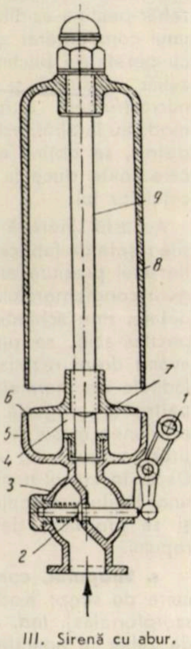
1) disc fix cu orificii circulare (inclinate); 2) disc mobil cu orificii circulare inclinate; 3) orificiu circular inclinat; 4) cutie; 5) tub; 6) ax; 7) și 8) contoare pentru înregistrarea numărului de rotații făcute de axul (6).

Fig. *II* reprezintă o sirenă care funcționează prin curent de aer, antrenată de un motor electric. Prin rotirea rapidă a tobei (*1*) de către motorul electric (*2*), aerul e antrenat prin deschiderea circulară (*3*), trece prin camerele radiale (*4*) și prin deschiderile dreptunghiulare (*5*) ale tobei rotitoare (*1*) și prin deschiderile dreptunghiulare (*6*) ale tobei fixe (*7*), egale ca mărime și ca număr cu cele ale tobei rotitoare. O astfel de sirenă emite sunete cari se pot auzi până la o distanță de cca 10 km.



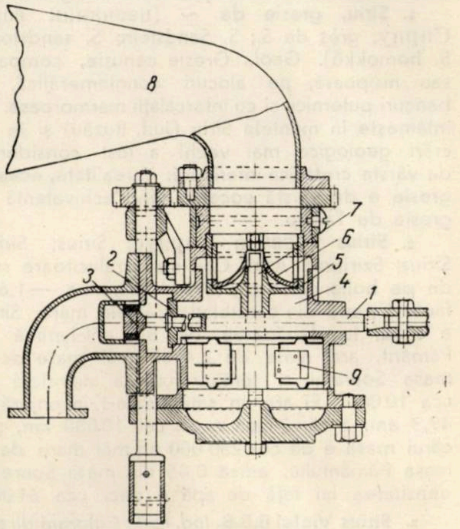
II. Sirenă cu curent de aer.
a) vedere generală; *b*) vedere a tobei rotitoare; *1*) tobă rotitoare; *2*) electromotor; *3*) deschidere circulară pentru intrarea aerului în sirenă; *4*) cameră radială a tobei rotitoare; *5*) deschidere a tobei rotitoare; *6*) deschidere a tobei fixe; *7*) tobă fixă.

Fig. *III* reprezintă o sirenă cu abur la care, prin acționarea pârghiei (*1*), supapa (*2*) lasă aburul să treacă în corpul (*3*) al sirenei; apoi aburul trece prin fantele (*4*), în cupa (*5*), de unde iese cu vitesă mare prin fanta inelară (*6*), dintre marginea cupei (*5*) și marginea discului (*7*), lovind marginea ascuțită a clopotului (*8*) și producând un sunet. Înălțimea sunetului emis e determinată, în principal, de presiunea aburului, de volumul clopotului (*8*) și de distanța *s* dintre marginea clopotului și fanta (*6*). Această distanță se poate varia prin ridicarea sau coborîrea clopotului (*8*) pe axul (*9*). O astfel de sirenă emite sunete cari se pot auzi până la o distanță de cca 2 km.

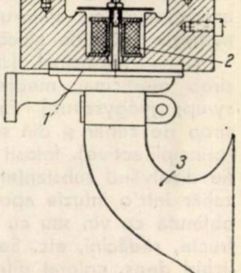


III. Sirenă cu abur.
1) pârghie de acționare; *2*) supapă de admisiune a aburului; *3*) corpul sirenei; *4*) fantă de trecere a aburului; *5*) cupă; *6*) fantă inelară de evacuare a aburului în atmosferă; *7*) disc; *8*) clopot; *9*) ax.

Sirena marină (v. fig. *IV*) funcționează, de asemenea, cu abur. Prin împingerea tijei (*1*), supapele (*2*) și (*3*) lasă aburul să treacă în camera (*4*), și acesta înconjură cilindrul fix (*5*), care are în pereții laterali fante dreptunghiulare, paralele cu generatoarele sale și inclinate față de pereți. În interiorul acestui cilindru se rotește cilindrul (*6*), cu fante identice, însă cu inclinație în sens opus. Trecând prin fantele cilindrilor (*5*) și (*6*), aburul rotește cilindrul (*6*), calat pe axul (*7*), și iese în atmosferă prin pâlnia (*8*). Sunetul se produce datorită faptului că aburul comprimă și dilată alternativ aerul. Pentru a obține o înălțime constantă a sunetului emis, pentru o anumită presiune a aburului introdus în sirenă, se montează, pe axul (*7*) al cilindrului rotitor (*6*), un regulator centrifug cu frecare (*9*), care menține aproximativ constantă turația axului (*7*) și deci, turația cilindrului rotitor (*6*). Uneori, sirena marină se montează pe un dispozitiv rotitor, în jurul unei axe verticale, pentru a se emite sunetele de jur împrejurul sirenei; la navigația de coastă, pe timp cețos, sirena emite sunete scurte, cari, lovind coasta sau alte obstacole, formează un ecou puternic, prevenind astfel accidentele. Sunete-



IV. Sirenă marină.
1) tijă de acționare; *2*) și *3*) supape de admisiune a aburului; *4*) cameră; *5*) cilindru cu fante, fix; *6*) cilindru cu fante, rotitor; *7*) axul cilindrului rotitor; *8*) pâlnie; *9*) regulator centrifug.



V. Sirenă electroacustică.
1) membrană vibratoare; *2*) electromagnet; *3*) pâlnie; *4*) bornă de intrare a curentului electric; *5*) bornă de ieșire a curentului electric.

le emise de astfel de sirene se pot auzi până la cca 5 km, pe timp rău, şi până la 20 km, pe timp favorabil.

Fig. V reprezintă o sirenă electroacustică; aceasta emite sunetele prin vibraţia membranei (1), produsă de întreruperea periodică a curentului electric care trece prin electromagnetul (2).

1. **Siriu,** gresie de ~ [песчаник горы Сириу; grès de S.; S. Sandstein; S. sandstone; S. homokkő]. *Geol.*: Gresie cenuşie, compactă sau nisipoasă, pe alocuri conglomeratică, în bancuri puternice şi cu intercalaţii marmoroase. Se întâlneşte în muntele Siriu (Jud. Buzău) şi în lucrări geologice mai vechi a fost considerată de vârsta cretacică inferioară; în realitate, această gresie e de vârstă eocenă, fiind echivalentă cu gresia de Tarcău.

2. **Sirius** [звезда Сириус; Sirius; Sirius; Sirius; Sziriusz]. *Astr.*: Cea mai strălucitoare stea de pe bolta cerească, având mărimea —1,6 şi făcând parte din constelaţia Câinele mare. Sirius e situat la depărtarea de 8,8 ani-lumină de Pământ, are masa de 2,4 ori mai mare decât masa Soarelui şi temperatura la suprafaţă de cca 10 000°. El are un satelit care-l înconjură în 49,3 ani, a cărui rază e de cca 18 000 km, şi a cărui masă e de cca 250 000 ori mai mare decât masa Pământului, adică 0,85 din masa Soarelui; densitatea lui faţă de apă e deci cca 61 000.

3. **Sirius** Violet **B.B.B.** *Ind. text.*: Colorant direct, care vopseşte în baie neutră, fără sodă calcinată. (N.C.).

4. **Siroco** [сирокко; siroco; Sirokko; sirocco; szirokkó]. V. sub Vânt, tipuri de ~.

5. **Sirop** [сироп; sirop; Sirup; syrup; szörp, szirup]. *Ind. alim.*: Soluţie de zahăr în apă pură (sirop simplu), în apă aromatizată sau în sucuri vegetale (sirop de fructe).

Siropul dens, obţinut prin rafinarea şi concentrarea în vid a soluţiilor obţinute prin hidroliza amidonului, cu ajutorul unui acid mineral, se numeşte sirop de glucoză.

6. ~ **medicinal** [лекарственный сироп; sirop médicinal; medizinische Sirup; medicinal syrup; gyógyszirup]. *Farm.*: Preparat obţinut din sirop de zahăr şi din substanţe medicamentoase (principii active), folosit în medicină. Se prepară, fie disolvând substanţele în sirop, fie disolvând zahăr într'o infuzie apoasă sau alcoolică (uneori, obţinută cu vin sau cu oţet) de ierburi, de flori, fructe, rădăcini, etc. Se prezintă sub forma unui lichid dens, colorat diferit, cu gust variat (după principiul activ folosit). Se prepară după prescripţiile medicale. Siropurile medicinale reprezintă o formă medicamentoasă frecvent folosită, fiind administrate, în special, bolnavilor cari nu suportă gustul sau mirosul unor substanţe.

7. **Siroparea** marmeladei [сиропирование мармелада; siropage de la marmelade; Sirupieren der Marmelade; jam syruping; gyümölcsiz-szőrpözés]. *Ind. alim.*: Defect în fabricarea marmeladei, care consistă în curgerea de sirop din ea, datorită unor greşeli de fabricaţie şi de reţetă de fabricaţie.

Marmelada fiind turnată fierbinte în lădiţele în cari e ambalată, suprafaţa produsului se prinde, în general, într'o crustă, care, prin conţinutul ei mai mare în substanţă uscată şi deci şi în zahăr, formează un strat conservant. Dacă baterea capacelor lădiţelor se face înainte de răcirea şi gelificarea completă, vaporii de apă, cari trec prin această crustă în atmosferă, nu mai pot părăsi ambalajul; ei se condensează şi se depun pe suprafaţă, provocând disolvarea crustei şi a substanţelor solubile; în unele cazuri se produc, astfel, scurgeri de sirop urmate de mucegăire şi de alterarea produsului. În cazul acesta, siroparea e datorită unor fenomene fizice.

Gelificarea e datorită, în special, corelaţiei dintre cantitatea de zahăr conţinută iniţial în fructe, aciditatea naturală a fructelor şi aceea adăugită, şi cantitatea de pectină gelifiantă, conţinută în fructe sau adăugită la sfârşitul fierberii. Gelificarea e normală pentru o anumită corelaţie zahăr-pectină-aciditate. Ea e datorită formării unui conglomerat spngoios de celule neregulate, cu pereţi de pectină, la care aderă soluţia de zahăr acidulată şi în care e prinsă masa cu microstructură a fructelor fierte. Dacă, într'un mod sau în altul, echilibrul acestui conglomerat e distrus, se obţine o siropare în urma sinerezei care poate duce la exsudarea siropului dinăuntrul celulelor lui.

Această sinereză poate fi datorită, fie unei greşite reţete de fabricaţie, prin acidizare prea intensă, fie unei presiuni asupra marmeladei, fie distrugerii conglomeratului prin lovituri puternice, repetate. Prin schimbarea echilibrului optim, zahăr-pectină-acid, se produce o sinereză puternică, având drept rezultat o siropare abundentă. Dacă lădiţele de marmeladă sunt aşezate astfel, încât partea lor îngustă (laturile) să formeze baza, presiunea masei e atât de mare, încât poate presa siropul din acest conglomerat spongios. Dacă, în cursul transportului, lădiţele sunt supuse unor lovituri violente repetate, echilibrul e distrus şi se produce, de asemenea, o curgere a siropului.

8. **Siropului,** coacerea ~ [кипение сиропа; cuite du sirop; Kochen des Sirups; syrup boiling; szörpforralás]. *Ind. alim.*: Concentrarea siropului de zahăr în aparate cu vid cu efect multiplu, până când se obţine o soluţie suprasaturată, din care zahărul începe să cristalizeze. Ea e urmată de cristalizarea prin răcire şi de separarea, prin centrifugare, a zahărului brut, de siropul brun.

9. **Sisal** [сизаль; chanvre de sisal; Sisalhanf; sisal hemp; szizalkender]. *Ind. text.*: Plantă textilă vivace, tropicală, din familia amarilidiaceelor, din frunzele căreia se extrag fibre liberiene asemănătoare cu fibrele de Manila, întrebuinţate la fabricarea sforilor, a odgoanelor, a părului artificial de cal, etc. Culegerea frunzelor (lungi până la 1···3 m şi cu spini pe margine) începe după

trei ani dela plantare. O plantă dă anual 6···32 de frunze, cari se sdrobesc, obținându-se fibre normale, fibre scurte, pulpă pentru fabricarea hârtiei de împachetat și un fel de pastă care servește ca hrană pentru animale. Fibrele normale de sisal au lungimea celor de cânepă, sunt aspre și rezistente. Prin frecare se destramă, dar se mențin aspre. Sunt mai rezistente, mai grele și de coloare mai argintie decât cele de Manila. În lumen (în canalul fibrei), fibrele au mult aer; de aceea, sisalul plutește pe apă. Sin. Cânepă de sisal, Iarbă de Mexic, Cânepă Domingo, Cânepă pita, Agave.

1. **Sismograf:** Sin. Seismograf (v.).

2. **Sistem** [система, совокупность; système; System; system; szisztéma, rendszer]. *Gen.*: 1. Totalitatea relațiilor pe baza cărora elementele unui ansamblu formează un sistem în sensul Sistem 2 (v.). — 2. Ansamblul de elemente între cari există și una sau mai multe relații unitare, afară de relația conform căreia elementele aparțin ansamblului. — Elementele unui sistem pot fi obiecte (de ex. piesele unei mașini), concepte, în particular mărimi (de ex. numerele, vectorii), propoziții (de ex. teoremele unei științe, axiomele unui domeniu de cercetare), etc. Sisteme formate din corpuri sunt sistemele de puncte materiale, un gaz, sistemul solar, etc. Sisteme formate din corpuri fabricate sunt sistemele tehnice: aparate, mașini, instrumente, clădiri, etc. Sisteme formate din elemente matematice, în special din mărimi matematice, sunt sistemele matematice, adică mulțimile între ale căror elemente sunt definite și relații sau operațiuni matematice. Grupul (v. Grup) și corpul (v. Corp) sunt deci exemple de sisteme matematice. Sisteme de mărimi fizice sunt sistemele de forțe. Sisteme de propoziții sunt sistemul axiomelor Aritmeticei (v. Axiomele Aritmeticei), sistemul axiomelor Geometriei euclidiene (v. Axiomele Geometriei euclidiene), sistemul format de legile unei științe, etc.

Pe baza relațiilor cari există între elementele unui sistem, acesta se prezintă ca un tot coerent din anumite puncte de vedere. Relațiile dintre elemente pot consista și în natura lor comună (de ex. în cazul pieselor unei mașini), în faptul că sunt supuse unor condițiuni comune (de ex. condițiunile în cari sunt puse elementele unui sistem fizic), etc. Dacă aceste relații derivă din raporturile naturale ale elementelor cari sunt reunite pe baza lor, într'un sistem, acesta se numește sistem natural (de ex. sistemul periodic al lui Mendeleev, referitor la elementele chimice), iar dacă aceste relații derivă numai din nevoile practice de ordonare, sistemul se numește artificial (de ex. sistemul de clasificație decimală a științelor și a domeniilor de cercetare).

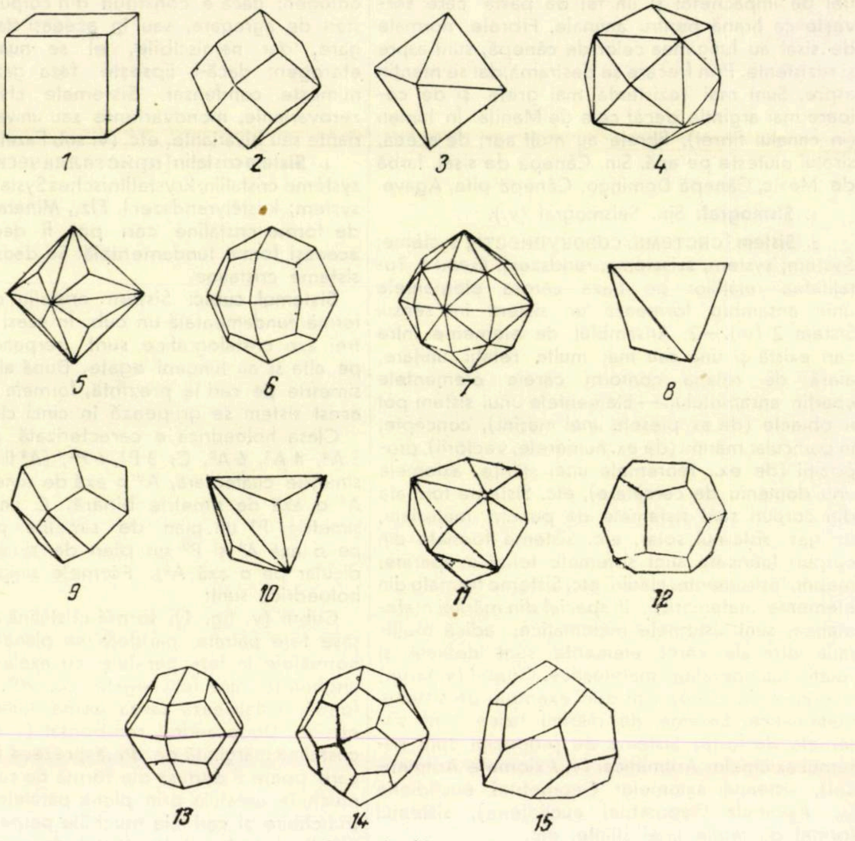
3. **Sistem** chimic [химическая система; système chimique; chemisches System; chemical system; kémiai rendszer]. *Chim.*: Sistem de corpuri considerate din punctul de vedere al proprietăților lor chimice. Dacă sistemul e constituit din corpuri cari au toate aceeași stare de agregare (de ex. corpuri numai gazoase, numai lichide miscibile, sau soluții solide), el se numește sistem omogen; dacă e constituit din corpuri în diferite stări de agregare, sau în aceeași stare de agregare, dar nemiscibile, el se numește sistem eterogen; dacă-i lipsește faza gazoasă, el se numește condensat. Sistemele chimice pot fi zerovariante, monovariante sau univariante, divariante sau bivariante, etc. (v. sub Fazelor, legea ~).

4. **Sistem** cristalin [кристаллическая система; système cristallin; krystallinisches System; crystalline system; kristályrendszer]. *Fiz., Mineral.*: Ansamblu de forme cristaline cari pot fi deduse dintr'o aceeași formă fundamentală. Se deosebesc șapte sisteme cristaline.

Sistemul cubic: Sistem cristalin care are ca formă fundamentală un cub. În acest sistem, cele trei axe cristalografice sunt perpendiculare una pe alta și au lungimi egale. După elementele de simetrie pe cari le prezintă, formele cristaline din acest sistem se grupează în cinci clase.

Clasa holoedrică e caracterizată prin simetria 3 A^4, 4 A^3, 6 A^2, C, 3 P^4, 6 P^2, (A^4 fiind o axă de simetrie cuaternară, A^3 o axă de simetrie ternară, A^2 o axă de simetrie binară, C un centru de simetrie, P^4 un plan de simetrie perpendicular pe o axă A^4 și P^2 un plan de simetrie perpendicular pe o axă A^2). Formele simple ale clasei holoedrice sunt:

Cubul (v. fig. 1), formă cristalină mărginită de șase fețe pătrate, paralele cu planele P^4, cari au normalele la fețe paralele cu axele A^4, deci cu unghiurile între fețe egale cu 90°. În această formă cristalizează sarea gemă, fluorinul, galena, etc. — Dodecaedrul romboidal (v. fig. 2), formă cristalină mărginită de douăsprezece fețe rombice, care poate fi dedusă din forma de cub, trunchiind muchiile acestuia prin plane paralele cu muchiile trunchiate și cari taie muchiile perpendiculare pe ele la distanțe egale destul de mari pentru ca fețele astfel obținute să se întretaie. Normalele la fețe sunt paralele cu axele A^2. Unghiul dintre normalele la fețele vecine e de 60°, iar cel dintre normalele la alte perechi de fețe e de 90°. În această formă cristalizează granații. — Octaedrul (v. fig. 3), formă cristalină mărginită de opt fețe triunghiuri echilaterale, care poate fi obținută din cub, trunchiind vârfurile cubului prin triunghiuri echilaterale. Normalele la fețele octaedrului sunt paralele cu axele A^3. În această formă cristalizează spinelii, magnetitul, etc. — Cubul piramidat (v. fig. 4), formă cristalină mărginită de douăzeci și patru de fețe în formă de triunghiuri isoscele, grupate câte patru pe fiecare față a unui cub, și care poate fi obținută trunchiind muchiile cubului prin fețe paralele cu muchia trunchiată și cari taie distanțe inegale pe celelalte muchii. Normalele la fețe sunt cuprinse între axele A^4 și A^3. În această formă cristalizează uneori fluorinul. Sin. Tetrakishexaedru. — Triakisoctaedrul (v. fig. 5), formă cristalină mărginită de douăzeci și patru de fețe în triunghiu isoscel, care poate fi obținută trunchiind vârfurile cubului prin fețe cari formează triunghiuri isoscele având latura unică mai mică decât laturile egale și cari au muchiile ca mediane. Normalele la fețe sunt cuprinse între axele A^3 și A^2. Sin. Octaedru piramidat. — Trapezoedrul (v. fig. 6), formă cristalină mărginită de douăzeci și patru de fețe în formă de trapez, care poate fi obținută trunchiind vârfurile cubului prin fețe cari formează triunghiuri isoscele având laturile egale mai mici decât latura unică. Normalele la fețe sunt cuprinse între axele A^3 și A^4. În această formă cristalizează analcimul, leucitul, uneori granații, etc. Sin. Icositetraedru. — Exakisoctaedrul (v. fig. 7), formă cristalină mărginită de patruzeci și opt de fețe triunghiulare, care poate fi obținută trunchiind vârfurile cubului prin fețe cari taie distanțe inegale pe muchii. Normalele la fețe sunt cuprinse între axele A^4, A^3, și A^2. În această formă cristalizează diamantul.



1. Sistemul cubic.

1) cub; 2) dodecaedru romboidal; 3) octaedru; 4) cub piramidat; 5) triakisoctaedru; 6) trapezoedru; 7) exakisoctaedru; 8) tetraedru; 9) dodecaedru deltoidal; 10) triakistetraedru; 11) exakistetraedru; 12) dodecaedru pentagonal; 13) diploedru; 14) plagiedru; 15) dodecaedru pentagonal tetraedric.

Clasa tetraedrului e caracterizată prin simetria 3 A^2, 4 A^3, 6 P^2 (axele A^2 fiind obținute din fostele axe A^4 ale clasei holoedrice). Pentru a obține formele cristaline ale acestei clase se fac trunchieri pe cub, ținând seamă de elementele de simetrie ale clasei tetraedrului. Printre formele simple ale acestei clase se găsesc și cubul, dodecaedrul romboidal și cubul piramidat, dar asemănarea dintre aceste forme aparținând clasei tetraedrului și formele respective din clasa holoedrică e numai aparentă; în adevăr, de exemplu fețele cubului din clasa tetraedrului nu mai sunt identice între ele din punct de vedere cristalografic (nu mai dau aceleași figuri de coroziune, etc.), cum sunt cele din clasa holoedrică. Celelalte forme simple ale clasei tetraedrului sunt: Tetraedrul (v. fig. 8), formă cristalină mărginită de patru fețe în formă de triunghiuri echilaterale, care poate fi obținută din cub, prin trunchieri de octaedru. Unghiul dintre normalele la fețele tetraedrului este de 109°28′. În această formă cristalizează tetraedritul. - Dodecaedrul deltoidal (v. fig. 9), formă cristalină mărginită de douăsprezece fețe în formă de trapez, care poate fi obținută din cub prin trunchieri de triakisoctaedru. În această formă cristalizează tetraedritul. — Triakistetraedrul (v. fig. *10*), formă cristalină mărginită de douăsprezece fețe în formă de triunghiuri isoscele, grupate câte trei pe fiecare față a unui tetraedru, care poate fi obținută din cub prin trunchieri de trapezoedru. În această formă cristalizează tetraedritul. Sin. Tetraedru piramidat.— Exakistetraedrul (v. fig. *11*), formă cristalină mărginită de douăzeci și patru de fețe triunghiulare, care poate fi obținută din cub prin trunchieri de exakisoctaedru. Corespunzător fiecăreia dintre formele acestea se poate obține o altă formă, geometric asemenea cu ea, care diferă nu numai prin orientare, dar și prin caracterul cristalin al fețelor. Astfel, prin trunchieri de octaedru se pot obține două tetraedre, numite, respectiv, tetraedru negativ și tetraedru pozitiv. Blenda, de exemplu, cristalizează într'o formă cristalină compusă, combinație a lor.

Clasa dodecaedrului pentagonal e caracterizată prin simetria 3 A^2, 4 A^3, C, 3 P^2 (axele A^2 fiind derivate din axele A^4 ale clasei holoedrice, iar planele P^2, din planele P^4 ale acelei clase). Formele cristaline ale acestei clase se obțin prin trunchieri pe cub efectuate ținând seamă de elementele de simetrie. Printre formele simple, unele (cubul, octaedrul, dodecaedrul romboidal, triakisoctaedrul și trapezoedrul) sunt geometric asemenea formelor din clasa holoedrică, dar sunt deosebite de acestea prin caracterele cristalografice ale fețelor. Celelalte forme simple sunt forme hemiedrice cu fețe paralele și din fiecare formă holoedrică pot fi obținute două forme hemiedrice, una pozitivă și una negativă. Formele cristaline noi sunt: Dodecaedrul pentagonal (v. fig. *12*), formă cristalină, mărginită de douăsprezece fețe pentagonale, cari pot fi obținute din cub prin trunchieri de cub piramidat. — Diploedrul (v. fig. *13*), formă cristalină, mărginită de douăzeci și patru de fețe trapezoidale, obținut din cub prin trunchieri de exakisoctaedru.

Clasa plagiedrului e caracterizată prin simetria 3 A^4, 4 A^3, 6 A^2, fiind deci o clasă holoaxă. Forma nouă a acestei clase este: Plagiedrul (v. fig. *14*), formă cristalină mărginită de douăzeci și patru de fețe pentagonale, obținută din cub prin trunchieri de exakisoctaedru. Sunt două variante ale acestei forme, imagine una a celeilalte într'o oglindă plană, deci enantiomorfe. Sin. Giroedru, Icositetraedru pentagonal.

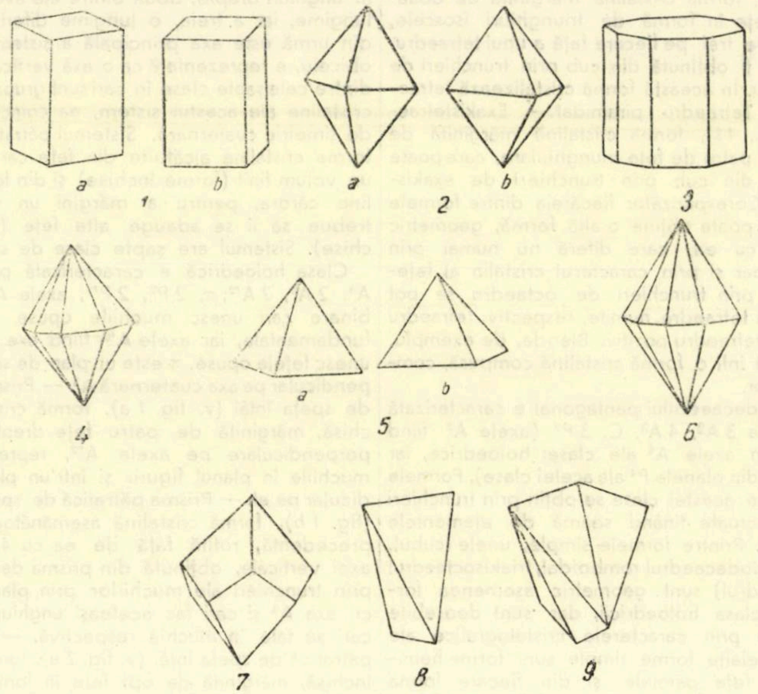
Clasa dodecaedrului pentagonal tetraedric, caracterizată prin simetria 3 A^2, 4 A^3, cele trei axe binare fiind derivate din axele cuaternare ale clasei holoedrice. Forma nouă a acestei clase este dodecaedrul pentagonal tetraedric (v. fig. *15*), formă cristalină mărginită de douăsprezece fețe pentagonale, care poate fi obținută din cub prin trunchieri de exakisoctaedru. Se obțin, astfel, forme tetartoedrice enantiomorfe. Sin. Tetartoedru.

Pe lângă formele simple, sistemul cubic cuprinde și forme compuse din mai multe forme simple.

Sistemul pătratic: Sistem cristalin care are ca formă fundamentală o prismă pătratică. În acest sistem, cele trei axe cristalografice se intersectează în unghiuri drepte, două dintre ele având aceeași lungime, iar a treia, o lungime diferită. Aceasta din urmă este axa principală a sistemului și, de obiceiu, e reprezentată ca o axă verticală. În cinci dintre cele șapte clase în cari sunt grupate formele cristaline ale acestui sistem, ea coincide cu axa de simetrie cuaternară. Sistemul pătratic cuprinde forme cristaline alcătuite din fețe cari mărginesc un volum finit (forme închise) și din forme cristaline cărora, pentru a mărgini un volum finit, trebue să li se adauge alte fețe (forme deschise). Sistemul are șapte clase de simetrie.

Clasa holoedrică e caracterizată prin simetria A^4, 2 A^2, 2 A'^2, π, 2 P^2, 2 P'^2, axele A^2 fiind axe binare cari unesc muchiile opuse ale formei fundamentale, iar axele A'^2 fiind axe binare cari unesc fețele opuse. π este un plan de simetrie perpendicular pe axa cuaternară A^4. — Prisma pătratică de speța întâi (v. fig. *1 a*), formă cristalină deschisă, mărginită de patru fețe dreptunghiulare, perpendiculare pe axele A'^2, reprezentată cu muchiile în planul figurii și într'un plan perpendicular pe el. — Prisma pătratică de speța a doua (fig. *1 b*), formă cristalină asemănătoare cu cea precedentă, rotită față de ea cu 45° în jurul axei verticale, obținută din prisma de speța întâi, prin trunchieri ale muchiilor prin plane paralele cu axa A^4 și cari fac aceleași unghiuri cu fețele cari se taie în muchia respectivă. — Bipiramida pătratică de speța întâi (v. fig. *2 a*), formă cristalină închisă, mărginită de opt fețe în formă de triunghiuri isoscele egale, care se poate obține din prisma pătratică de speța întâi, prin trunchieri pe muchiile bazale ale unei prisme mărginite de două fețe plane, perpendiculare pe muchii. Normalele la fețele bipiramidei sunt cuprinse între axele A^4 și A'^2. — Bipiramida pătratică de speța a doua (v. fig. *2 b*), formă cristalină asemănătoare cu cea precedentă, rotită cu 45°. Poate fi obținută dintr'o prismă pătratică de speța întâi, prin trunchieri pe vârfuri. Normalele la fețe sunt cuprinse între axele A^4 și A^2. — Prisma ditetragonală (v. fig. *3*), formă cristalină deschisă, mărginită de opt fețe paralele cu axa A^4, care poate fi obținută din prisma pătratică de speța întâi, prin trunchieri inegal inclinate pe fețe și paralele cu muchiile. Normalele la fețe sunt cuprinse între axele A^2 și A'^2.— Bipiramida ditetragonală (v. fig. *4*), formă cristalină mărginită de șaisprezece fețe triunghiulare, care poate fi obținută prin trunchieri nesimetrice pe vârfurile unei prisme pătratice (câte două trunchieri nesimetrice pe fiecare vârf).

Clasa ditetragonal-piramidală e caracterizată prin simetria A^4, 2 P^2, 2 P'^2. Este o clasă hemiedrică. Formele simple noi ale acestei clase sunt: Piramida de speța întâi (v. fig. *5 a*), formă cristalină mărginită de cinci fețe, dintre cari patru sunt triunghiuri obținute prin trunchieri de bipiramidă pe o prismă pătratică, iar a cincea e o față



II. Sistemul pătratic.

1 *a*) prismă pătratică de speța întâi; 1 *b*) prismă pătratică de speța a doua; 2 *a*) bipiramidă pătratică de speța întâi; 2 *b*) bipiramidă pătratică de speța a doua; 3) prismă ditetragonală; 4) bipiramidă ditetragonală; 5 *a*) piramidă pătratică de speța întâi; 5 *b*) piramidă pătratică de speța a doua; 6) bipiramidă ditetragonală; 7) trapezoedru pătratic; 8) bisfenoid; 9) scalenoedru pătratic.

pătratică de închidere a formei. — Piramida de speța a doua (v. fig. 5 *b*), formă cristalină asemănătoare cu cea precedentă, rotită față de ea cu 45°, obținută prin trunchieri de bipiramidă de speța a doua pe o prismă pătratică. — Piramida ditetragonală (v. fig. 6), formă cristalină mărginită de nouă fețe, dintre cari opt sunt triunghiuri obținute prin trunchieri de bipiramidă ditetragonală pe o prismă pătratică, iar a noua e poligonul de închidere al formei.

Clasa bipiramidală e caracterizată prin simetria A^4, π, ale cărei forme simple noi sunt: Prisma pătratică de speța a treia, asemănătoare ca formă prismelor pătratice de speța întâi și de speța a doua, dar de orientare diferită, având normalele la fețe cuprinse între axele A^2 și A'^2 ale clasei holoedrice. Se obține din prisma pătratică de speța întâi, prin trunchieri de prismă bitetragonală. — Bipiramida pătratică de speța a treia, asemănătoare cu bipiramidele de speța întâi și de speța a doua, dar având o orientare diferită, cu normalele la fețe cuprinse între A^2, A'^2 și A^4 ale clasei holoedrice.

Clasa trapezoedrică e caracterizată prin simetria A^4, $2A^2$, $2A'^2$. Este o clasă holoaxă. Forma simplă nouă a acestei clase este: Trapezoedrul pătratic (v. fig. 7), formă cristalină mărginită de opt fețe în formă de trapez. Se poate obține trunchiind prisma pătratică prin trunchieri de bipiramidă ditetragonală. Prin astfel de trunchieri se obțin două forme nesuperpozabile.

Clasa scalenoedrică e caracterizată prin simetria A^2, $2A^2$, $2P'^2$, axa A^2 unică fiind obținută din axa cuaternară a clasei holoedrice. Formele simple noi ale acestei clase sunt: Bisfenoidul (v. fig. 8), formă cristalină obținută prin trunchieri de bipiramidă pătratică de speța întâi. Se obțin două forme nesuperpozabile. — Scalenoedrul pătratic (v. fig. 9), formă cristalină mărginită de opt fețe triunghiulare, obținută prin trunchieri de bipiramidă ditetragonală.

Clasa piramidală e caracterizată prin simetria A^4, și cuprinde următoarele forme simple noi: Piramida pătratică de speța a treia, asemănătoare, ca formă, cu piramidele de speța întâi și de speța a doua, dar cu orientare diferită.

Clasa de simetrie A^4_x e caracterizată printr'o axă de simetrie complexă și care cuprinde, ca forme simple noi: Bisfenoidul de speța a doua, formă cristalină obținută prin trunchieri de bipiramidă de speța a doua, și bisfenoidul de speța a treia, formă cristalină obținută prin trunchieri de bipiramidă ditetragonală.

Pe lângă formele simple, sistemul pătratic cuprinde și forme compuse. Sin. Sistemul tetragonal.

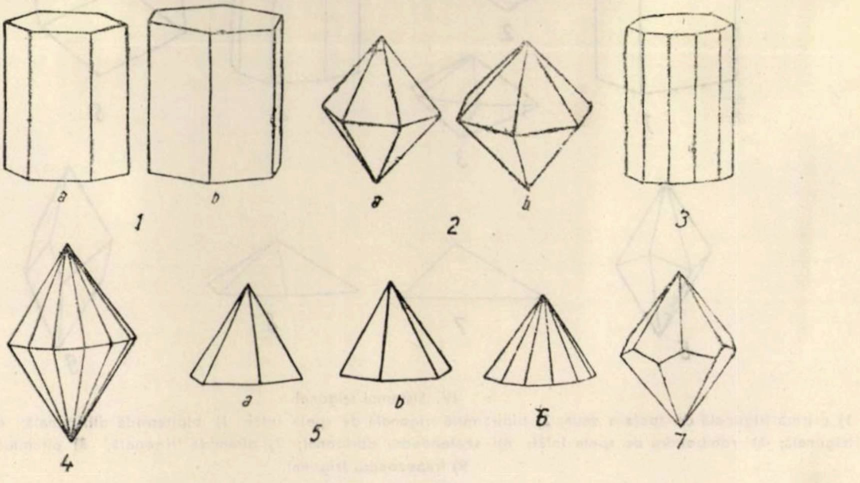
Sistemul hexagonal: Sistem cristalin, care are ca formă fundamentală o prismă hexagonală. Sistemul hexagonal cuprinde forme cristaline închise și forme deschise, dintre cari face parte însăși forma fundamentală a sistemului.

Sistemul hexagonal cuprinde cinci clase de simetrie.

Clasa holoedrică e caracterizată prin simetria A^6, $3\,A^2$, $3\,A'^2$, π, $3\,P^2$, $3\,P'^2$, planul π fiind un plan de simetrie perpendicular pe axa A^6, axele A^2 unind muchiile opuse, iar A'^2, fețele opuse. Formele simple ale acestei clase sunt: Prisma hexagonală de speța întâi (v. fig. *1 a*), formă cristalină deschisă, mărginită de șase fețe paralele cu axa A^6 și de două fețe hexagonale perpendiculare pe axa A^6. Normalele la fețe sunt paralele cu axele A'^2. — Prisma hexagonală de speța a doua (v. fig. *1 b*), formă cristalină asemănătoare cu cea precedentă, orientată diferit, dedusă din prisma hexagonală de speța întâi, fie prin rotire cu 30°, fie prin trunchieri paralele cu muchiile, și cari taie distanțe egale pe laturile poligonului de bază. — Bipiramida hexagonală de speța întâi (v. fig. *2 a*), formă cristalină mărginită de douăsprezece fețe triunghiulare isoscele, obținută din prisma hexagonală de speța întâi, prin trunchieri pe muchiile bazale. Normalele la fețele bipiramidei de speța întâi sunt în planul P^2, cuprinse între A'^2 și A^6. — Bipiramida hexagonală de speța a doua (v. fig. *2 b*), formă cristalină asemănătoare cu cea precedentă, dar orientată diferit (printr'o rotire cu 30°). Această formă poate fi dedusă din forma fundamentală a sistemului, prin trunchieri simetrice pe vârfurile prismei hexagonale de speța întâi. Ambele bipiramide hexagonale sunt forme închise, mărginite de douăsprezece fețe în formă de triunghiuri isoscele. — Prisma dihexagonală (v. fig. *3*), formă cristalină deschisă, mărginită de douăsprezece fețe paralele cu axa A^6, obținută din prisma hexagonală, prin trunchieri nesimetrice pe muchii. — Bipiramida dihexagonală (v. fig. *4*), formă cristalină deschisă, mărginită de douăzeci și patru de fețe triunghiulare, obținută din prisma hexagonală prin trunchieri nesimetrice pe vârfuri.

Clasa bihexagonal-piramidală e caracterizată prin simetria A^6, $3\,P^2$, $3\,P'^2$. Este o clasă hemimorfă. Formele simple noi sunt: Piramida hexagonală de speța întâi (v. fig. *5 a*), și forme asemănătoare; piramida hexagonală de speța a doua (v. fig. *5 b*), rotită cu 30° față de prima, în jurul axei A^6. Ambele sunt mărginite de șase fețe triunghiulare și închise de o față în formă de hexagon, perpendiculară pe axa A^6. Piramida dihexagonală (v. fig. *6*), formă cristalină mărginită de douăsprezece fețe triunghiulare și de o față în formă de poligon cu douăsprezece laturi, care închide forma.

Clasa bipiramidală e caracterizată prin simetria A^6, π (clasă paramorfă), ale cărei forme simple noi sunt: Prisma hexagonală de speța a treia, formă cristalină asemănătoare cu prismele de speța întâi și de speța a doua, cu o orientare intermediară între orientările acestora, și care poate fi obținută prin trunchieri nesimetrice pe fiecare muchie a unei prisme de speța întâi. — Bipiramida hexagonală de speța a treia, formă cristalină, cuprinsă, ca orientare, între bipiramidele de speța întâi și de speța a doua, și care poate fi obținută prin trunchieri nesimetrice de bipiramidă bihexagonală.



III. Sistemul hexagonal.

1 a) prismă hexagonală de speța întâi; *1 b)* prismă hexagonală de speța a doua; *2 a)* bipiramidă hexagonală de speța întâi; *2 b)* bipiramidă hexagonală de speța a doua; *3)* prismă dihexagonală; *4)* bipiramidă dihexagonală; *5 a)* piramidă hexagonală de speța întâi; *5 b)* piramidă hexagonală de speța a doua; *6)* piramidă dihexagonală; *7)* trapezoedru hexagonal.

Clasa trapezoedrică e caracterizată prin simetria A^6, $3\,A^2$, $3\,A'^2$, care este, deci, o clasă holoaxă, a cărei formă simplă nouă este trapezoedrul hexagonal (v. fig. 7), formă cristalină mărginită de douăsprezece fețe în formă de trapez, obținută prin trunchieri de bipiramidă bihexagonală ale prismei hexagonale.

Clasa tetartoedrică e caracterizată prin simetria A^6, care conține forme hemimorfe, și a cărei formă simplă nouă este piramida hexagonală de speța a treia, formă cristalină asemănătoare cu piramidele hexagonale de speța întâi și de speța a doua, dar orientată intermediar între acestea, și care poate fi obținută trunchiind prisma hexagonală prin trunchieri de bipiramidă dihexagonală.

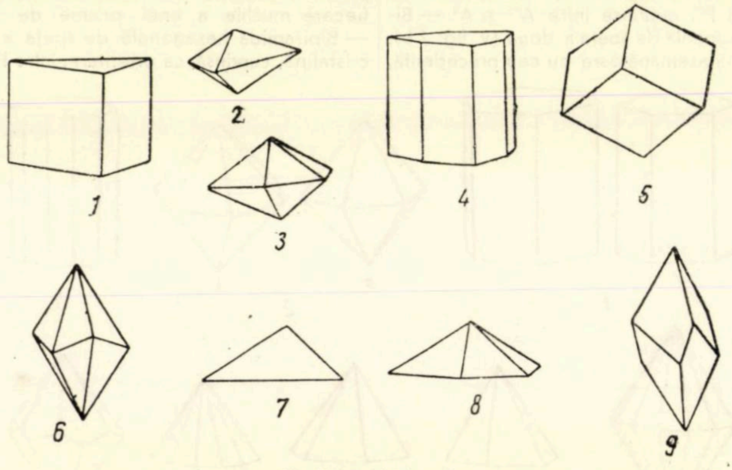
Sistemul trigonal: Sistem cristalin care cuprinde clase cari pot fi considerate toate ca forme meroedrice ale sistemului hexagonal, deși celula elementară a rețelei cristaline nu e aceeași, identitatea fiind numai geometrică. Acest sistem are șase clase de simetrie.

Clasa holoedrică e caracterizată prin simetria A^3, $3\,A^2$, π, $3\,P'^2$, axa A^3 fiind echivalenta axei A^6 din sistemul hexagonal, iar cele trei axe A^2 corespunzând axelor de simetrie binară cari, în sistemul hexagonal, unesc fețele opuse. Diferitele forme ale acestui sistem se pot obține trunchiind prisma hexagonală. Formele simple ale acestei clase sunt: Prisma trigonală de speța a doua (v. fig. 1), formă cristalină, obținută dintr'o formă hexagonală, prin trunchieri de prismă hexagonală de speța a doua, efectuate din două în două muchii. Se obțin, astfel, două prisme trigonale de speța a doua, superpozabile. — Bipiramida trigonală de speța întâi (v. fig. 2), formă cristalină care poate fi obținută dintr'o prismă hexagonală, prin trunchieri simetrice pe vârfuri, efectuate din două în două vârfuri. — Bipiramida ditrigonală (v. fig. 3), formă cristalină obținută dintr'o prismă hexagonală, prin trunchieri de bipiramidă bihexagonală (trunchieri nesimetrice pe vârfuri, efectuate din două în două vârfuri). — Prisma ditrigonală (v. fig. 4), formă cristalină obținută din prisma hexagonală, prin trunchieri de prismă bihexagonală (câte două trunchieri nesimetrice pe vârfuri, din două în două). În această clasă cristalizează calcitul, smithsonitul, hematitul, arsenul, stibiul, bismutul, etc.

Clasa caracterizată prin simetria A^3, $3\,A^2$, $3\,P^2$, axa ternară A^3 fiind echivalenta axei A^6 din sistemul hexagonal. Formele simple noi ale acestei clase sunt: Romboedrul de speța întâi (v. fig. 5), formă cristalină care poate fi obținută dintr'o prismă hexagonală, prin trunchieri de bipiramidă hexagonală de speța întâi. — Scalenoedrul ditrigonal (v. fig. 6), formă cristalină care poate fi obținută dintr'o prismă hexagonală, prin trunchieri de bipiramidă dihexagonală.

Clasa caracterizată prin simetria A^3, $3\,P^2$, care conține deci forme hemimorfe. Formele simple noi ale acestei clase sunt: Piramida trigonală (v. fig. 7) și piramida bitrigonală (v. fig. 8). În această clasă cristalizează turmalinul, pirargiritul, ioditul, proustitul, greenockitul, zincitul, etc.

Clasa caracterizată prin simetria A^3, π, π, reprezentând planul de simetrie perpendicular pe axa ternară. Formele simple noi ale acestei clase sunt: Prisma trigonală de speța întâi, asemănătoare, ca formă, cu prisma trigonală de speța a doua, dar cu orientare diferită. Există două forme superpozabile. — Prisma trigonală de speța a treia, asemănătoare ca formă cu cea precedentă, dar cu orientare diferită, obținută dintr'o prismă hexagonală, prin trunchieri de prismă bihexagonală. — Bipiramida trigonală de speța a treia, asemănă-



IV. Sistemul trigonal.
1) prismă trigonală de speța a doua; 2) bipiramidă trigonală de speța întâi; 3) bipiramidă ditrigonală; 4) prismă ditrigonală; 5) romboedru de speța întâi; 6) scalenoedru ditrigonal; 7) piramidă trigonală; 8) piramidă ditrigonală; 9) trapezoedru trigonal.

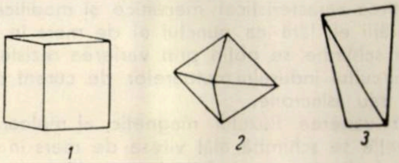
toare, ca formă, şi bipiramidele trigonale de speţa întâi şi de speţa a doua, dar cu o orientare diferită, care se poate obţine prin trunchieri de bipiramidă bihexagonală.

Clasa holoaxă e caracterizată prin simetria A^3, 3 A^2, care conţine forme enantiomorfe. Forma simplă nouă este trapezoedrul trigonal (v. fig. 9), formă cristalină, mărginită de şase feţe trapezoidale, care se obţine prin trunchieri de bipiramidă bihexagonală.

Clasa caracterizată prin simetria A^3 cuprinde forme hemimorfe şi enantiomorfe, formele simple noi fiind piramida trigonală de speţa a doua şi piramida trigonală de speţa a treia, asemănătoare ca formă, cu piramida trigonală de speţa întâi, dar având orientări diferite.

Sistemul rombic: Sistem cristalin caracterizat prin trei axe cristalografice perpendiculare două câte două, dar de lungimi diferite. Sistemul cuprinde trei clase de simetrie.

Clasa holoedrică e caracterizată prin simetria A^2, A'^2, A''^2, P^2, P'^2, P''^2, axa A^2 reprezentând axa cea mai scurtă, îndreptată spre observator, axa A'^2 fiind o axă orizontală paralelă cu observatorul, iar axa A''^2, axa verticală. Axele A^2 şi A'^2 reprezintă, deci, diagonalele bazei formei fundamentale. Formele simple ale acestei clase sunt: Prisma rombică propriu zisă (v. fig. 1), formă cristalină mărginită de patru feţe paralele cu axa verticală şi cari taie axele orizontale. — Bipiramida rombică (v. fig. 2), formă cristalină mărginită de opt feţe triunghiulare, care poate fi obţinută din prisma rombică, prin trunchieri pe muchiile bazale. — Macropinacoidul, formă cristalină deschisă, alcătuită din două feţe paralele cu axa verticală, care poate fi obţinută din prisma rombică, prin trunchieri paralele cu această axă, egal inclinate pe feţele cari se întretaie în unghiuri diedre obtuze. — Brahipinacoidul, formă cristalină deschisă, alcătuită din două feţe paralele cu axa verticală şi cu axa cea mai scurtă (brahiaxa), care poate fi obţinută trunchiind prisma rombică prin plane paralele cu axa verticală şi egal inclinate pe feţele cari se întretaie, formând unghiuri diedre ascuţite. — Macroprisma, formă cristalină deschisă, obţinută din prisma rombică, prin trunchieri nesimetrice pe muchiile unghiurilor diedre obtuze; e mărginită de patru feţe paralele cu axa verticală. — Brahiprisma, formă cristalină deschisă, obţinută din prisma rombică, prin trunchieri nesimetrice pe muchiile unghiurilor diedre ascuţite; e mărginită de patru feţe paralele cu brahiaxa. — Prisma macrodomală, formă cristalină obţinută din prisma rombică, prin trunchieri simetrice pe vârfurile obtuze. — Prisma brahidomală, formă cristalină obţinută din prisma rombică, prin trunchieri simetrice pe vârfurile ascuţite. — Macrobiprisma rombică, formă cristalină obţinută din prisma rombică, prin câte două trunchieri nesimetrice pe vârfurile obtuze. — Brahiprisma rombică, formă cristalină obţinută din prisma rombică, prin câte două trunchieri nesimetrice pe vârfurile ascuţite.



V. Sistemul rombic.
1) prismă rombică propriu zisă; 2) bipiramidă rombică; 3) bisfenoid rombic.

În această clasă cristalizează aragonitul, olivinul, topazul, etc.

Clasa caracterizată prin simetria A^2, P'^2, P''^2 cuprinde forme hemimorfe. Formele simple noi sunt piramida rombică propriu zisă, formă cristalină obţinută din prisma rombică, prin trunchieri de bipiramidă rombică mărginită de patru feţe; macropiramida rombică; brahipiramida rombică; hemiprisma macrodomală şi hemiprisma brahidomală.

Clasa caracterizată prin simetria A^2, A'^2, A''^2 holoaxă. Formele simple sunt: Bisfenoidul rombic (v. fig. 3), formă cristalină mărginită de patru feţe triunghiulare, care se obţine din prisma rombică, prin trunchieri de bipiramidă rombică. — Macrobisfenoidul, formă cristalină care se poate obţine din prisma rombică, prin trunchieri nesimetrice ale vârfurilor obtuze. Brahibisfenoidul, formă cristalină care se poate obţine din prisma rombică, prin trunchieri nesimetrice ale vârfurilor ascuţite.

Pe lângă formele simple, sistemul rombic cuprinde şi forme compuse.

Sistemul monoclinic: Sistem cristalin, caracterizat prin trei axe cristalografice de lungimi diferite, cari fac între ele două unghiuri drepte şi un unghiu ascuţit. Axa perpendiculară pe celelalte două se numeşte ortoaxă. Sistemul cuprinde trei clase de simetrie.

Clasa holoedrică e caracterizată prin simetria A^2, P^2, C, in care axa A^2 coincide cu ortoaxa. Toate formele cristaline ale acestei clase sunt forme deschise: pinacoide sau prisme. Perechea de feţe paralele cu planul de simetrie se numeşte clinopinacoid, iar perechile de feţe perpendiculare pe planul de simetrie şi paralele cu ortoaxa se numesc, respectiv, ortopinacoid, dacă e paralel cu axa verticală, şi pinacoid bazal, dacă e paralel cu clinoaxa. Formele simple sunt: Prisma monoclinică, forma cristalină fundamentală a sistemului. — Ortopinacoidul, obţinut din prismă prin trunchieri pe muchii, paralele cu ortodiagonala (diagonala care uneşte muchiile unghiurilor diedre obtuze). — Clinopinacoidul, obţinut din prismă prin trunchieri pe muchii, paralele cu clinodiagonala (diagonala care uneşte muchiile unghiurilor diedre ascuţite). — Hemibipiramida monoclinică, formă cristalină obţinută din prisma monoclinică, prin trunchieri inclinate pe muchii. — Ortoprisma, formă cristalină obţinută din prisma monoclinică prin câte două trunchieri nesimetrice pe muchiile ascuţite. Sin. Prismă de speţa întâi. — Clinoprisma, formă cristalină obţinută, din prisma monoclinică, prin câte două trunchieri nesimetrice pe muchiile obtuze. — Hemiprisma ortodomală, formă cristalină, obţinută din prisma monoclinică, prin trunchieri simetrice pe vârfurile ascuţite. Poate fi: anterioară şi posterioară. — Hemiprisma clinodomală, formă cristalină, obţinută din prisma monoclinică, prin trunchieri simetrice pe vârfurile obtuze. — Hemiortopiramida monoclinică, formă cristalină, obţinută din prisma monoclinică, prin trunchieri nesimetrice pe vârfurile ascuţite. — Hemiclinopiramida monoclinică, formă cristalină, obţinută din prisma monoclinică, prin trunchieri nesimetrice pe vârfurile obtuze.

Clasa caracterizată prin simetria P^2. Cuprinde ortopedion anterior şi posterior, obţinute prin trunchieri de ortopinacoid. — Cuartobipiramida monoclinică, obţinută prin trunchieri pe muchiile bazale. — Hemiortoprisma şi hemiclinoprisma, obţinute prin trunchieri de ortoprismă. — Cuartoprisma ortodomală, obţinută prin trunchieri de hemiprismă ortodomală. — Cuartoprisma clinodomală, obţinută prin trunchieri de hemiprismă clinodomală.

Clasa caracterizată prin simetria A^2. Cuprinde hemiclinopinacoidul stâng şi drept, obţinute prin trunchieri de clinopinacoid, şi sfenoidul, obţinut prin trunchieri pe muchiile bazale.

Sistemul triclinic: Sistem cristalin, caracterizat prin trei axe cristalografice inclinate între ele şi, în general, cu lungimi diferite. Cuprinde două clase de simetrie:

Clasa caracterizată printr'un centru de simetrie e clasa holoedrică, numită şi clasa pinacoidică, deoarece toate formele cristaline sunt pinacoide (bazal, lateral, vertical, transversal, longitudinal, etc.). În această clasă cristalizează feldspaţii plagioclazi, microclinul, ambligonitul, bicromatul de potasiu, etc.

Clasa asimetrică, în care toate formele sunt pedioni. Nu se cunoaşte niciun mineral natural care cristalizează în această clasă.

1. **Sistem** de acţionare electrică [система электрического привода; système d'entraînement électrique; elektrisches Antriebsystem; electrical drive system; villamos hajtási rendszer]. *Elt.:* Ansamblul de maşini şi aparate electrice care asigură exercitarea forţelor sau a momentelor necesare acţionării unui mecanism, în condiţiuni de vitese optime de lucru, corespunzătoare diagramei de sarcină a mecanismului. Sistemele de acţionare electrică se numesc automatizate dacă asigură şi comanda mecanismelor.

Condiţiunile foarte variate în cari e folosită acţionarea electrică au făcut să se desvolte tipuri foarte diferite de sisteme de acţionare, cari se clasifică în trei mari clase: acţionarea cu un singur motor a unuia sau a mai multor arbori de transmisiune; acţionarea individuală, cu unul sau cu mai multe motoare de acţionare independente şi acţionarea cu mai multe motoare cuplate.

Sistemele de acţionare cu un singur motor, a unuia sau a mai multor arbori de transmisiune, au fost înlocuite aproape peste tot cu sisteme de acţionare individuală, cari permit cu uşurinţă schimbări rapide de vitesă, un control sigur al operaţiunilor din puncte situate convenabil pe maşină (ceea ce-i măreşte capacitatea de producţie şi permite o mare economie de spaţiu). Maşina fiind proiectată pentru acţionare electrică, motoarele sunt montate în carcasa maşinii. —

Sistemul de acţionare cu mai multe motoare cuplate se foloseşte pentru a putea acoperi sarcini superioare celor pentru cari se construesc motoare electrice, sau pentru a reduce gabaritele motoarelor de acţionare, sau momentul de volan al motorului electric, sau pentru a schimba caracteristicele mecanice ale acţionării, prin suprapunerea a două sau a mai multor caracteristice diferite.

Sistemele de acţionare cu mai multe motoare se execută cu cuplaj rigid, prin diferenţial, prin fricţiune sau prin arbore electric.

Pentru a corespunde diversităţii caracteristicelor de funcţionare ale mecanismelor executoare, sistemele de acţionare electrică folosesc caracteristicele mecanice ale diferitelor tipuri de motoare electrice şi proprietăţile lor de reglaj, cari permit modificarea acestor caracteristice prin variaţia parametrilor reţelei electrice sau ai motorului.

Modificarea tensiunii la bornele indusului maşinilor de curent continuu, modificarea frecvenţei sau a numărului de poli la maşinile asincrone, modificarea tensiunii aplicate motoarelor asincrone cu dublă alimentare şi deplasarea periilor, la motorul Schräge, schimbă turaţia de mers în gol şi dau o translaţie caracteristicelor lor mecanice.

Rotirea caracteristicei mecanice şi modificarea rigidităţii ei, fără ca punctul ei de mers în gol să se schimbe, se obţin prin varierea rezistenţei din circuitul indusului motoarelor de curent continuu sau asincrone.

Prin varierea fluxului magnetic al motoarelor derivaţie se schimbă atât vitesa de mers în gol, cât şi inclinaţia caracteristicei mecanice.

2. **Sistem** de alimentare a motorului cu ardere internă [питательная система двигателя внутреннего сгорания; système d'alimentation du moteur à combustion interne; Kraftstoffanlage des Verbrennungsmotors; supply system of the internal combustion engine; belsőégésű motor táplálási rendszere]. *Mş.:* Instalaţie care serveşte la alimentarea cu combustibil sau cu amestec combustibil-aer a unui motor cu ardere internă. Sistemul de alimentare diferă după tipul motorului. La motoarele cu autoaprindere (motoare Diesel) sau cu termoaprindere (motoare semi-Diesel sau cu cap incandescent), la cari amestecul combustibil-aer se formează în interiorul cilindrilor, instalaţia cuprinde rezervorul de combustibil, pompa de alimentare, filtre, pompa de injecţie (la motoare cu injecţie mecanică) sau compresorul de aer (la motoare cu injecţie hidraulică), injectoare, eventual ţevi de legătură, etc. La motoarele cu electroaprindere (motoare cu explozie), la cari amestecul se formează în exteriorul cilindrilor, instalaţia cuprinde rezervorul de combustibil, pompa de alimentare, filtre, carburatorul (v.), ţevi de legătură, etc.; la motoarele cu electroaprindere şi cu injecţie (de ex. motorul Hesselmann), la cari se formează în cilindri aerosoli, carburatorul e înlo-

cuit cu o pompă de injecţie. Sin. Instalaţie de alimentare, Circuit de alimentare.

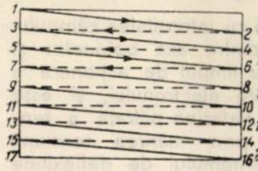
1. **Sistem** de aprindere [система зажигания; système d'allumage; Zündungssystem; ignition system; gyujtási rendszer]. *Mş. term.*: Procedeu prin care se obţine aprinderea amestecului combustibil-aer într'un motor cu ardere internă. Se deosebesc următoarele sisteme de aprindere: autoaprindere, care consistă în aprinderea spontană a combustibilului injectat (la presiune înaltă) în masa de aer comprimată în prealabil în cilindrul motorului; electroaprindere, care consistă în aprinderea printr'o scânteie electrică (de înaltă sau de joasă tensiune) a amestecului combustibil-aer comprimat în cilindrul motorului; aprindere combinată, care consistă în aprinderea spontană şi sub efectul termic al unei zone calde a cilindrului (numită cap incandescent), a combustibilului injectat (la presiune mijlocie) în masa de aer comprimat în prealabil în cilindrul motorului. V. şi sub Aprindere.

2. **Sistem** de aprindere blindat [система бронированного зажигания; système d'allumage blindé; abgeschirmtes Zündungssystem; ignition shield system; védett gyujtási rendszer]. *Auto.*: Sistem de aprindere cu blindaj de aprindere (v.).

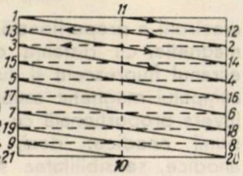
3. **Sistem de baleiaj** [система воспроизведения; système d'exploration, système de balayage; Bildabtastungssystem; scanning system; képletapogatási rendszer]: Mod de explorare a imaginilor transmise în televiziune.

Când baleiajul se efectuează în felul arătat în fig. *I*, adică spotul explorator parcurge liniile *1, 2, 3, 4···15, 16, 17*, dreptele inclinate *1-2, 3-4···15-16* fiind parcurse cu viteză constantă, iar dreptele orizontale *2-3, 4-5···16-17*, cu viteză teoretic infinită, sistemul se numeşte sistem simplu de baleiaj. (În realitate, dreptele orizontale sunt parcurse cu o viteză finită, dar foarte mare).

Când baleiajul se efectuează în felul arătat în fig. *II*, când adică, pentru a baleia complet imaginea, spotul parcurge liniile *1, 2, 3···10* şi apoi urcă instantaneu în *11* şi parcurge liniile *11, 12, 13···21*, sistemul respectiv se numeşte sistem de baleiaj întrepătruns. În acest sistem se explorează succesiv două semiimagini. Liniile celei de a doua semiimagini se găsesc la mijlocul intervalului dintre liniile primei semiimagini. Prin aceasta se realizează prezentarea a 25 sau a 30 de imagini pe secundă, iar ochiul percepe 50, respectiv 60 de impresii, evitându-se astfel senzaţia de pâlpâire. Acesta e sistemul utilizat în mod obişnuit.



I. Analiza imaginii, în cazul folosirii sistemului simplu de baleiaj.



II. Analiza imaginii, în cazul folosirii sistemului de baleiaj întrepătruns.

4. **Sistem** de canalizare [система канализации; système de canalisation; Kanalisationssystem; canalization system; csatornázási rendszer]. *Canal.*: Modul de alcătuire a reţelei publice de canalizare dintr'un oraş.

Se deosebesc următoarele tipuri de sisteme de canalizare:

Sistemul divizor: Sistem de canalizare constituit din două sau din mai multe reţele de canalizare independente; prin una dintre reţele, numită reţea de ape meteorice, se scurg apele meteorice, iar prin celelalte reţele (una sau mai multe), numite reţele de ape menajere şi industriale, se scurg apele uzate menajere şi industriale. Sistemul divizor e mai economic în localităţile mici, dacă terenul şi străzile au pante suficiente pentru ca apele meteorice să se scurgă la suprafaţă; în localităţile mici, cum şi în cele mari, cu pante insuficiente pentru scurgerea la suprafaţă a apelor meteorice, acestea sunt scurse prin canale subterane, iar sistemul divizor cuprinde două reţele. Sistemul divizor prezintă desavantajul că toate apele meteorice se evacuează în râu (dacă există), în dreptul oraşului, fără nicio purificare. Apele meteorice, la începutul ploii, prezintă desavantajul esenţial că sunt foarte murdare, spălând toate impurităţile de pe acoperişuri şi de pe străzi, şi conţin foarte multe bacterii. Afară de aceasta, pe secetă, în reţeaua de ape meteorice intră apa cu care se stropesc străzile.

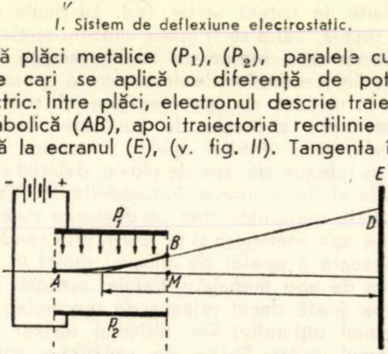
Sistemul mixt: Sistem de canalizare în care o parte din reţeaua de canale este în sistem divizor şi o parte, în sistem unitar, (v.). La ploile mici şi pe secetă, când se stropesc străzile, apele din reţeaua de ape meteorice sunt evacuate prin intermediul camerelor de descărcare a apelor de ploaie în reţeaua de ape menajere şi sunt îndreptate spre staţiunile de purificare. La ploi torenţiale, când debitul apelor meteorice este mare în reţeaua de ape de ploaie, datorită creşterii vitesei de scurgere, în camerele de descărcare apele meteorice trec pe deasupra colectorului de ape menajere şi se scurg, prin conducta de evacuare a apelor de ploaie, direct în râu. Reţeaua de ape menajere trebue aşezată la o cotă mai joasă decât reţeaua de ape meteorice.

Sistemul separativ: Sin. Sistemul divizor (v.).

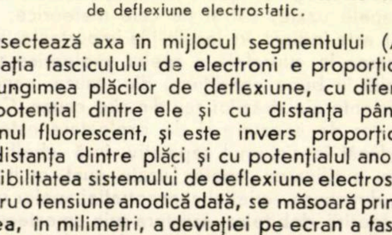
Sistemul unitar: Sistem de canalizare constituit dintr'o singură reţea de canale, cari colectează atât apele uzate, cât şi pe cele meteorice. Sistemul este indicat în localităţile importante, unde scurgerea la suprafaţă a apelor meteorice nu e posibilă în bune condiţiuni, din cauza pantelor insuficiente ale străzilor sau din alte cauze. Costul lucrărilor de execuţie şi de exploatare este mai mic decât în sistemul separativ, însă cheltuelile pentru purificarea apelor uzate sunt mult mai mari, din cauza variaţiei concentraţiei apelor uzate şi a sporirii debitelor acestora prin amestecul lor cu apele meteorice. Din punct de vedere sanitar, sistemul unitar este cel mai bun, întru cât toată cantitatea de apă trece prin stațiunile de purificare. Consumul de apă pentru spălarea depozitelor din rețea este mult mai mic decât cel din cazul sistemului separativ, iar spălarea se face numai în epocele secetoase, pentru gurile de prindere a apelor meteorice și pentru unele canale incipiente cu pantă insuficientă. La anumite ploi torențiale, canalul public cu sistemul unitar poate atinge o presiune care produce inundarea subsolului clădirilor a căror canalizare e legată de rețea.

1. **Sistem** de deflexiune [система отклонения; système de déflexion; Deflexionsystem; deflection system; deflexiós rendszer]. *Elt.*: Dispozitiv electronic, folosit în tuburile catodice pentru devierea fasciculului de electroni.

Sistemul prin care deflexiunea se obține cu ajutorul unui câmp electric se numește sistem de deflexiune electrostatic. Într'un câmp electric, electronul e supus unei forțe de sens contrar intensității câmpului; dacă el are și o componentă a vitesei normală pe câmp, traiectoria rezultantă e o parabolă. Această proprietate e utilizată pentru devierea fasciculului de electroni; pentru aceasta se dispun, în continuarea dispozitivului de focalizare, constituit din anozii (A_1) și (A_2). (v. fig. *I*), două plăci metalice (P_1), (P_2), paralele cu axa, între cari se aplică o diferență de potențial electric. Între plăci, electronul descrie traiectoria parabolică (*AB*), apoi traiectoria rectilinie (*BD*), până la ecranul (*E*), (v. fig. *II*). Tangenta în (*B*) intersectează axa în mijlocul segmentului (*AM*). Deviația fasciculului de electroni e proporțională cu lungimea plăcilor de deflexiune, cu diferența de potențial dintre ele și cu distanța până la ecranul fluorescent, și este invers proporțională cu distanța dintre plăci și cu potențialul anozilor. Sensibilitatea sistemului de deflexiune electrostatic, pentru o tensiune anodică dată, se măsoară prin lungimea, în milimetri, a deviației pe ecran a fasciculului de electroni, pentru o variație de un volt a diferenței de potențial dintre plăcile de deflexiune.



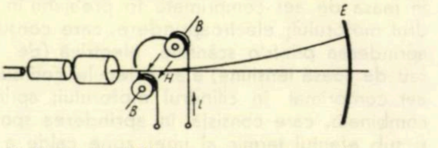
I. Sistem de deflexiune electrostatic.



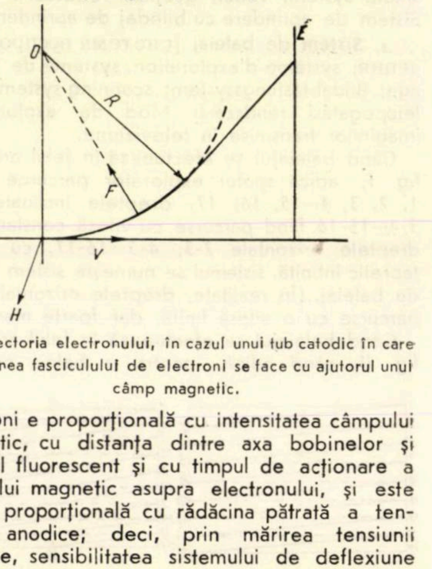
II. Traiectoria electronului într'un tub catodic cu sistem de deflexiune electrostatic.

Pentru a putea explora toate punctele ecranului fluorescent, tubul catodic e echipat cu două perechi de plăci de deflexiune, perpendiculare una pe alta.

Sistemul prin care deflexiunea se obține cu ajutorul unui câmp magnetic se numește sistem de deflexiune electromagnetic. Într'un câmp magnetic (*H*), produs de două bobine, parcurse de un curent *i*, așezate la ieșirea dispozitivului de focalizare (v. fig. *III*) și perpendicular pe vitesa sa v, electronul e supus unei forțe (*F*), perpendiculare pe planul (v, *H*); astfel, traiectoria rezultantă e un arc de cerc de rază $R = m\,v/Hq_0$, unde m e masa electronului, iar q_0 e sarcina lui electrică. Traiectoria electronului, după ieșirea din câmpul magnetic și până la ecranul (*E*), e o dreaptă tangentă la cerc (v. fig. *IV*). Deviația fasciculului de electroni e proporțională cu intensitatea câmpului magnetic, cu distanța dintre axa bobinelor și ecranul fluorescent și cu timpul de acționare a câmpului magnetic asupra electronului, și este invers proporțională cu rădăcina pătrată a tensiunii anodice; deci, prin mărirea tensiunii anodice, sensibilitatea sistemului de deflexiune electromagnetic, exprimată în milimetri de deviație pe gauss și pe centimetru de lărgime a câmpului magnetic, scade mai puțin decât în cazul deflexiunii electrostatice.



III. Sistem de deflexiune cu câmp magnetic.

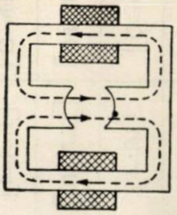


IV. Traiectoria electronului, în cazul unui tub catodic în care deflexiunea fasciculului de electroni se face cu ajutorul unui câmp magnetic.

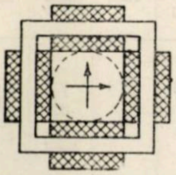
Pentru a obține o imagine de televiziune dreptunghiulară se folosesc două câmpuri magnetice perpendiculare unul pe altul, produse de două sisteme de bobine cu sau fără miez de fier.

Fig. V reprezintă o pereche de bobine pentru deflexiune verticală, montate pe un miez de fier cu două piese polare. Miezul este compus din tole, ca și în cazul transformatoarelor electrice, pentru a se micșora pierderile prin curenți Foucault.

Pentru deflexiunea orizontală se poate folosi un sistem de bobine analog, aşezat în unghiu drept faţă de primul, sau ambele sisteme pot utiliza acelaşi miez (v. fig. VI).

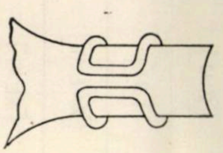


V. Bobine pentru deflexiune pe verticală.

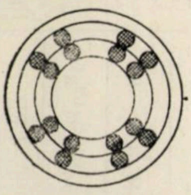


VI. Bobine pentru deflexiune pe verticală şi pe orizontală.

Bobinele de deflexiune fără miez de fier pot avea forma simplă din fig. VII. O a doua pereche de bobine, de aceeaşi formă, poate fi aşezată împrejurul primei perechi, pentru a da un câmp magnetic perpendicular pe primul. Pentru a se micşora reluctanţa circuitului magnetic, uneori se îmbracă bobinele fără miez de fier într'o cămaşă de fier moale (v. fig. VIII).



VII. Bobine de deflexiune, fără miez de fier.



VIII. Bobine de deflexiune, fără miez de fier, îmbrăcate în cămaşă de fier moale.

În televiziune se foloseşte, în prezent, aproape excluziv deflexiunea electromagnetică.

1. **Sistem** de dimensiuni [система размеров; système de dimensions; Dimensionssystem, Meßsystem; dimensions system; dimenziórendszer]: Sistem format din mulţimea dimensiunilor (v.) mărimilor fizice exprimate în raport cu mărimile cari se aleg ca mărimi fundamentale (v.) pentru acel sistem. Numărul de mărimi fizice fundamentale (excluziv Fotometria), ale căror unităţi pot fi variate independent (v. sub Sistem de unităţi) e cinci. Alegerea acestor cinci mărimi determină un sistem de dimensiuni.

Dintre sistemele posibile de dimensiuni au oarecare răspândire în lucrările de tehnică şi fizică şapte sisteme. Sistemul de dimensiuni electrostatic foloseşte mărimile fundamentale: lungime [L], timp [T], masă inertă [M], temperatură [Θ] şi permetivitatea absolută a vidului $[\varepsilon_0]$; sistemul electromagnetic foloseşte mărimile fundamentale: lungime [L], timp [T], masă inertă [M], temperatură [Θ] şi permeabilitatea magnetică absolută a vidului $[\mu_0]$; sistemul Brylinski foloseşte mărimile fundamentale: lungime [L], timp [T], masă inertă [M], temperatură [Θ] şi sarcină electrică [Q]; sistemul Giorgi foloseşte mărimile fundamentale: lungime [L], timp [T], masă inertă [M], temperatură [Θ] şi rezistenţă electrică [R]; sistemul Maxwell foloseşte mărimile fundamentale: lungime [L], timp [T], temperatură [Θ], intensitatea câmpului electric [E] şi intensitatea câmpului magnetic [H]; sistemul Kalantarov foloseşte mărimile fundamentale: lungime [L], timp [T], temperatură [Θ], sarcină electrică [Q] şi flux magnetic [Φ]; sistemul Mie foloseşte mărimile fundamentale: lungime [L], timp [T], temperatură [Θ], intensitatea curentului electric [I] şi tensiune electrică [U].

În tabloul dela p. 222 sunt date dimensiunile principalelor mărimi electrice şi magnetice în principalele sisteme coerente de dimensiuni; dimensiunile mărimilor mecanice sunt aceleaşi în toate sistemele cari folosesc lungimea, timpul şi masa ca mărimi fundamentale.

2. **Sistem de ecuaţii Pfaff.** V. Diferenţiale, sistem de ecuaţii cu ~ totale.

3. **Sistem de forţe** [система сил; système de forces; Kräftesystem; system of forces; erörendszer]. *Mec., Fiz.*: Mulţimea forţelor cari se exercită asupra unui sistem fizic. După cum forţele sunt exercitate de sisteme fizice din exteriorul sau din interiorul sistemului considerat, se deosebesc sisteme de forţe exterioare şi sisteme de forţe interioare.

Sistemele de forţe prezintă un interes special în mecanica solidelor rigide; un astfel de sistem poate fi înlocuit, din punctul de vedere al dinamicei, printr'o forţă rezultantă, egală cu suma vectorială a forţelor sistemului şi presupusă aplicată într'un punct al sistemului ales ca punct de reducere, şi un cuplu, de moment egal cu suma vectorială a momentelor statice ale forţelor în raport cu punctul de reducere (v. Reducerea forţelor).

4. **Sistem** de irigaţie [оросительная система; système d'irrigation; Berieselungssystem, Bewässerungssistem; irrigation system; öntözési rendszer]. *Hidrot.*: Complex de construcţii hidrotehnice, destinat irigării unei regiuni. Sistemul de irigaţie trebue să asigure regularizarea debitului apei de irigaţie necesare în momentele indicate şi calitatea ei; transportul apei dela sursă până la sectoarele de irigaţie, cu distribuirea treptată a debitului; repartizarea apei pe sectoarele de irigaţie; colectarea şi evacuarea din sistem a excesului de apă; asigurarea unei exploatări corecte a sistemului de irigaţie; satisfacerea cu apă a celorlalte ramuri ale economiei.

Pentru realizarea acestor scopuri, sistemul de irigaţie cuprinde următoarele construcţii şi instalaţii: Construcţii sau instalaţii frontale pentru sursa de irigaţie, pentru reglarea şi dirijarea debitului necesar (prize, staţiuni de pompare); reţeaua de canale de alimentare, cu toate construcţiile şi instalaţiile anexe, ca: stăvilare, căderi, apeducte, jghiaburi, sifoane, poduri, conducte tubulare, manete, stăvilare mobile, staţiuni de pompare şi repompare, instalaţii diverse de ridicare a apei, etc.; o reţea de canale de colectare, de evacuare şi drenare, cu construcţiile şi instalaţiile respective

Dimensiunile câtorva mărimi electrice şi magnetice.

Mărimea		Sistemul de dimensiuni							
		[LTMεμ] Gauss	[LTMε] electrostatic	[LTMμ] electromagnetic	[LTMR] Giorgi	[LTMQ] Brylinski	[LTEH] Maxwell	[LTIU] Mie	[LTQΦ] Kalantarov
Sarcina electrică	Q	$[M^{1/2}L^{3/2}T^{-1}\varepsilon^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{3/2}T^{-1}\varepsilon^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{1/2}\mu^{-1/2}]$	$[M^{1/2}LT^{-1/2}R^{-1/2}]$	$[Q]$	$[HLT]$	$[IT]$	$[\underline{Q}]$
Fluxul magnetic	Φ	$[M^{1/2}L^{3/2}T^{-1}\mu^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{1/2}\varepsilon^{-1/2}]$	$[M^{1/2}L^{3/2}T^{-1}\mu^{1/2}]$	$[M^{1/2}LT^{-1/2}R^{1/2}]$	$[ML^{2}T^{-1}Q^{-1}]$	$[ELT]$	$[UT]$	$[\underline{\Phi}]$
Curentul electric	I	$[M^{1/2}L^{3/2}T^{-2}\varepsilon^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{3/2}T^{-2}\varepsilon^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{1/2}T^{-1}\mu^{1/2}]$	$[M^{1/2}LT^{-3/2}R^{-1/2}]$	$[QT^{-1}]$	$[HL]$	$[\underline{I}]$	$[QT^{-1}]$
Tensiunea electrică	U	$[M^{1/2}L^{1/2}T^{-1}\varepsilon^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{1/2}T^{-1}\varepsilon^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{3/2}T^{-2}\mu^{1/2}]$	$[M^{1/2}LT^{-3/2}R^{1/2}]$	$[ML^{2}T^{-2}Q^{-1}]$	$[EL]$	$[\underline{U}]$	$[\Phi T^{-1}]$
Intensitatea câmpului electric	E	$[M^{1/2}L^{-1/2}T^{-1}\varepsilon^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{-1/2}T^{-2}\varepsilon^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{1/2}T^{2}\mu^{1/2}]$	$[M^{1/2}T^{-3/2}R^{1/2}]$	$[MLT^{-2}Q^{-1}]$	$[\underline{E}]$	$[UL^{-1}]$	$[\Phi L^{-1}T^{-1}]$
Intensitatea câmpului magnetic	H	$[M^{1/2}L^{-1/2}T^{-1}\mu^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{1/2}T^{-2}\varepsilon^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{-1/2}T^{-1}\mu^{-1/2}]$	$[M^{1/2}T^{-3/2}R^{-1/2}]$	$[QL^{-1}T^{-1}]$	$[\underline{U}]$	$[IL^{-1}]$	$[QL^{-1}T^{-1}]$
Inducţia electrică	D	$[M^{1/2}L^{-1/2}T^{-1}\varepsilon^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{-1/2}T^{-1}\varepsilon^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{-3/2}\mu^{-1/2}]$	$[M^{1/2}L^{-1}T^{-1/2}R^{-1/2}]$	$[QL^{-2}]$	$[HL^{-1}T]$	$[IL^{-2}]$	$[QL^{-2}]$
Inducţia magnetică	B	$[M^{1/2}L^{-1/2}T^{-1}\mu^{1/2}]$	$[M^{1/2}L^{-3/2}\varepsilon^{-1/2}]$	$[M^{1/2}L^{1/2}T^{-1}\mu^{-1/2}]$	$[M^{1/2}L^{-1}T^{1/2}R^{1/2}]$	$[MT^{-1}Q^{-1}]$	$[HL^{-1}T]$	$[UTL^{-2}]$	$[\Phi L^{-2}]$
Rezistenţa electrică	R	$[L^{-1}T\varepsilon^{-1}]$	$[L^{-1}\varepsilon^{-1}]$	$[LT^{-1}\mu]$	$[\underline{R}]$	$[ML^{2}T^{-1}Q^{-2}]$	$[EH^{-1}]$	$[I^{-1}U]$	$[Q^{-1}\Phi]$
Capacitatea electrică	C	$[L\varepsilon]$	$[\ ]$	$[L^{-1}T^{2}\mu^{-1}]$	$[R^{-1}T]$	$[M^{-1}L^{-2}T^{2}Q^{2}]$	$[HE^{-1}]$	$[IU^{-1}T]$	$[Q\Phi^{-1}T]$
Inductivitatea	L	$[L\mu]$	$[L^{-1}T^{2}\varepsilon^{-1}]$	$[L\mu]$	$[RT]$	$[ML^{2}Q^{2}]$	$[EH^{-1}T]$	$[I^{-1}UT]$	$[Q^{-1}\Phi T]$
Permetivitatea	ε	$[\underline{\varepsilon}]$	$[\underline{\varepsilon}]$	$[L^{-2}T^{2}\mu^{-1}]$	$[R^{-1}L^{-1}T]$	$[M^{-1}L^{-3}T^{2}Q^{2}]$	$[HE^{-1}L^{-1}T]$	$[IU^{-1}L^{-1}T]$	$[Q\Phi^{-1}L^{-1}T]$
Permeabilitatea magnetică	μ	$[\underline{\mu}]$	$[L^{-2}T^{2}\varepsilon^{-1}]$	$[\underline{\mu}]$	$[RL^{-1}T]$	$[MLQ^{2}]$	$[EH^{-1}L^{-1}T]$	$[I^{-1}L^{-1}T]$	$[Q^{-1}\Phi L^{-1}T]$

(ca în cazul rețelei de alimentare); construcții și instalații cari asigură o justă exploatare și repartizare a debitului, ca drumuri de exploatare, cantoane pentru pază și întreținere, instalații telefonice, posturi pentru măsurarea debitului (apometre), centre de reparații, perdele de protecțiune, instalații pentru evitarea distrugerii canalelor de către animale, etc.; construcții și instalații legate de nevoile altor ramuri ale economiei apelor (construcții de hidrocentrale, construcții de transporturi pe apă, construcții pentru aprovizionarea cu apă a centrelor populate și a industriilor, construcții de amenajeri piscicole, etc.).

Sistemele de irigație se realizează după scheme determinate de factorii social-economici (bilanțul folosinței sursei de apă în funcțiune de desvoltarea în perspectivă a tuturor ramurilor economiei apei; caracterul folosirii agricole a regiunii și organizarea vieții în sistem, etc.), de factorii naturali (relieful, regimul și poziția sursei de alimentare, natura solului).

După forma reliefului, se deosebesc sisteme de irigație pentru relieful de deal, pentru relieful de șes, pentru relieful de deltă (v.), pentru relieful de cumpănă de ape, sau mixt.

1. **Sistem** de numerație [система нумерации; système de numération; Numerierungssystem; numbering system; számozàsi rendszer]. *Mat.*: Fiecare tip de procedeu sistematic pentru reprezentarea univocă a numerelor întregi finite.

Sistemul folosit astăzi în mod obișnuit e sistemul arab. Acest sistem se constitue prin alegerea unui număr întreg b, mai mare decât unu, ca „bază" a sistemului și folosind, pentru toate numerele întregi mai mici decât b, incluziv zero, simboluri speciale distincte, numite „cifre". Pentru a reprezenta un număr întreg arbitrar n, se procedează în modul următor: Se împarte numărul n prin baza b, obținând un cât q_0 și un rest r_0:

$$n=bq_0+r_0,$$

unde r_0 e un întreg mai mic decât b (eventual zero), și care poate fi reprezentat deci univoc printr'o cifră. Câtul q_0 este mai mic decât n; dacă q_0 e zero, operațiunea se oprește aici; dacă q_0 e mai mare decât zero, se împarte acest cât prin b, obținându-se un nou cât și un nou rest:

$$q_0=bq_1+r_1.$$

Noul cât q_1 e mai mic decât q_0. Operațiunea se continuă până când se obține un cât nul:

$$q_{n-1}=r_n;$$

acest stadiu e sigur atins după un număr finit de operațiuni. Totalitatea resturilor, în ordinea în care ele au fost obținute, determină în mod univoc numărul dat n:

$$n=bq_0+r_0=b(bq_1+r_1)+r_0=b^2q_1+br_1+r_0$$
$$=b^2(bq_2+r_2)+br_1+r_0=b^nr_n+b^{n-1}r_{n-1}+\cdots+br_1+r_0,$$

iar aceste resturi, fiind mai mici decât b, pot fi reprezentate prin cifre. Prin convențiune generală, numărul n e reprezentat numai prin succesiunea de cifre ale resturilor succesive, începând cu ultimul:

$$n=r_n\cdots r_2r_1.$$

Se obține în acest fel un sistem poziție, în care cifra unui număr reprezintă numărul respectiv, înmulțit cu o putere a bazei egală cu numărul ei de ordine, începând cu ultima. Din aceste numere se constitue aditiv numărul reprezentat de succesiunea de cifre.

Notația se poate extinde la numerele fracționare, folosind puterile negative ale bazei:

$$x=b^nr_n+\cdots+br_1+r_0+b^{-1}r_{-1}+b^{-2}r_{-2}+\cdots$$

În acest caz, numărul x se notează cu simbolul

$$x=r_nr_{n-1}\cdots r_1r_0,r_{-1}r_{-2}\cdots,$$

unde virgula decimală separă resturile cari înmulțesc puterile nenegative de cele cari înmulțesc puterile negative ale bazei.

În practica curentă se folosește aproape excluziv baza zece, cifrele pentru numerele dela zero la nouă fiind:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Mașinile electronice moderne calculează în baza doi; în această bază se folosesc numai cifrele 0 și 1.

Sistemul de numerație folosit de Romani constitue simbolurile numerelor numai prin adunare și scădere, din simbolurile elementare a șapte numere. Acestea sunt: I (unu), V (cinci), X (zece), L (cincizeci), C (o sută), D (cinci sute) și M (o mie). Numerele simbolurilor cari nu se succed în ordine descrescătoare se adună; III, de exemplu, reprezintă numărul 3; XXVII reprezintă numărul 27; CLXVII reprezintă numărul 167, etc. Numărul simbolului care precede simbolul unui număr mai mare se scade din acesta; IV, de exemplu, reprezintă numărul 4; XC reprezintă numărul 90, iar MCMLIV, numărul 1954. Se folosește câte o singură inversiune în fața fiecărui simbol; 19 se reprezintă, deci, prin XIX, dar 18 numai prin XVIII, nu și prin XIIX. Sistemul nu a fost extins în sensul numerelor foarte mari.

2. **Sistem de numere hipercomplexe.** V. Algebră 2.

3. **Sistem** de puncte materiale [механическая система материальных точек; système de points matériaux; materielles Punktensystem; material point system; anyagi pontrendszer]. *Mec.*: Mulțime formată din puncte materiale de mase date, supusă considerației din punctul de vedere al comportării sale mecanice.

Sistemele de puncte materiale se împart în sisteme continue, numite și medii continue, și în sisteme discrete. Primele pot fi fluide (v.) sau solide (v.), elastice (v.), plastice (v.), etc. Sistemele de puncte materiale se împart și în sisteme olonome (v. Legături olonome) sau neolonome (v. Legături neolonome), reonome (v. Legături reonome) sau scleronome (v. Legături scleronome).

1. **Sistem** de referință [основная система координат, система отсчёта; système de référence; Bezugssystem; reference system; vonatkoztató rendszer]. 1. *Geom.*: Sistem de coordonate la care se raportează pozițiile configurațiilor geometrice. — 2. *Fiz.*: Grupul format de toate sistemele de coordonate imobile unul față de altul, la care se raportează pozițiile corpurilor sau pozițiile în câmpurile de forță.

2. ~ **de referință inerțial** [инерциальная система отсчёта; système de référence inertial; Inertialbezugssystem; inertial reference system; tehetetlenségi vonatkoztató rendszer]. *Fiz.*Dacă se aruncă, din trei puncte ale unui sistem de referință, foarte departe de orice alte corpuri, trei puncte materiale de mase neglijabile, în trei direcții necoplanare, și punctele descriu în raport cu sistemul de referință ales trei drepte, acesta e un sistem de referință inerțial; altfel, sistemul e neinerțial.

În raport cu orice sistem inerțial sunt valabile principiul inerției Mecanicei clasice și al Mecanicei relativității restrânse, — și legea corespunzătoare de mișcare a punctului material. Sistemele inerțiale formează un grup de sisteme de referință în mișcare de translație rectilinie și uniformă unul față de altul.

Legile teoriei nerelativiste a electronilor sunt valabile numai în raport cu unul dintre sistemele de referință inerțiale. Acesta e sistemul de referință privilegiat, față de care trebue să fie în mișcare corpurile încărcate cu sarcină electrică pentru a constitui un curent electric și a produce, deci, un câmp magnetic. El se numește sistemul de referință inerțial lorentzian. Vitesele în raport cu sistemul de referință lorentzian se numesc vitese absolute. Această privilegiere nu mai există în teoria relativității restrânse.

Grupul sistemelor inerțiale posibile în teoria relativității restrânse e mai restrâns decât în Mecanica clasică, fiindcă în relativitatea restrânsă vitesa lor relativă poate fi egală cel mult cu vitesa de propagare a undelor electromagnetice în vid, pe când în Mecanica clasică nu există această restricțiune.

Sistemele de referință neinerțiale nu se găsesc în mișcare de translație rectilinie și uniformă față de grupul sistemelor inerțiale, ci în mișcare accelerată față de acest grup.

În Mecanica relativității generale, orice sistem de referință poate avea rolul de sistem inerțial, dar aceasta implică o formulare mai adâncă a principiului inerției, sub forma echivalenței dintre masa inertă și masa grea.

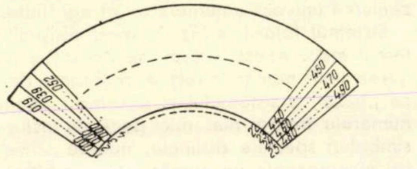
3. ~ **de referință neinerțial** [неинерциальная система отсчёта; système de référence ininertial; Nichtinertialbezugs-system; not inertial reference system; nemtehetetlenségi vonatkoztató rendszer]. V. sub Sistem de referință inerțial.

4. **Sistem** de telefonie [телефонная система; système de téléphonie; Telefonsystem; telephone system; távbeszélő rendszer]. *Telf.*: Sistem după care se fac transmisiuni telefonice (v. Sistem telefonic în curenți purtători și în frecvență vocală), respectiv organizarea și deservirea comutației telefonice (v. Sisteme de telefonie automată, manuală și semiautomată).

5. ~ **de telefonie automată** [автоматическая телефонная система; système de téléphonie automatique; Selbstanschlußtelefoniesystem; automatic telephony system; automata távbeszélő rendszer]. *Telf.*: Sistem de organizare și deservire a comutației telefonice, în care legăturile telefonice dintre chemător și chemat se stabilesc de o instalație, fără intervenția operatoarelor telefoniste din centrală.

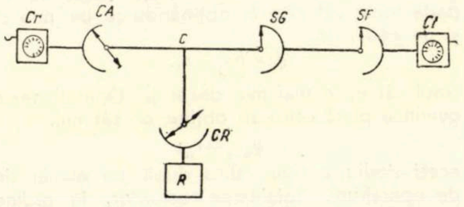
Sistemul de telefonie automată interurbană servește la comutația circuitelor interurbane cu ajutorul echipamentelor automate. Abonatul chemător dintr'o localitate formează, cu discul aparatului său, un număr care cuprinde atât indicația celeilalte localități, cât și a abonatului cu care vrea să vorbească, iar echipamentul centralei automate face toate operațiunile de stabilire și apoi de liberare a legăturii.

În sistemul automat cu bază nedecimală sau cu comandă indirectă, selecțiunile se fac prin intermediul unui registru electromecanic, care înregistrează numerele zecimale formate de discul de apel și apoi comandă selecțiunile succesive în centrală, pe altă bază de numerotație, corespunzătoare câmpurilor de contacte explorate (v. fig. *I*). Acesta e un sistem cu impulsii inverse, adică selecțiunile sunt comandate de registru, care e controlat de impulsiile emise de fiecare selector înapoi spre registru, deci în sensul invers sensului în care progresează legătura dela chemător spre chemat.



I. Numerotarea contactelor din câmpul de explorare al sistemului nedecimal.

Cele mai răspândite sisteme din această categorie sunt sistemul rotativ și cel cu mașini. Sistemul rotativ (rotary) e format din căutătoare cu o mișcare de rotație, din registre cu releuri, selectoare de grup și selectoare finale cu două



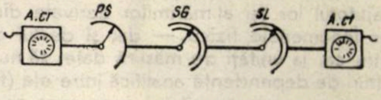
II. Schema-schelet a sistemului rotativ, cu comanda indirectă. Cr) abonat chemător; CA) căutător de apel; C) circuit de cordon; CR) căutător de registru; R) registru; SG) selector de grup; SF) selector final; Ct) abonat chemat.

mişcări de rotaţie, combinoare cu o mişcare de rotaţie, releuri şi electromagneţi de pornire. Sistemul cu maşini (Ericsson) e format din căutătoare, registru, selectoare cu o mişcare de rotaţie şi una de translaţie radială, releuri şi combinoare; are antrenare mecanică dela arbori în rotaţie permanentă. Fig. *II* reprezintă schema de principiu (scheletică) a unui sistem cu comandă indirectă, tip rotativ.

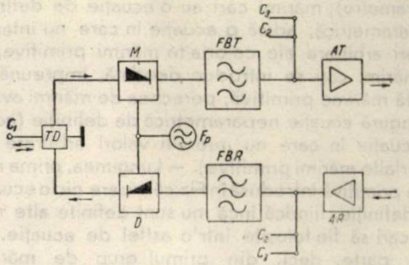
În sistemul automat cu bază zecimală sau cu comandă directă, toate operaţiunile de selecţiune sunt bazate pe numerotarea zecimală a mişcărilor de explorare şi a câmpurilor explorate (v. fig. *III*). Se numeşte şi sistem pas cu pas, pentrucă organele selectoare urmăresc pas cu pas impulsiile cari reprezintă numerele zecimale formate de discul de apel. Sistemul foloseşte impulsii directe, adică impulsii emise de discul de apel, cari comandă direct toate selecţiunile cari se succed, în sensul direct al stabilirii progresive a legăturii, dela chemător la chemat. Sistemul e format din preselectoare cu o singură mişcare de rotaţie, din selectoare de grup şi selectoare de linie, cu două mişcări (una de urcare şi alta de rotaţie), cu câmpuri decadice (10×10), şi releuri. Fig. *IV* reprezintă schema de principiu (scheletică) a unui sistem cu comandă directă (cuprinzând numai organele de selecţiune pentru stabilirea unei comunicaţii).

	01	02	03	.	.	.	.	.	09	00
	91	92	.	.	.	.	.	.	99	90
	81	82	.	.	.	.	.	.	89	80
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
↑	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	31	32	.	.	.	.	.	.	39	30
	21	22	.	.	.	.	.	.	29	20
	11	12	13	.	.	.	.	.	19	10

II. Numerotarea contactelor în câmpul de explorare a sistemului decadic.



IV. Schema-schelet a sistemului pas cu pas pentru 1000 de linii. *A.cr*) abonat chemător; *PS*) preselector; *SG*) selector de grup; *SL*) selector de linii; *A.ct*) abonat chemat.



Schema-bloc simplificată a unei căi de sistem cu curenţi purtători.

C_1), C_2) şi C_3) căile 1, 2, 3; *M*) modulator; *D*) demodulator; *FBT*) filtru de bandă la transmisiune; *FBR*) filtru de bandă la recepţie; *Fp*) frecvenţă purtătoare; *AT*) amplificator de transmisiune; *AR*) amplificator de recepţie.

1. **Sistem de telefonie manuală** [ручная телефонная система; système de téléphonie manuelle; Fernsprechanlage, Handtelefoniesystem; manual telephony system; kézi távbeszélő rendszer]: Sistem de organizare şi deservire a comutaţiei telefonice, în care comutaţia se obţine prin intervenţia unor operatoare telefoniste din centrală, cari primesc cererile formulate dela posturile telefonice chemătoare, le conectează „manual" cu liniile corespunzătoare ale posturilor chemate, iar la sfârşitul convorbirii întrerup legăturile, restabilind situaţia iniţială.

2. **~ de telefonie în curenţi purtători** [телефонная система несущими токами; système de téléphonie à courants porteurs; Trägerstromtelefonsystem; carrier current telephone system; vivőáramú távbeszélő rendszer]: Instalaţie telefonică formată din două echipamente terminale, aşezate la cele două capete ale unei linii telefonice, şi, eventual, din unul sau mai multe echipamente intermediare de receptoare (amplificatoare), servind la transmisiunea curenţilor microfonici cu ajutorul curenţilor purtători de frecvenţă mai înaltă decât frecvenţele vocale. Fiecare „terminal" cuprinde, în principal, câte un modulator şi un filtru de bandă pentru fiecare cale telefonică, servind la modularea frecvenţei purtătoare şi la filtrarea unei singure benzi de frecvenţă laterale, urmat de un amplificator, care poate fi comun mai multor benzi laterale, decalate pe scara frecvenţelor. Recepţia se face printr'un alt amplificator, urmat, eventual, de un filtru de bandă, în cazul sistemelor cu mai multe căi, pentru separarea căii respective, şi apoi de un demodulator asociat cu un filtru trece-jos, pentru readucerea benzii de frecvenţe laterale în gama frecvenţelor vocale, naturale. Figura reprezintă schema bloc a unui „terminal" de sistem cu curenţi purtători, cu trei căi, din care sunt reprezentate însă numai echipamentele unei singure căi şi echipamentele comune celor trei căi (amplificatorul de transmisiune şi cel de recepţie).

Sistemele de curenţi purtători pot fi de tipul pentru linii telefonice aeriene sau de tipul pentru linii în cablu. În primul caz, transmisiunea se face pe un circuit cu două fire, cele două sensuri de convorbire fiind caracterizate prin intervale diferite de frecvenţă, iar în al doilea caz, transmisiunea se face pe două circuite (în total, patru fire), folosind acelaşi interval de frecvenţe pentru ambele sensuri de convorbire.

Sistemele pot fi cu o cale de înaltă frecvenţă, cu 3 căi, cu 8 căi, cu 12 căi, sau cu un multiplu de 12 căi, ajungând până la $80 \cdot 12 = 960$ de căi, în cazul cablurilor coaxiale.

3. **~ de telefonie semiautomată** [полуавтоматическая телефонная система; système de téléphonie semi-automatique; halbselbsttätiges Fernsprechsystem; semi-automatic telephone system; félautomata távbeszélő rendszer]: Sistem

combinat de organizare și deservire a comutației telefonice în rețelele urbane sau interurbane, servind la stabilirea legăturilor între o rețea manuală și una automată. În rețelele urbane, abonatul din rețeaua automată face apelul cu discul numerotat al aparatului său, provocând, prin aceasta, apariția numărului chemat, în cifre luminoase, pe pupitrul telefonistei dela poziția semiautomată a centralei; aceasta stabilește manual legătura cu abonatul chemat. În sensul invers, abonatul din rețeaua manuală face cererea verbal, și o telefonistă stabilește legătura prin centrala automată, cu ajutorul unui disc numerotat sau al unei claviaturi cu numere, de pe pupitrul ei. — În rețelele interurbane, abonatul chemător formează cu discul numărul comenzii de interurban și cere telefonistei orașul și numărul cu care vrea să vorbească; telefonista nu mai are nevoie să intre în legătură cu operatoarea dela capătul opus al circuitului interurban respectiv, ci formează, cu discul său, cu claviatura de pe pupitrul său, numărul abonatului chemat din localitatea cerută, ca și cum ar face parte din rețeaua acelei localități. Prin aceasta se evită intervenția celei de a doua operatoare și se obține o stabilire mai rapidă a comunicației.

1. **Sistem** de telefonie pas cu pas [шаговая система телефонирования; système de téléphonie pas à pas; Schrittschaltsystem, Schrittwählersystem; step by step telephony system; léptetős távbeszélő rendszer]. V. sub Sistem de telefonie automată.

2. **Sistem** de telegrafie [телеграфная система; système de télégraphie; Telegrafiesystem; telegraphy system; távíró-rendszer]. *Telg.*: Sistem după care se efectuează transmisiunea și recepția telegrafică. Se deosebesc numeroase sisteme de telegrafie. Cele mai importante sunt: Sistemul Baudot (v. Telegraf Baudot), sistemul Hughes (v. Telegraf Hughes), sistemul Morse (v. Telegraf Morse), sistemul cu teleimprimătoare (v. Telegraf teleimprimător), sistemul Wheatstone (v. Telegraf Wheatstone), etc.

3. **Sistem** de unități de măsură [система единиц измерения; système d'unités de mesure; Masseinheitssystem; units of measure system; mértékrendszer]: Mărimile fizice introduse direct, prin indicarea în concret a unităților de măsură și prin indicarea explicită a procedeului de măsură, se numesc mărimi primitive (v.); mărimile fizice cari se pot defini cu ajutorul celor primitive, fără a face niciun nou apel la experiență, se numesc mărimi derivate (v.). O mărime derivată se definește punând valoarea ei egală cu o anumită funcțiune de valorile sau de creșterile valorilor unor mărimi primitive — și egalitatea respectivă se numește ecuația de definiție a mărimii derivate; în această ecuație poate interveni ca factor și o constantă. Dacă nu se schimbă valoarea acestei constante, când se schimbă unitățile mărimilor primitive cari intervin în ecuația de definiție a mărimii derivate, adică dacă această constantă are funcțiunea de coeficient, se spune că această ecuație are forma de coerență a ecuației de definiție a mărimii respective. Forma de coerență a ecuației de definiție a unei mărimi derivate prezintă avantajul că determină atât unitatea, cât și valoarea și un procedeu de măsură a acelei mărimi, în funcțiune de unitățile, de valorile sau de creșterile valorilor, și de procedeele de măsură a mărimilor primitive cari intervin în ecuația ei de definiție. Coeficienților din ecuațiile de definiție a mărimilor derivate în funcțiune de mărimile primitive li se atribue valori simple sau importante, ca 1, $\frac{1}{2}$, 4π, etc. De exemplu, forma de coerență a ecuației de definiție a energiei cinetice W_{cin} a unui punct material, în funcțiune de masa m, de creșterea $\mathrm{d}\bar{r}$ a razei vectoare $\bar{r}$ de poziție a lui și în funcțiune de creșterea corespunzătoare $\mathrm{d}t$ a timpului t, e

$$W_{cin}=\frac{1}{2}m\left(\frac{c\bar{r}}{\mathrm{d}t}\right)^2,$$

adică are coeficientul $\frac{1}{2}$.

Numărul de mărimi primitive ale Fizicei trebue să fie destul de mare pentru a putea descrie, cu ajutorul lor (și al mărimilor derivate din ele), toate fenomenele fizice, — dar și destul de mic pentru ca, la unități de măsură date, să nu existe legături de dependență analitică între ele (fiindcă, în acest caz, anumite mărimi, presupuse primitive, ar fi, de fapt, mărimi derivate din celelalte).

Din punctul de vedere al relațiilor folosite la introducerea mărimilor primitive, acestea se împart în patru grupuri: Mărimi cari nu au ecuație de definiție; mărimi cari au o ecuație de definiție parametrică, adică o ecuație în care intervine în mod necesar și o valoare arbitrară a unei alte mărimi; (parametru); mărimi cari au o ecuație de definiție neparametrică, adică o ecuație în care nu intervin valori arbitrare ale celorlalte mărimi primitive, — și mărimi cari se introduc deodată, împreună cu o altă mărime primitivă, perechea de mărimi având o singură ecuație neparametrică de definiție (adică o ecuație în care nu intervin valori arbitrare ale celorlalte mărimi primitive). — Lungimea, prima mărime primitivă introdusă în Fizică, nu are nicio ecuație de definiție, fiindcă încă nu sunt definite alte mărimi cari să fie folosite într'o astfel de ecuație. Ea face parte, deci, din primul grup de mărimi.

Când se introduce durata dintre două evenimente, se poate folosi, de exemplu, unghiul, în raport cu un punct de pe Pământ, format de razele vectoare dintre Pământ și pozițiile pe cari le ocupă o aceeași stea, simultan cu cele două evenimente. Dacă α_1 e unghiul corespunzător unității (1) de timp și α e unghiul corespunzător duratei t dintre cele două evenimente considerate, durata t se poate introduce prin relația

$$\frac{t}{1}=\frac{\alpha}{\alpha_1}.$$

Timpul face parte, deci, din grupul de mărimi cari au o ecuație parametrică de definiție. —

Masa inertă face parte, de asemenea, din grupul de mărimi primitive cu ecuație parametrică de definiție. — Temperatura absolută (o mărime primitivă în studiul fenomenelor termice) face parte, de asemenea, din acelaşi grup de mărimi primitive.

Dintre cele trei mărimi primitive folosite în studiul microscopic al fenomenelor electrice şi magnetice, sarcina electrică q şi intensitatea microscopică $\bar{e}$ a câmpului electric se introduc deodată, printr'o singură relație, care exprimă că produsul lor e egal cu forța de natură electrică $\bar{F}=q\bar{e}$. Perechea $q, \bar{e}$ face parte, deci, din cel de al patrulea grup de mărimi primitive, fiindcă are o singură ecuație neparametrică de definiție.

Inducția magnetică microscopică, bS face parte din grupul al treilea, al mărimilor cari au ecuație neparametrică de definiție.

Dacă se foloseşte deci forma de coerență a ecuațiilor neparametrice de definiție pentru mărimile primitive cari au astfel de ecuații de definiție, rezultă din fiecare ecuație unitatea de măsură a câte unei mărimi primitive în funcțiune de unitățile alese arbitrar ale celorlalte. Ecuațiile parametrice de definiție, chiar dacă au forma de coerență, nu pot fi folosite însă pentru a determina unitățile acestor mărimi în funcțiune de unitățile celorlalte mărimi.

Rezultă că unitățile de măsură ale mărimilor primitive nu sunt toate independente, fiindcă anumite mărimi primitive au ecuații neparametrice de definiție, în funcțiune de celelalte mărimi primitive. Deosebirea dintre ecuațiile de definiție ale mărimilor derivate şi cele ale mărimilor primitive consistă numai în faptul că primele sunt de natură analitică, pe când ultimele sunt stabilite făcând apel la experiență, adică sunt de natură sintetică: o mărime primitivă poate fi introdusă în Fizică numai dacă sunt realizate în natură condițiunile în cari se poate efectua procedeul de măsură a ei; în acest sens, ea nu e arbitrară.

Situația de mărime primitivă şi de mărime derivată este relativă, în sensul că în anumite forme ale teoriilor pot fi folosite, ca primitive, mărimi cari apar ca derivate în alte forme ale teoriilor; în schimb, tot atâtea mărimi primitive ale ultimelor forme ale teoriilor apar ca derivate în primele. De aceea, pe o anumită treaptă de desvoltare, toate formele teoriilor fizice echivalente folosesc, în fond, un acelaşi număr de mărimi primitive. Dacă se folosesc, deci, formele de coerență ale tuturor ecuațiilor de definiție ale mărimilor fizice, numărul total al unităților de măsură arbitrare ale mărimilor fizice e egal cu diferența dintre numărul de mărimi primitive şi numărul de ecuații de definiție neparametrice ale mărimilor primitive.

În starea actuală, trei mărimi primitive ale Mecanicei nu au ecuație neparametrică de definiție (de ex. lungimea, timpul şi masa inertă). Temperatura, mărime primitivă a căldurii, de asemenea, nu are ecuație neparametrică de definiție (în cadrul macroscopic). Optica nu are nicio mărime primitivă (lumina fiind un fenomen electromagnetic, toate mărimile Opticei sunt mărimi derivate, definibile cu ajutorul mărimilor folosite în descrierea fenomenelor electrice şi magnetice). Cele trei mărimi primitive electrice şi magnetice au două ecuații neparametrice de definiție, dintre cari una ($\bar{F}=q\bar{e}$) conține două dintre aceste mărimi. Rezultă că, dacă se folosesc formele de coerență ale ecuațiilor de definiție, unitățile de măsură a cinci mărimi fizice (din afara Fotometriei) sunt arbitrare (de ex. trei mărimi mecanice, una termică şi una electromagnetică). Dintre acestea, una e o mărime termică. În aceste condițiuni există, deci, în afara Căldurii, patru mărimi fizice cu unități arbitrare.

Uneori e util ca mărimile ale căror unități de măsură sunt lăsate arbitrare, şi cari se numesc mărimi fundamentale, să nu fie toate mărimi primitive; mărimile ale căror unități depind de unitățile mărimilor fundamentale pe baza formei de coerență a ecuațiilor de definiție ale tuturor mărimilor fizice, se numesc mărimi secundare.

Un sistem coerent de unități de măsură e format din mulțimea unităților de măsură arbitrare a cinci mărimi fizice, alese ca fundamentale, şi a unităților corespunzătoare ale mărimilor secundare, cari rezultă în funcțiune de primele din forma de coerență a ecuațiilor de definiție ale mărimilor fizice. Un grup de unități în care unitățile de măsură ale mărimilor secundare nu sunt legate de unitățile mărimilor primitive prin forma de coerență a ecuațiilor de definiție se numeşte grup (sistem) incoerent de unități de măsură. Cu cele cinci mărimi fundamentale ale căror unități de măsură sunt independente se pot forma, deci, numeroase sisteme coerente de unități de măsură.

Cele mai multe sisteme coerente folosesc trei unități fundamentale mecanice (unitățile de lungime, timp şi masă inertă), una termică (unitatea de temperatură) şi una electromagnetică (unitatea de sarcină electrică sau cea de intensitate a curentului electric); anumite sisteme folosesc însă numai două unități fundamentale mecanice (lungimea şi timpul) şi, în schimb, două unități electromagnetice. —

Pentru unitățile de măsură a trei mărimi fundamentale mecanice se aleg, prin consens general, fie unitățile centimetru (cm), gram (g), secundă (s) şi se obține astfel sistemul de unități CGS (centimetru-gram-secundă), fie unitățile metru (m), kilogram (kg) şi secundă (s) — şi se obține astfel sistemul de unități MKS (metru-kilogram-secundă), fie unitățile centimetru (cm), decamegagram (10^7 g) şi secundă (s) şi se obține astfel sistemul CGsS (centimetru-gram „la a şaptea"-secundă). Dacă se aleg numai două mărimi fundamentale mecanice, unitățile celor două mărimi fundamentale electromagnetice se aleg astfel, încât unitățile coerente ale mărimilor mecanice să rămână neschimbate față de sistemele CGS, MKS, respectiv CGsS. — Pentru unitatea de măsură a temperaturii se alege, prin consens general, gradul Kelvin (°K), egal cu gradul Celsius. Pentru unitatea de măsură a celei de a cincia mărimi fundamentale, sarcina electrică, se alege, fie unitatea electrostatică absolută de sarcină, fie unitatea electromagnetică absolută, de 10^{10} ori mai mare decât prima, spre a fi asociată sistemului CGS°K, obţinându-se astfel sistemele de unităţi CGS electrostatic şi CGS electromagnetic. Dacă se aleg, pentru mărimile electrice, unităţile sistemului CGS electrostatic, iar pentru mărimile magnetice unităţile sistemului CGS electromagnetic, se obţine sistemul de unităţi CGS al lui Gauss, mult folosit în Fizică. Dacă se alege unitatea de măsură a sarcinii electrice numită coulomb (C) sau unitatea de măsură a intensităţii curentului electric numită amper (A), şi se asociază sistemelor MKS şi CGsS, se obţin sistemele de unităţi MKSC (sau MKSA) şi CGsSC (sau CGsSA). — Unitatea fotometrică fundamentală e candela (v. mai jos).

Când s'au introdus pentru prima oară unităţile mărimilor electromagnetice, încă nu se cunoşteau toate legile generale ale acestor fenomene. Unităţile au fost alese, deci, astfel, încât în teorema lui Coulomb (în „legea" lui Coulomb), care nu este o lege generală, şi care exprimă forţa electrostatică F dintre două corpuri punctuale cu sarcinile q_1 şi q_2 situate la distanţa r unul de altul, să aibă o formă cât mai simplă:

$$F=\frac{q_1\, q_2}{\varepsilon_0 r^2},$$

unde ε_0 e permetivitatea absolută a vidului. Când s'au descoperit, mai târziu, legile generale ale fenomenelor electromagnetice, s'a constatat că, în acest fel, apare în aceste legi un coeficient 4π. Legea fluxului câmpului electric, de exemplu, are în aceste unităţi expresiunea

$$\operatorname{div} \bar{e}=\frac{4\pi}{\varepsilon_0}\rho,$$

unde $\bar{e}$ este intensitatea microscopică a câmpului electric, iar ρ e densitatea de volum locală a sarcinii electrice. Pentru a evita apariţia coeficientului 4π, se pot mări sau micşora de 4π ori unităţile de măsură ale anumitor mărimi electromagnetice cari intervin în aceste legi generale, lăsând neschimbate unităţile celorlalte mărimi — sau se pot mări de $\sqrt{4\pi}$ ori unităţile de măsură ale unora dintre aceste mărimi şi se pot micşora de $\sqrt{4\pi}$ ori cele ale altora dintre aceste mărimi. În primul caz se obţine un sistem de unităţi de măsură electromagnetice raţionalizate nesimetric, iar în cel de al doilea caz, un sistem de unităţi de măsură ale mărimilor electromagnetice raţionalizate simetric, faţă de unităţile vechi („clasice") neraţionalizate. Folosirea sistemelor raţionalizate simetric întâmpină dificultăţi practice, fiindcă instrumentele de măsură sunt etalonate în vechile unităţi, neraţionalizate. De aceea se preferă sistemele de unităţi raţionalizate nesimetric, alegând în aşa fel mărimile ale căror unităţi sunt afectate de raţionalizare, încât să nu fie afectate de raţionalizare unităţile mărimilor pentru a căror măsurare directă se construesc curent instrumente de măsură. Această condiţiune e satisfăcută, dacă se convine să fie afectate de raţionalizare unităţile de măsură ale mărimilor electrice legate de inducţia electrică şi cele ale mărimilor magnetice legate de intensitatea câmpului magnetic, cari se „raţionalizează", mărind de 4π ori atât unitatea de inducţie electrică, cât şi unitatea de intensitate a câmpului magnetic.

Fiecare dintre sistemele de unităţi de măsură ale mărimilor mecanice şi termice se asociază cu unităţi de măsură ale mărimilor electromagnetice, fie neraţionalizate, fie raţionalizate nesimetric, pentru a se obţine sisteme generale neraţionalizate, respectiv raţionalizate nesimetric. —

Unităţile de măsură ale mărimilor electromagnetice introduse pe baza acţiunilor ponderomotoare se numesc unităţi „absolute". Cele introduse pe baza unor etaloane construite pentru unele dintre ele (de ex. pentru rezistenţa electrică) şi a unor prescripţii practice, acceptate internaţional (de ex. pentru amperul internaţional, definit prin acţiuni electrochimice), se numesc unităţi internaţionale. Când s'au ales aceste etaloane şi prescripţii, s'au făcut însă anumite erori faţă de valorile „absolute" intenţionate, cum s'a făcut o eroare asemănătoare la stabilirea metrului etalon, care e cu o mică fracţiune de milimetru mai lung decât valoarea intenţionată (a 10 000 000-a parte din sfertul de cadran pământesc). De aceea, unităţile internaţionale ale mărimilor electromagnetice diferă puţin de unităţile lor absolute. De exemplu, 1 coulomb internaţional are cca 0,99985 coulombi absoluţi iar 1 volt internaţional are cca 1,00035 volţi absoluţi. Fiecare dintre sistemele de unităţi poate fi constituit, deci, fie cu unităţile absolute, fie cu unităţile internaţionale ale mărimilor electromagnetice. —

Sisteme de unităţi fundamentale: Într'un sistem de unităţi de măsură se numesc unităţi de fundamentale acelea cari au fost alese în mod arbitrar la formarea sistemului, spre a-i servi bază.

Celelalte unităţi ale sistemului se numesc derivate din unităţile fundamentale, pe baza ecuaţiilor de definiţie alese pentru acele unităţi.

Unităţile fundamentale se pot clasifica în felul următor, după sistemele din cari fac parte: sisteme generale de unităţi, extensibile la toate domeniile Fizicei şi Tehnicei, dintre cari se folosesc sistemul general tehnic (practic) MKSA°Kcd (metru, kilogram secundă) şi sistemul general CGS (centimetru, gram, secundă, amper, grad Kelvin, candelă); sisteme de unităţi cu utilizare restrânsă la unul sau la câteva domenii (de ex., sistemul metru, kilogram-forţă, secundă folosit în Mecanică).

Unitatea fundamentală de măsură a lungimii în sistemul MKSA°Kcd e metrul. Metrul e lunigmea la temptura de 0°C, a prototipului internaţional de platină iridiată, sancţionat în 1889 de Conferinţa generală de Măsuri şi Greutăţi şi păstrat la Biroul internaţional de Măsuri şi Greutăţi dela Sèvres (Franţa). Unitatea fundamentală de lungime a sistemului CGS e centimetrul. Centimetrul e a suta parte din metrul definit mai sus.

Unitatea fundamentală de măsură a masei în sistemul MKSA°Kcd e kilogramul. Kilogramul e masa prototipului internaţional de platină iridiată, sancţionat în anul 1889 de Conferința generală de Măsuri și Greutăți și păstrat la Biroul internațional de Măsuri și Greutăți dela Sèvres (Franța). Unitatea fundamentală de masă a sistemului MKS e gramul. Gramul e a mia parte din kilogramu definit mai sus.

Unitatea fundamentală de măsură a timpului în sistemele MKA°Kcd și CGS e secunda. Secunda (de timp mijlociu) reprezintă a 86 400-a parte din ziua solară mijlocie (a 31 556 926-a parte din durata anului tropic care a avut mijlocul la ora 24, a zilei 29 Martie 1895, conform definiției din 1954).

Ora standard și, implicit, secunda, sunt determimate de Biroul internațional al Orei, dela Paris.

Unitatea fundamentală de măsură a intensității curentului electric în sistemul MKSA°Kcd e amperul (absolut). Amperul (absolut) e intensitatea curentului electric constant care, trecând prin fiecare din conductoarele unei perechi de conductoare rectilinii paralele, de lungimi practic infinite și de secțiuni circulare neglijabile, situate în vid, la distanța de un metru unul de altul, condiționează între aceste conductoare o forță de 2×10^{-7} newtoni pe metrul de lungime.

Unitatea fundamentală de măsură a temperaturii termodinamice în sistemul MKSA°Kcd e gradul Kelvin. Gradul Kelvin e egal cu a 273,16-a parte din temperatura termodinamică absolută a apei la punctul ei triplu (definit în 1954).

Unitatea fundamentală de măsură a intensității luminoase în sistemul MKSA°Kcd e candela. Candela e unitatea de intensitate luminoasă în care platina are, la temperatura ei de solidificare, strălucirea de 60 de candele pe centimetru pătrat.

Unitățile de măsură ale mărimilor geometrice în sistemele generale: Unitățile de măsură ale mărimilor geometrice în sistemele MKS și CGS, prezentate după natura mărimii, sunt date în tabloul *I*, împreună cu relațiile de transformare a unităților MKS în unități CGS.

Unități de măsură ale mărimilor geometrice

Tabloul *I*

Numirea și simbolul mărimii	Dimensiuni	Ecuația de definiție	Unitatea de măsură în sistemul MKS		Unitatea și simbolul în sistemul CGS Relații de transformare
			Numire și definiție	Simbol	
Lungime *l*	L	—	Metru: Unitate fundamentală	m	Centimetru, cm 1 m = 100 cm
Arie *A*, *S*	L^2	—	Metru pătrat: Aria unui pătrat cu latura de un metru	m^2	Centimetru pătrat, cm^2 $1\ m^2 = 10^4\ cm^2$
Volum *V*	L^3	—	Metru cub: Volumul unui cub cu latura de un metru	m^3	Centimetru cub, cm^3 $1\ m^3 = 10^6\ cm^3$
Unghiu plan α, β, γ...	—	$\alpha = \frac{arc}{rază}$	Radian: Unghiul plan la centru, care interceptează un arc de cerc a cărui lungime e egală cu raza	rad	Radian, rad
Unghiu solid ω, Ω	—	$\omega = \frac{arie\ sferică}{rază^2}$	Steradian: Unghiul solid la centru, care delimitează pe sferă o arie egală cu pătratul razei	str	Steradian, str
Moment statical unei suprafețe *S*	L	$S = Ad$	Metru cub	m^3	Centimetru cub, cm^3
Moment de inerțial unei suprafețe *I*	L^4	$I = Ad^2$	Metru la puterea a patra	m^4	Centimetru la puterea a patra cm^4
Modul de rezistență *W*	L^3	$W = \frac{I}{y}$	Metru la puterea a treia	m^3	Centimetru la puterea a treia, cm^3

Afară de unitățile principale de mai sus ale sistemelor respective, se pot folosi multiplii și submultiplii decimali ai acestora. Dintre unitățile geometrice principale și multiplii sau submultiplii acestora, unele au numiri speciale (v. Tabloul *II*).

Dintre unitățile geometrice cari nu fac parte din sistemele generale se folosesc, uneori, cele specificate în tabloul *III*, care cuprinde și domeniul de utilizare.

Unități de măsură secundare ale mărimilor geometrice — Tabloul *II*

Numirea și simbolul mărimii	Unitatea de măsură		Relațiile cu unitățile uzuale	Domeniul de utilizare
	Numire	Simbol		
Lungime l	Micron	μ	$1\mu=10^{-6}\ m=10^{-4}\ cm$	Se utilizează în Fizică și în tehnică
	Ångström	Å	$1\ \text{Å}=10^{-10} m=10^{-8}\ cm$	Se utilizează în Fizică
	Unitate X	U X	$1\ U\ X=10^{-13} m=10^{-11} cm$	
Arie A, S	Ar Hectar	a ha	$1\ a=100\ m^2$ $1\ ha=10\,000\ m^2$	Se utilizează numai la măsurarea terenurilor
Volum	Ster	st	$1\ st=1\ m^3$	Se utilizează la măsurarea volumului ocupat de lemne
Capacitate V	Litru	l	$1\ l=1\ dm^3$	Se utilizează la măsurarea uzuală a volumului lichidelor, al cerealelor și al materiilor pulverulente
Unghiu plan α, β, γ...	Miime adevărată	m_a	$1\ m_a=10^{-3}\ rad$	Se folosește în tehnica militară

Unități de măsură speciale ale mărimilor geometrice — Tabloul *III*

Numirea și simbolul mărimii	Unitatea de măsură		Relațiile cu unitățile sistemelor generale	Domeniul de utilizare
	Numire și definiție	Simbol		
Lungime l	An lumină	—	1 an lumină$=9,461\cdot10^{12} km$	Se utilizează în Astronomie
	Parsec	—	1 parsec $=30,84\cdot10^{12} km$	
	Milă marină (lungime convențională)	Mm	$1\ Mm=1852\ m$	Se utilizează în navigația maritimă
Capacitate V	Litru metrologic: Capacitatea egală cu volumul unui kilogram de apă distilată, lipsită de aer, la densitatea maximă, sub presiunea de 1 atm (1,013 25 bari)	l_m	$1\ l_m=1,000\ 027\ dm^3$	Se utilizează în măsurile de precizie
	Dubludecalitru	ddal	$1\ ddal=20\ l$ $=20\ dm^3$	Se utilizează la măsurarea uzuală a cerealelor
Unghiu plan α, β, γ...	Unghiu drept: Unul dintre unghiurile formate de două drepte cari se intersectează determinând unghiuri adiacente egale	L		
	Submultiplii unghiului drept sunt următorii:			
	a) submultiplii vechi:			
	Grad vechiu (de unghiu)	o	$1^\circ=\frac{1^{\Gamma}}{90}=\frac{\pi}{180}rad$	Se va evita utilizarea gradului vechiu, cu submultiplii săi
	Minut (sexagezimal)	′	$1'=\frac{1^\circ}{60}$	

Unități de măsură speciale ale mărimilor geometrice (continuare)

Tabloul *III*

Numirea și simbolul mărimii	Unitatea de măsură		Relațiile cu unitățile sistemelor generale	Domeniul de utilizare
	Numire și definiție	Simbol		
	Secundă (sexagezimală)	''	$1'' = \frac{1'}{60}$	
	submultiplii secundei sexagezimale sunt decimali;			
	b) submultiplii noi: Grad nou (de unghiu)	g	$1^g = \frac{1^{∟}}{100} = \frac{\pi}{200}$ rad	
	Minut centezimal	c	$1^c = \frac{1^g}{100}$	
	Secundă centezimală	cc	$1^{cc} = \frac{1^c}{100}$	
	submultiplii secundei centezimale sunt decimali;			
	c) submultiplii speciali: Miime instrumentală de 6400	m_i	$1\ m_i = \frac{2\pi}{6400}$ rad	Se utilizează în tehnica militară
	Miime instrumentală (Rimailho) de 6000	m_R	$1\ m_R = \frac{2\pi}{6000}$ rad	

Relații între unitățile de unghiu plan

Tabloul *IV*

Dat \ Căutat	în°	în^g	în rad	în∟	în m_a	în m_i	în m_R
1°=	1	10,9= 1,111 111...	π/180= 0,017 453	1/90= 0,011 111...	17,453 292	160/9= 17,777 777...	50/3= 16,666 666...
1^g=	9/10= 0,9	1	π/200= 0,015 708	1/100= 0,01	15,707 963	16	15
rad=	180/π= 57°17'44'',8= 57,295 78	200/π= 63,661 977	1	2/π= 0,636 620	1000	3200/π= 1018,592	3000/π= 954,930
1∟=	90	100	π/2= 1,570 796	1	1 570,796	1600	1500
1m_a=	0,057 296	0,063 662	1/1000= 0,001	0,000 636 6	1	1,018 592	0,954 930
1m_i=	9/160= 0,056 25	1/16= 0,062 5	π/3200= 0,000 981 7	1/1600= 0,000 625	0,981 7	1	15/16= 0,937 5
1m_R=	3/50= 0,06	1/15= 0,066 666...	π/3000 0,001 047 2	1/1500= 0,000 666...	1,047 2	16/15= 1,066 666	1

Relațiile dintre unitățile de unghiu plan sunt cele date în tabloul *IV*.

Unitățile de măsură ale mărimilor mecanice: Unitățile de măsură ale mărimilor mecanice se împart în unități mecanice ale sistemelor generale MKS (metru, kilogram, secundă) și CGS (centimetru, gram, secundă), unități ale sistemului restrâns mecanic MKfS (metru, kilogram-forță, secundă) și unități mecanice speciale.

Unitățile din sistemul MKS au utilizare generală. Unitățile speciale au utilizare restrânsă sau tolerată, cum se indică în dreptul fiecăreia, în tablourile cari urmează.

Unitățile de măsură ale mărimilor mecanice în sistemele MKS și CGS, prezentate după natura mărimii, sunt date în tabloul V, care cuprinde definițiile unităților în sistemul MKS și relațiile de transformare a acestora în unități CGS.

Unități de măsură MKS și CGS ale mărimilor mecanice Tabloul V

Mărimea Numire și simbol	Dimensiunile	Ecuația de definiție	Unitatea de măsură în sistemul MKS		Unitatea și simbolul în sistemul CGS Relații de transformare
			Numire și definiție	Simbol	
Lungime l	L	—	Metru: Unitate fundamentală	m	Centimetru, cm $1\ m = 10^2\ cm$
Timp t	T	—	Secundă: Unitate fundamentală	s	Secundă, s
Vitesă	LT^{-1}	$v=\frac{l}{t}$	Metru pe secundă: Vitesa unui punct în mișcare rectilinie și uniformă, parcurgând câte un metru în fiecare secundă	m/s	Centimetru pe secundă, cm/s $1\ m/s = 10^2 cm/s$
Accelerație a	LT^{-2}	$a=\frac{v}{t}$	Metru pe secundă la pătrat: Accelerația unui punct în mișcare rectilinie și uniform variată, a cărui vitesă crește cu câte un metru pe secundă, în fiecare secundă	m/s^2	Centimetru pe secundă la pătrat, cm/s^2 sau Gal, gal — Galul încă nu e o numire internațională $1\ m/s^2 = 10^2\ cm/s^2$
Vitesă unghiulară ω	T^{-1}	$\omega=\frac{\alpha}{t}$	Radian pe secundă: Vitesa unghiulară a unui punct în mișcare circulară uniformă, a cărui rază vectoare parcurge unghiul la centru de un radian în fiecare secundă	rad/s	Radian pe secundă, rad/s
Accelerație unghiulară α, β	T^{-2}	$\alpha=\frac{\omega}{t}$	Radian pe secundă, la pătra	rad/s^2	Radian pe secundă la pătrat rad/s^2
Turație n	T^{-}	$n=\frac{N}{t}$	Rotație pe secundă: Turația unui corp în mișcare circulară uniformă, care efectuează o rotație în timp de o secundă	rot/s	Rotație pe secundă, rot/s
Masă m	M	—	Kilogram: Unitate fundamentală	kg	Gram, g $1\ kg = 10^3 g$
Forță F	LMT^{-2}	$F=ma$	Newton: Forța prin care se imprimă masei de un kilogram accelerația de un metru pe secundă la pătrat	N	Dină, dyn $1\ N = 10^5 dyn$
Densitate Masă specifică ϱ	$L^{-3}M$	$\varrho=\frac{m}{V}$	Kilogram pe metru cub: Densitatea unui corp omogen, având masa de un kilogram și volumul de un metru cub	kg/m^3	Gram pe centimetru cub, g/cm^3 $1\ kg/m^3 = 10^{-3}\ g/cm^3$
Presiune p Tensiune σ Modul de elasticitate E, G	$L^{-1}MT^{-2}$	$p=\frac{F}{A}$	Newton pe metru pătrat: Presiunea care se exercită normal când forța de un newton e uniform repartizată pe aria unui metru pătrat	N/m^2	Dină pe centimetru pătrat, dyn/cm^2 sau Barie, barye $1\ N/m^2 = 10$ barii

Unităţi de măsură MKS şi CGS ale mărimilor mecanice (continuare) — Tabloul V

Mărimea Numire şi simbol	Dimensiunile	Ecuaţia de definiţie	Unitatea de măsură în sistemul MKS: Numire şi definiţie	Unitatea de măsură în sistemul MKS: Simbol	Unitatea şi simbolul în sistemul CGS Relaţii de transformare
Lucru mecanic L Energie W, E Energie cinetică W_c, E_c Energie potenţială W_p, E_p	L^2MT^{-2}	$W=F\,l$	Joule: Lucrul mecanic efectuat de forţa de un newton, al cărei punct material de aplicaţie se deplasează cu un metru, în direcţia şi în sensul forţei	J	Erg, erg 1 J = 10^7 erg
Putere P	L^2MT^{-3}	$p=\frac{W}{t}$	Watt: Puterea care corespunde schimbului de energie de un joule pe secundă	W	Erg pe secundă, erg/s 1 W=10^7 erg/s
Momentul unei forţe Momentul unui cuplu M	L^2MT^{-2}	$M=lF$	Metru-newton: Momentul unei forţe de un newton, în raport cu un punct situat la distanţa de un metru de suportul ei	m N	Centimetru-dină cm. dyn 1 mN=10^7cm dyn
Moment de inerţie J	L^2M	$J=ml^2$	Kilogram-metru pătrat: Momentul de inerţie al unei mase punctuale de un kilogram, situată la distanţa de un metru de punctul, de axa sau de planul în raport cu care se consideră momentul	kg m²	Gram-centimetru pătrat, g cm² 1 kg m² = 10^7 g cm²
Impuls M, H, p	LMT^{-1}	$p=mv$	Kilogram-metru pe secundă: Impulsul unui mobil având masa de un kilogram şi vitesa de un metru pe secundă	kg m/s	Gram-centimetru pe secundă, g cm/s 1 kg m/s = 10^5 g cm/s
Percusiune P	LMT^{-1}	$P=Ft$	Newton-secundă: Percusiunea corespunzătoare unei forţe de un newton, exercitată timp de o secundă	N s	Dină-secundă, dyn s 1 N.s=10^5 dyn s
Tensiune superficială γ	MT^{-2}	$\gamma=\frac{F}{l}$	Newton pe metru	N/m	Kilogram-forţă pe metru, kgf/m
Viscozitate dinamică η	$L^{-1}MT^{-1}$	$\eta=\frac{F}{A\,\frac{v}{l}}$	Kilogram pe metru-secundă (decapoise): Viscozitatea dinamică a unui fluid omogen, în curgere laminară rectilinie şi paralelă cu un plan dat, în care se produce o tensiune egală cu unitatea, când gradientul vitesei, normal pe acel plan, e egal cu unitatea	kg/m s	Poise P 1 kg/m s=10 P
Viscozitate cinematică ν	L^2T^{-1}	$\nu=\frac{\eta}{\varrho}$	Metru pătrat pe secundă (miriastokes): Viscozitatea cinematică a unui fluid având viscozitatea dinamică de un kilogram pe metru-secundă şi densitatea de un kilogram pe metru cub	m²/s	Stokes St 1 m²/s=10^4 St

Afară de unitățile principale, definite mai sus, ale mărimilor, se pot folosi multiplii și submultiplii acestora. Pentru energie se mai folosesc multiplii wattoră, Wh, și kilowattoră, kWh. Dintre multipli, unii au numiri speciale (v. Tabloul *VI*).

Unități de masă și presiune Tabloul *VI*

Mărimea Numire și simbol	Unitatea de măsură		Relația cu unitatea principală
	Numire	Simbol	
Masă m	tonă	t	1 t = 10^3 kg
Presiune p	bar milibar microbar	bar mbar µbar	1 bar=10^6barii 1 mbar=10^{-3}bar 1 µ bar=10^{-6}bar =1 barie

Unitățile din sistemul restrâns mecanic MKfS, kilogram-forță, secundă, sunt bazate pe mărimile fundamentale lungime, forță, timp. Unitățile fundamentale de lungime și de timp sunt metrul și secunda. Unitatea fundamentală de forță e definită în modul următor: Kilogramul-forță e forța a cărei valoare e egală cu greutatea prototipului internațional de masă, măsurată în vid, la accelerația normală a gravitației de 9,806 65 m/s². Unitățile de măsură ale mărimilor mecanice din sistemul MKfS, prezentate după natura mărimii, sunt specificate și definite în tabloul *VII*, care cuprinde și relațiile lor cu unitățile corespunzătoare MKS și CGS.

Afară de unitățile definite mai sus, cari se numesc și unități principale ale sistemului, se pot folosi multiplii și submultiplii acestora. Numirile respective se formează prin folosirea multiplilor decimali, și, când este cazul, a multiplilor unității de timp. Dintre multipli, unii au numiri speciale (v. Tabloul *VIII*).

Unități de măsură MKfS ale unor mărimi mecanice Tabloul *VII*

Mărimea Numire și simbol	Dimensiunile	Ecuația de definiție	Unitatea de măsură		Relații de transformare
			Numire și definiție	Simbol	
Forță F	F	—	Kilogram-forță: Unitate fundamentală	kgf	1 kgf = 9,806 65 N =9,806 65 $\times 10^5$ dyn
Masă m	L^{-1} FT^2	$m=\frac{F}{a}$	Kilogram-forță-secundă la pătrat pe metru: Masa (presupusă punctuală) care, sub acțiunea reprezentată de forța de un kilogram-forță, primește o accelerație de un metru pe secundă la pătrat	kgfs²/m	1 kgf · s²/m= 9,806 65 kg = 9,806 65 $\times 10^3$ g
Greutate specifică (Ponderitate) γ	L^{-3} F	$\gamma=\frac{G}{V}$	Kilogram-forță pe metru cub: Greutatea specifică a unui corp omogen, având greutatea de un kilogram-forță și volumul de un metru cub	kgf/m³	1 kgf/m³ = 9,806 65 N/m³ = 0,980 665 dyn/cm³
Presiune p	L^{-2} F	$p=\frac{F}{A}$	Kilogram-forță pe metru pătrat: Presiunea exercitată normal de o forță de un kilogram-forță, uniform repartizată pe aria de un metru pătrat	kgf/m²	1 kgf/m² = 9,806 65 N/m² = 9,806 65 $\times$ 10 dyn/cm²
Lucru mecanic L Energie W, E Energie cinetică W_c E_c Energie potențială W_p, E_p	LF	$W=Fl$	Kilogrammetru: Lucrul mecanic efectuat de o forță de un kilogram-forță, al cărei punct material de aplicație se deplasează cu un metru în direcția și în sensul forței	kgm	1 kgm = 9,806 65 J = 9,806 65 $\times 10^7$ dyn
Putere P	LFT^{-1}	$P=\frac{W}{t}$	Kilogrammetru pe secundă: Puterea care corespunde unui schimb de energie de un kilogrammetru pe secundă	kgm, s	1 kgm/s = 9,806 65 W
Momentul unei forțe Momentul unui cuplu M	LF	$M=lF$	Metru-kilogram-forță: Momentul unei forțe de un kilogram-forță, în raport cu un punct situat la distanța de un metru de ea	m · kgf	1 m · kgf = 9,806 65 m.N
Percusiune P	FT	$P=Ft$	Kilogram-forță-secundă: Percusiunea unei forțe de un kilogram-forță, exercitată timp de o secundă	kgf · s	1 kgf · s = 9,806 65 N.s

Unități de forță și presiune Tabloul *VIII*

Mărimea Numire și simbol	Unitatea de măsură		Relația cu unitatea principală
	Numire	Simbol	
Forța F	Tonă-forță	tf	1 tf = 10^3 kgf
Presiune p	Atmosferă tehnică	at kgf/cm^2	1 at = 10^4 kgf/m^2 = 1 kgf/cm^2

Se utilizează și unitatea de presiune numită atmosferă normală, egală cu 101325 newtoni pe metru pătrat.

Unitățile mecanice speciale sunt specificate în tabloul *IX*, care cuprinde și domeniile respective de utilizare.

Tabloul cuprinde factorii de conversiune a unităților de măsură ale unor mărimi mecanice din sistemul de unități MKS, în sistemele CGS și tehnice.

Unități de măsură speciale ale unor mărimi mecanice Tabloul *IX*

Mărimea Numire și simbol	Unitatea de măsură		Relațiile cu unitățile sistemelor generale	Domeniul de utilizare
	Numire și definiție	Simbol		
Viteză v	Nod: Viteza de o milă marină pe oră	Nd	1 Nd = 1 Mm/h	Se utilizează în navigația maritimă
Masă m	Carat	ct	1 ct = 0,2 g	Tolerat în comerțul pietrelor prețioase
Putere P	Cal-putere	CP	1 CP = 75 kgm/s	Se va evita utilizarea acestei unități
Presiune p	Torr (milimetru coloană de mercur): Presiunea unei coloane de mercur cu înălțimea de 1 mm, la 0 °C și la valoarea normală a accelerației gravitației	torr (mm/col. mercur)		Se utilizează în Meteorologie, în Fizică și în Tehnică
	Atmosferă fizică	atm, At	1 At = 760 torr = 1,013250 bar = 1,03323 kgf/cm^2	

Conversiunea unităților de măsură ale unor mărimi mecanice Tabloul X

Mărime		Unități MKS (Giorgi)		Unități CGS	Unități tehnice	Factori de conversiune		Observații
Numire	Simbol	Numire	Simbol	Simbol	Simbol	k	k_t	
Lungime	l	Metru	m	cm	m	10^2	1	
Arie	A	—	m^2	cm^2	m^2	10^4	1	
Moment de inerție geometric	J	—	m^4	cm^4	m^4	10^8	1	
Moment rezistent	W	—	m^3	cm^3	m^3	10^6	1	
Volum	V	—	m^3	cm^3	m^3	10^6	1	
Masă	m	Kilogram	kg	g	$\frac{\text{kg S}^2}{\text{m}}$	10^3	$\frac{1}{9,81}$	
Masă specifică Densitate	ϱ	—	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	cm^{-3} g	$\frac{\text{kg S}^2}{\text{m}^4}$	10^{-3}	$\frac{1}{9,81}$	
Moment de inerție	J	—	m^2 kg	cm^{-2} g	m kg S^2	10^7	$\frac{1}{9,81}$	Moment de girație măsurat în unități tehnice GD^2 = 4 măsura Giorgi de J
Timp	t	Secundă	s	s	s	1	1	
Viteză	v	—	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	cm s^{-1}	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	10^2	1	
Turație	n	—	$\frac{1}{\text{s}}$	s^{-1}	$\frac{1}{\text{s}}$	1	1	$\frac{1}{\text{s}} = 1 \frac{\text{t.}}{\text{s}} = 60 \frac{\text{t.}}{\text{m}}$
Frecvență	f	Hertz	Hz	s^{-1}	$\frac{1}{\text{s}}$	1	1	1 Hz = 1/s

Conversiunea unităţilor de măsură ale unor mărimi mecanice (continuare) Tabloul *X*

Mărime		Unităţi MKS (Georgi)		Unităţi CGS	Unităţi tehnice	Factori de conversiune		Observaţi
Numire	Simbol	Numire	Simbol	Simbol	Simbol	k	k_t	
Pulsaţie	ω	—	$\frac{1}{s}$	s^{-}	$\frac{1}{}$	1	1	
Forţă	F	Newton	N	cm g s^{-2} dyne	kg	10^5	$\frac{1}{9{,}81}$	$1\,N=1\,\frac{m\,kg}{s^2}$
Greutate	G	Newton	N	cm g s^{-2} dyne	kg	10^5	$\frac{1}{9{,}81}$	$\frac{1}{9{,}81}\approx 0{,}102$
Greutate specifică	γ	—	$\frac{N}{m^3}$	$cm^{-2}\,g\,s^{-2}$	$\frac{kg}{m^3}$	1	$\frac{1}{9{,}81}$	
Presiune	P	—	$\frac{N}{m^2}$	$cm^{-1}\,g\,s^{-2}$	$\frac{kg}{m^2}$	10	$\frac{1}{9{,}81}$	$1\frac{N}{m^2}=1{,}02.10^{-5}\,\frac{kg}{cm^2}$
Tensiune normală	σ	—	$\frac{N}{m^2}$	$cm^{-1}\,g\,s^{-2}$	$\frac{kg}{m^2}$	10	$\frac{1}{9{,}81}$	
Tensiune tangenţială	τ	—	$\frac{N}{m^2}$	$cm^{-1}\,g\,s^{-1}$	$\frac{kg}{m^2}$	10	$\frac{1}{9{,}81}$	
Modul de elasticitate	E	—	$\frac{N}{m^2}$	$cm^{-1}\,g\,s^{-2}$	$\frac{kg}{m^2}$	10	9,81	
Coeficient de alungire	α	—	$\frac{m^2}{N}$	cm $g^{-1}\,s^2$	$\frac{m^2}{kg}$	10^{-1}	$\frac{1}{9{,}81}$	
Modul de elasticitate transversal	G	—	$\frac{N}{m^2}$	$cm^{-1}\,g\,s^{-2}$	$\frac{kg}{m^2}$	10	$\frac{1}{9{,}81}$	
Momentul unei forţe	M	—	Nm	$cm^2\,g\,s^{-2}$	m kg	10^7	$\frac{1}{9{,}81}$	
Energie, lucru mecanic	W	Joule	J	$cm^2\,g\,s^{-2}$ erg	m kg	10^7	$\frac{1}{9{,}81}$	1 J=1 Ws
Putere	P	Watt	W	$cm^2\,g^{\ -3}$	$\frac{m\,kg}{s}$	10^7	9,81	

Unităţile de măsură ale mărimilor acustice: Unităţile de măsură ale mărimilor acustice se împart cum urmează: După categoria de mărimi căreia îi aparţin, în unităţi de măsură ale mărimilor sonore, adică relative la vibraţiile şi la undele mecanice, — şi în unităţi de măsură ale mărimilor auditive; după incadrarea lor în sistemele generale sau în afara acestora, în unităţi acustice în sistemele generale MKS (metru, kilogram, secundă) şi CGS (centimetru, gram, secundă), — şi în unităţi acustice în afara sistemelor generale, la definirea cărora se folosesc scări logaritmice.

Unităţile de măsură ale mărimilor sonore în sistemele generale MKS şi CGS, prezentate după natura mărimii, sunt date în tabloul *XI*, care cuprinde definiţiile unităţilor în sistemul MKS şi relaţiile de transformare a acestora în unităţi CGS.

Afară de aceste unităţi principale ale mărimilor în sistemele respective, se pot folosi multiplii şi submultiplii acestora.

Se utilizează şi următoarele unităţi de mărimi acustice în afara sistemelor generale (v. tabloul *XII*): Unitatea de nivel de intensitate sonoră N_s, numită bel (simbolul bel). Numărul x de beli, care măsoară nivelul de intensitate sonoră a unui sunet, e egal cu logaritmul decimal al raportului dintre intensitatea sonoră I a sunetului de măsurat şi intensitatea sonoră I_0 a unui sunet de referinţă, având presiunea sonoră p_0, egală cu valoarea 2.10^{-4} dyn/cm²:

$$x=\lg\frac{I}{I_0}=2\lg\frac{p}{p_0},$$

unde p reprezintă presiunea sonoră a sunetului de măsurat.

Submultiplu uzual: decibel, dbel : 1 bel = 10 dbel.

Unitatea de nivel de intensitate auditivă sau tărie N_a a unui sunet este un fon (simbolul phon). Numărul y de foni, care măsoară nivelul de intensitate auditivă a unui sunet (tăria sunetului) e egal cu de zece ori logaritmul decimal al raportului dintre intensitatea sonoră I a unui sunet normal, de aceeaşi intensitate auditivă cu aceea a sunetului de măsurat, şi intensitatea sonoră I_0 a unui sunet normal de referinţă, având presiunea sonoră p_0 egală cu 2.10^{-4} dyn/cm²:

$$y=10\lg\frac{I}{I_0}=20\lg\frac{p}{p_0}.$$

Unitatea de interval dintre două sunete simple sau muzicale e o octavă (simbolul octava). Intervalul dintre două sunete simple e egal cu o octavă, când raportul supraunitar al frecvenţelor acelor sunete simple este egal cu 2 : 1; în cazul a două sunete muzicale, se ia raportul dintre

Unități de măsură MKS ale mărimilor acustice Tabloul *XI*

Mărimea și simbolul	Dimensiunile	Ecuația de definiție	Unitatea de măsură în sistemul MKS		Unitatea de măsură în sistemul CGS Relații de transformare
			Numire	Simbol	
Energie sonoră W	L^2MT^{-2}	$W=Fl$	Joule: Energia sonoră egală cu un joule	J	Erg, erg $1\ J=10^7$ erg
Flux de energie sonoră Φ	L^2MT^{-3}	$\Phi=\frac{W}{t}$	Watt: Fluxul de energie sonoră egal cu un joule pe secundă	W	Erg pe secundă, erg/s $1\ W=10^7$ erg/s
Intensitate sonoră (Densitate de flux de energie sonoră) I	MT^{-3}	$I=\frac{W}{At}$	Watt pe metru pătrat: Intensitatea sonoră pentru care fluxul de energie sonoră care străbate perpendicular o suprafață cu aria de un metru pătrat este un watt	W/m^2	Erg pe secundă-centimetru pătrat, erg/s cm^2 $1\ W/m^2=10^3$ erg/s cm^2
Presiune sonoră (efectivă) p Presiune sonoră instantanee p_i Presiune sonoră maximă p_m	$L^{-1}MT^{-}$	$p=\frac{F}{A}$	Newton pe metru pătrat: Presiunea sonoră a unui sunet pentru care valoarea efectivă a suprapresiunii alternative e un newton pe metru pătrat	N/m^2	Barie, barye $1\ N/m^2=1$ barye
Densitate de energie sonoră E	$L^{-1}MT^{-2}$	$E=\frac{W}{V}$	Joule pe metru cub: Densitatea de energie sonoră egală cu un joule pe metru cub	J/m^3	Erg pe centimetru cub, erg/cm^3 $1\ J/m^3=10\ erg/cm^3$
Viteză de propagare v	LT^{-1}	$v=\frac{l}{t}$	Metru pe secundă: Viteza de propagare a maximului presiunii sonore a unui semnal sonor, care parcurge un metru în fiecare secundă	m/s	Centimetru pe secundă, cm/s $1\ m/s=10^2$ cm/s
Viteză de deplasare (efectivă) u Viteză de deplasare instantanee u_i Viteză de deplasare maximă u_m	LT^{-1}	$u=\frac{l}{t}$	Metru pe secundă: Viteza de deplasare a particulei, pentru care valoarea efectivă a componentei alternative e un metru pe secundă	m/s	Centimetru pe secundă, cm/s $1\ m/s=10^2$ cm/s
Impedanță acustică Z_a Rezistență acustică R_a Reactanță acustică X_a	$L^{-4}MT^{-1}$	$Z_a=\frac{p}{uA}$	Newton-secundă pe metru la puterea a cincia: Impedanța (rezistența, reactanța) acustică a unui mediu, pe o suprafață dată, pentru care o presiune sonoră (efectivă) de un newton pe metru pătrat produce o viteză volumică (produsul dintre viteza de deplasare efectivă a particulei și aria suprafeței) de un metru cub pe secundă	$\frac{N\cdot s}{m^5}$	Dină-secundă pe centimetru la puterea a cincia, $\frac{dyn\cdot s}{cm^5}$ $1\ \frac{N\cdot s}{m^5}=10^{-5}\frac{dyn\cdot s}{cm^5}$
Impedanță acustică specifică Z_{as} Rezistență acustică specifică R_{as} Reactanță acustică specifică X_{as}	$L^{-2}MT^{-1}$	$Z_{as}=\frac{p}{u}$	Newton-secundă pe metru la puterea a treia: Impedanța (rezistența, reactanța) specifică a unui mediu, pentru care o presiune sonoră (efectivă) de un newton pe metru pătrat produce o viteză de deplasare (efectivă) a particulei de u . metru pe secundă	$\frac{N\cdot s}{m^3}$	Dină-secundă pe centimetru la puterea a treia, $\frac{dyn\cdot s}{cm^3}$ $1\ \frac{N\cdot s}{m^3}=10^{-1}\frac{dyn\cdot s}{cm^3}$
Timp de reverberație T	T	—	Secundă: Unitate fundamentală	s	Secundă, s

Unități de măsură a mărimilor acustice în afara sistemelor generale Tabloul *XII*

Mărimea și simbolul	Dimensiuni	Ecuația de definiție	Unitatea de măsură		Observații
			Numirea	și simbolul	Submultiplii
		Unități ale mărimilor sonore			
Nivel de intensitate sonoră N_S	—	$N_S = \log_{10}\frac{I}{I_0}$ $= 2 \log_{10}\frac{p}{p_0}$	bel,	bel	decibel, dbel 1 bel=10 dbel
		Unități ale mărimilor auditive			
Nivel de intensitate auditivă N_a	—	$N_a = 10 \log_{10}\frac{I}{I_0}$ $= 20 \log_{10}\frac{p}{p_0}$ pentru $f = 1000$ Hz	fon,	phon	Pentru sunetul cu frecvența de 1000 Hz, numărul de decibeli este egal cu numărul de foni
Interval i	—	$i = \log_2\frac{f_1}{f_2}$	octavă,	octavă	Submultiplii: semiton (temperat), semiton 1 octavă=12 semitonuri cent, cent 1 semiton=100 cenți

frecvențele sunetelor simple cari dau aceeaș sensație de înălțime. Numărul z de octave, care măsoară intervalul dintre două sunete simple (sau muzicale), e egal cu logaritmul în baza 2 al raportului supraunitar dintre frecvențele celor două sunete simple (respectiv al sunetelor simple cari dau aceleași sensații de înălțime ca sunetele muzicale): $z = \lg_2 (f_1/f_2)$. Submultiplii octavei sunt: semitonul temperat (simbolul semiton temperat): 1 octavă = 12 semitonuri temperate și centul (simbolul cent): 1 semiton temperat = 100 cenți.

Unitățile de măsură ale mărimilor calorice: Unitățile de măsură ale mărimilor calorice se bazează pe unitățile fundamentale ale sistemelor MKS și CGS, cum și pe a patra unitate fundamentală din Căldură, unitatea de temperatură, care e gradul Kelvin (°K).

Gradul e unitatea de temperatură termodinamică egală cu a suta parte din intervalul de temperatură termodinamică dintre punctul de topire al gheței pure și punctul de fierbere al apei pure, ambele sub presiunea de 1,013250 bari. În această definiție, punctul de topire al gheței pure e temperatura de echilibru între ghiață și apa pură, saturată cu aer; punctul de fierbere al apei pure e temperatura de echilibru între apa pură lichidă și vaporii ei (v. mai sus definiția din anul 1954). Nu se folosesc multipli și submultipli ai gradului de temperatură.

Temperatura se poate exprima în scara (termodinamică) absolută, cu originea la zero absolut al temperaturii și în scara (termodinamică) Celsius, cu originea la punctul de topire al gheței.

Simbolurile temperaturii și ale gradului, și numirile gradului în cele două scări, sunt date în tabloul *XIII*.

Pentru un interval sau o diferență de temperatură (Δt, $\Delta\Theta$, ΔT), și nu pentru o temperatură, termenul grad se scrie întreg, sau se folosește simbolul grd.

Tabloul *XIII*

Unitățile de măsură a temperaturii termodinamice

Scara	Simbolul temperaturii	Numirea gradului	Simbolul gradului	Relații de transformare
Scara absolută	T, Θ	Grad absolut sau Kelvin	°K	$T = 273{,}15 + t$
Scara Celsius	t, θ	Grad Celsius	°C	

Unitățile mărimilor calorice pot fi unități în sistemele generale: MKS (metru, kilogram, secundă), — în care unitatea cantității de căldură e joulul — și CGS (centimetru, gram, secundă), — în care unitatea cantității de căldură e ergul, — sau unități tolerate, în legătură cu sistemele generale MKS și CGS, la alcătuirea cărora se folosesc, ca unități tolerate de căldură: kilocaloria (în legătură cu sistemul MKS) și caloria (în legătură cu sistemul CGS).

Unitățile din sistemul general MKS au utilizare generală. În lucrările științifice se folosesc și unitățile sistemului CGS. Unitățile tolerate au utilizare temporară.

Unitățile de măsură ale mărimilor calorice în sistemele MKS și CGS, prezentate după natura mărimii, sunt date în tabloul *XIV*, cu definițiile unităților în sistemul MKS și relațiile de transformare ale acestora în unități CGS.

Unitatea cantității de căldură e egală cu unitățile energiei interne (U), energiei libere (F), entalpiei (H), entalpiei libere (G) și căldurii latente (L).

Afară de unitățile cuprinse în tabloul *XIV*, numite unități principale ale mărimilor în sistemele respective, se folosesc și multiplii sau submultiplii acestora.

Unităţi de măsură MKS°K a mărimilor calorice

Tabloul *XIV*

Mărime Nume şi simbol	Dimensiuni	Ecuaţia de definiţie	Unitatea de măsură în sistemul MKS		Unitatea şi simbolul în sistemul CGS Relaţii de transformare
			Numire şi definiţie	Simbol	
Cantitate de căldură Q	L^2MT^{-2}	$Q=W$	Joule: Cantitatea de căldură echivalentă cu unitatea de energie mecanică de un joule	J	Erg, erg 1 J$=10^7$ erg
Capacitate calorică C	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	$C=\frac{Q}{\Delta\Theta}$	Joule pe grad: Capacitatea calorică a corpului a cărui temperatură creşte cu un grad, când primeşte o cantitate de căldură de un joule	$\frac{\text{J}}{\text{grd}}$	Erg pe grad, $\frac{\text{erg}}{\text{grd}}$ $1\ \frac{\text{J}}{\text{grd}}=10^7\ \frac{\text{erg}}{\text{grd}}$
Căldură specifică sau capacitate calorică specifică c	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$	$c=\frac{Q}{m\cdot\Delta\Theta}$	Joule pe kilogram-grad: Căldura specifică a corpului a cărui temperatură creşte cu un grad, când primeşte căldura de un joule pentru fiecare kilogram	$\frac{\text{J}}{\text{kg. grd}}$	Erg pe gram-grad, $\frac{\text{erg}}{\text{g.grd}}$ $1\ \frac{\text{J}}{\text{kg.grd}}=10^4\ \frac{\text{erg}}{\text{g.grd}}$
Conductivitate termică λ	$LMT^{-3}\Theta^{-1}$	$\lambda=\frac{Q}{A_t\lvert\text{grad}\,\Theta\rvert}$	Watt pe metru-grad: Conductivitatea termică a corpului omogen şi isotrop prin care trece, în regim permanent, printr'o suprafaţă isotermă având aria de un metru pătrat, căldura de un joule pe secundă, la o diferenţă de temperatură de un grad pe metru, măsurată pe normala pe suprafaţa isotermă	$\frac{\text{W}}{\text{m. grd}}$	Erg pe centimetru-secundă-grad, $\frac{\text{erg}}{\text{cm.s.grd}}$ $1\ \frac{\text{W}}{\text{m.grd}}=10^5\ \frac{\text{erg}}{\text{cm.s.grd}}$
Entropie S	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	$S=\int\frac{dQ}{T}$	Joule pe grad absolut: Creşterea entropiei unui corp, când i se transmite isoterm şi reversibil, la temperatura T°K, căldura de T jouli	$\frac{\text{J}}{°\text{K}}$	Erg pe grad absolut, $\frac{\text{erg}}{°\text{K}}$ $1\ \frac{\text{J}}{°\text{K}}=10^7\ \frac{\text{erg}}{°\text{K}}$
Flux (debit, curent) de căldură Φ	L^2MT^{-3}	$\Phi=\frac{Q}{t}$	Watt	W	erg pe secundă, $\frac{\text{erg}}{\text{s}}$

Unităţile tolerate ale cantităţii de căldură au următoarele definiţii:

Caloria (la 20°C) e cantitatea de căldură neceareă unui gram de apă pură pentru a-i ridica temspratura dela 19,5°C la 20,5°C, sub presiunea de 1,013 250 bari.

Kilocaloria (la 20°C) e unitatea de o mie de ori mai mare decât caloria (la 20°C), definită mai sus.

Unităţile de măsură tolerate ale mărimilor calorice, în legătură cu sistemele MKS şi CGS, prezentate după natura mărimii, sunt date în tabloul XV, cu definiţiile unităţilor în sistemul MKS şi relaţiile de transformare a acestora în unităţi în sistemul CGS.

Afară de unităţile cuprinse în acest tablou, numite unităţi principale ale mărimilor în sistemele respective, se folosesc şi multiplii sau submultiplii acestora.

Relaţiile dintre unităţile de energie mecanice şi calorice sunt date în tabloul *XVI*.

Unităţile de măsură ale mărimilor fotometrice: Unităţile de măsură ale mărimilor fotometrice fac parte din sistemele generale, fiind bazate pe unităţile fundamentale ale sistemelor MKS şi CGS, cum şi pe o a patra unitate fundamentală, din domeniul fotometriei; aceasta e unitatea de intensitate luminoasă, numită candelă (cd).

Unitatea de măsură numită candelă e aleasă astfel, încât strălucirea radiatorului integral (corp negru), la temperatura de solidificare a platinei, să fie de 60 candele pe centimetru pătrat.

Unităţile mărimilor fotometrice pot fi: unităţi din sistemul general practic MKS (metru, kilogram, secundă şi candelă) şi unităţi din sistemul general CGS (centimetru, gram, secundă şi candelă).

Unităţile de măsură ale mărimilor fotometrice în sistemele MKS şi CGS, prezentate după natura mărimii, sunt date în tabloul *XVIII*, cu definiţiile unităţilor în sistemul MKS şi relaţiile de transformare a acestora în unităţi CGS.

Trecerea dela vechea unitate de intensitate luminoasă, care era lumânarea internaţională (b. int.) şi dela unităţile derivate din aceasta, la noua unitate — candela — şi la unităţile derivate din ea, se face prin înmulţirea numărului vechilor unităţi cu factorul 1,0197. De exemplu: 30 b. int. = 1,0197×30 cd.

Afară de unităţile definite mai sus, numite unităţi principale ale sistemelor respective, se mai

Unități de măsură tolerate ale mărimilor calorice

Tabloul *XV*

Mărime Numire și simbol	Dimensiuni	Ecuația de definiție	Unitatea tolerată, în legătură cu sistemul MKS		Unitatea tolerată, în legătură cu sistemul CGS Definiție și simbol Relații de transformare
			Numire și definiție	Simbol	
Cantitate de căldură Q	L^2MT^{-2}	$Q=W$	Kilocalorie: Definiția, la p. 238	kcal	Calorie, cal 1 kcal$=10^3$ cal
Capacitate calorică C	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	$C=\frac{Q}{\Delta\Theta}$	Kilocalorie pe grad: Capacitatea calorică a corpului a cărui temperatură crește cu un grad, când primește căldura de o kilocalorie	$\frac{kcal}{grd}$	Calorie pe grad, $\frac{cal}{grd}$ $1\ \frac{kcal}{grd}=10^3\ \frac{cal}{grd}$
Căldură specifică sau capacitate calorică specifică c	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$	$c=\frac{Q}{m\Delta\Theta}$	Kilocalorie pe kilogram-grad: Căldura specifică a corpului a cărui temperatură crește cu un grad, când primește căldura de o kilocalorie, pentru fiecare kilogram	$\frac{kcal}{kg.grd}$	Calorie pe gram-grad, $\frac{cal}{g.grd}$ $1\ \frac{kcal}{kg.grd}=1\ \frac{cal}{g.grd}$
Conductivitate termică λ	$LMT^{-3}\Theta^{-1}$	$\lambda=\frac{Q}{A_t\lvert grad\Theta\rvert}$	Kilocalorie pe metru-secundă-grad: Conductivitatea termică a corpului omogen și isotrop, prin care trece în regim permanent, printr'o suprafață isotermă având aria de un metru pătrat, căldura de o kilocalorie pe secundă, la o diferență de temperatură de un grad pe metru, măsurată pe normala pe suprafața isotermă	$\frac{kcal}{m.s.grd}$	Calorie pe centimetru-secundă-grad, $\frac{cal}{cm.s.grd}$ $1\ \frac{kcal}{m.s.grd}=10\ \frac{cal}{cm.s.grd}$
Entropie S	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	$S=\int\frac{dQ}{T}$	Kilocalorie pe grad absolut: Creșterea entropiei unui corp, când i se transmite, isoterm și reversibil, la temperatura T°K, căldura de T kilocalorii	$\frac{kcal}{°K}$	Calorie pe grad absolut, $\frac{cal}{°K}$ Pentru această unitate s'a propus numirea clausius, Cl $1\ \frac{kcal}{°K}=10^3\ \frac{cal}{°K}$

Conversiunea unor unități de măsură

Tabloul *XVI*

Dat \ Căutat	J	erg	kgm	cal	kcal	kWh
1 J =	1	10^7	0,101 97	0,239 12	0,239 12 $\times10^{-3}$	2,777 78 $\times10^{-7}$
1 erg =	10^{-7}	1	0,101 97 $\times10^{-7}$	0,239 12 $\times10^{-7}$	0,239 12 $\times10^{-10}$	2,777 78 $\times10^{-14}$
1 kgm =	9,806 65	9,806 65 $\times10^7$	1	2,345 0	2,345 0 $\times10^{-3}$	2,724 1 $\times10^{-6}$
1 cal =	4,181 6	4,181 6 $\times10^7$	0,426 40	1	10^{-3}	$\frac{1}{860}\times 0{,}998\,93$ $\times10^{-3}$
1 kcal =	4,181 6 $\times10^3$	4,181 6 $\times10^{10}$	426,40	10^3	1	$\frac{1}{860}\times 0{,}998\,93$ $=1{,}161\,64\times10^{-3}$
1 kWh =	$3{,}6\times10^6$	$3{,}6\times10^{13}$	3,670 92 $\times10^5$	860,92 $\times10^3$	860,92	1

Conversiunea unităților de conductivitate termică

Tabloul *XVII*

Dat \ Căutat	în $\frac{W}{m.\ grd.}$	în $\frac{J}{m.\ h.\ grd}$	în $\frac{kcal}{m.\ s.\ grd}$	în $\frac{cal}{cm.s.grd}$	în $\frac{kcal}{m.\ h.\ grd}$	în $\frac{cal}{cm.h.grd}$
$1\ \frac{W}{m.\ grd} =$	1	$3{,}6 \times 10^{3}$	$0{,}239 \times 10^{-3}$	$0{,}239 \times 10^{-2}$	0,861	8,61
$1\ \frac{J}{m.\ h.\ grd} =$	$0{,}278 \times 10^{-3}$	1	$0{,}664 \times 10^{-7}$	$0{,}664 \times 10^{-6}$	$0{,}239 \times 10^{3}$	$0{,}239 \times 10^{-2}$
$1\ \frac{kcal}{m.\ s.\ grd} =$	$4{,}181 \times 10^{3}$	$1{,}505 \times 10^{7}$	1	10	$3{,}6 \times 10^{3}$	$3{,}6 \times 10^{4}$
$1\ \frac{cal}{cm.\ s.\ grd} =$	$4{,}181 \times 10^{2}$	$1{,}505 \times 10^{6}$	0,1	1	$3{,}6 \times 10^{2}$	$3{,}6 \times 10^{3}$
$1\ \frac{kcal}{m.\ h.\ grd} =$	1,161	$4{,}181 \times 10^{3}$	$0{,}278 \times 10^{-3}$	$0{,}278 \times 10^{-2}$	1	10
$1\ \frac{cal}{cm.\ h.\ grd} =$	0,116 1	$4{,}181 \times 10^{2}$	$0{,}278 \times 10^{-4}$	$0{,}278 \times 10^{-3}$	0,1	1

Unități de măsură MKSAKcd ale mărimilor fotometrice

Tabloul *XVIII*

Numirea și simbolul mărimii	Dimensiuni	Ecuația de definiție	Unitatea de măsură în sistemul MKS: Numire și definiție	Unitatea de măsură în sistemul MKS: Simbol	Unitatea și simbolul în sistemul CGS Relații de transformare
Intensitate luminoasă *I*	I	—	Candelă: Unitate fundamentală, definită la p. 229	cd	Candelă, cd
Flux luminos Φ	I	$\Phi = I$	Lumen (nou): Fluxul luminos emis, în unitatea de unghiu solid (steradian), de un izvor punctiform și uniform, având intensitatea de o candelă	lm	Lumen (nou), lm
Iluminare *E*	$L^{-2}I$	$E = \frac{\Phi}{A}$	Lux (nou): Iluminarea unei suprafețe care primește fluxul luminos de un lumen (nou), uniform repartizat pe un metru pătrat	lx	Fot (nou), ph 1 lx$=10^{-4}$ph
Strălucire *B*	$L^{-2}I$	$B = \frac{I}{A}$	Candelă pe metru pătrat: Strălucirea uniformă a unui izvor luminos plan, de un metru pătrat, a cărui intensitate luminoasă, în direcție normală pe plan, e de o candelă	cd/m²	Stilb (nou), sb 1 cd/m²$=10^{-4}$ sb
Radianță (Radiere luminoasă) *R*	$L^{-2}I$	$R = \frac{\Phi}{A}$	Lux (nou): Radianța uniformă a unei suprafețe care emite un flux de un lumen (nou) pe metru pătrat	lx	Fot (nou), ph 1 lx$=10^{-4}$ ph
Cantitate de lumină *Q*	TI	$Q = \Phi t$	Lumen (nou)-secundă: Cantitatea de lumină care corespunde emisiunii unui flux luminos de un lumen (nou), în timp de o secundă	lm. s	Lumen (nou)-secundă, lm. s
Factor de eficacitate luminoasă Eficiență luminoasă *η*	$L^{-2}M^{-1}T^{3}I$	$\eta = \frac{\Phi}{P}$	Lumen (nou) pe watt: Factorul de eficacitate luminoasă a unui izvor care emite un flux total de un lumen (nou), pentru o putere consumată de un watt	lm/w	
Cantitate de iluminare *L*	$L^{-2}TI$	$L = Et$	Lux (nou)-secundă: Cantitatea de iluminare produsă de iluminarea de un lux (nou), în timp de o secundă	lx. s	Fot (nou)-secundă, ph s 1 lx s$=10^{-4}$ ph. s

Unități de măsură secundare ale mărimilor fotometrice Tabloul *XIX*

Numirea și smibolul mărimii	Unitatea secundară de măsură		Relații de transformare în unitatea principală	
	Numire	Simbol	din sistemul MKS	din sistemul CGS
Flux luminos Φ	Decalumen (nou)	dalm	1 dalm=10 lm	1 dalm=10 lm
Iluminare E	Milifot (nou)	mph		1 mph=10^{-3}ph
Strălucire B	Apostilb Lambert Mililambert	asb La mLa	1 asb=$1/\pi$ cd m^2	1 La=$1/\pi$ sb 1 mLa=10^{-3}La
Radianță R	Milifot (nou)	mph		1 mph=10^{-3}ph
Cantitate de lumină Q	Lumen (nou)-oră	lm h	1 lm h=3600 lm s	1 lm h=3600 lm s

folosesc, ca unități secundare, multiplii și submultiplii uzuali din Tabloul *XIX*.

Unitățile mărimilor electrice și magnetice: Aceste unități se împart în unități în sistemul general practic MKS (metru, kilogram-masă, secundă), completat cu o a patra unitate fundamentală electromagnetică — și în unități în sistemul general CGS (centimetru, gram-masă, secundă), care are două variante principale: sistemul electromagnetic și sistemul electrostatic.

Fiecare dintre aceste clase se subdivide, în domeniul electromagnetic, în sistem clasic neraționalizat și în sistem raționalizat.

Unitățile din sistemul MKS au utilizare generală, iar cele din sistemul CGS sunt folosite în lucrările științifice.

Unitățile fundamentale electromagnetice în sistemul MKS se obțin completând acest sistem cu o a patra unitate fundamentală a unei mărimi electrice sau magnetice.

Se consideră, dintre cele patru unități fundamentale, drept primele trei, metrul, kilogramul-masă și secunda, iar drept a patra unitate, una oricare dintre unitățile electrice ale sistemului practic absolut (amperul începând cu anul 1954). Oricare dintre aceste unități corespunde acceptării permeabilității magnetice absolute a vidului, drept etalon de permeabilitate având valoarea numerică 10^{-7} în sistemul MKS clasic neraționalizat — și 4π 10^{-7} în sistemul MKS raționalizat. Într'un sistem de unități, fie el clasic sau raționalizat, toate unitățile au aceeași valoare, oricare ar fi a patra unitate fundamentală aleasă.

În sistemul CGS, conform definiției Congresului Electricienilor din 1881, se consideră în Electricitate și Magnetism trei unități fundamentale: centimetru, gram-masă, secundă și convențiunea că, în varianta sistemului electromagnetic, permeabilitatea e o mărime fără dimensiune și egală cu unitatea pentru vid, sau că, în varianta sistemului electrostatic, permetivitatea e o mărime fără dimensiune și egală cu unitatea pentru vid. Sistemele CGS astfel constituite corespund formei clasice, neraționalizate. În sistemul CGS electromagnetic raționalizat, convențiunea în privința permeabilității se modifică, în sensul că valoarea permeabilității vidului e 4π.

Principalele unități de măsură electrice și magnetice în sistemul practic MKS, atât în varianta neraționalizată, cât și în cea raționalizată, prezentate după felul mărimii, sunt definite în tabloul XX care cuprinde și relațiile de transformare a acestora în unități CGS.

În acest tablou sunt date numai numirile speciale ale unităților în sistemul CGS electromagnetic clasic neraționalizat. În toate celelalte cazuri, numirea unităților CGS se poate face, fie indicând simplu inițialele CGSem sau CGSes, respectiv în sistemul electromagnetic sau electrostatic, fie utilizând prefixele ab- și stat- la unitățile din sistemul MKS; de exemplu, în cazul sarcinii electrice, abcoulomb pentru CGSem, respectiv statcoulomb, pentru CGSes. În coloana de dimensiuni a tabloului se consideră intensitatea curentului electric ca a patra mărime fundamentală.

Unitățile de mărimi electrice și magnetice definite pe baza forțelor și a momentelor se numesc absolute; ele derivă din etaloanele a patru unități fundamentale. Din cauza dificultăților experimentale de determinare directă a unităților electrice și magnetice absolute se folosesc, pentru măsurările curente, actualele noastre etaloane de rezistență și tensiune electromotoare, ținând seamă de relațiile de mai jos.

Relațiile dintre unitățile internaționale și absolute:

1 J int. = 1,00020 J abs.
1 W int. = 1,00020 W abs.
1 A int. = 0,99985 A abs.
1 C int. = 0,99985 C abs.
1 V int. = 1,00035 V abs.
1 Ω int. = 1,00050 Ω abs.
1 F int. = 0,99950 F abs.
1 Wb int. = 1,00035 Wb abs.
1 H int. = 1,00050 H abs.

Unități de măsură MKSA°Kcd ale mărimilor electrice și magnetice Tabloul *XX*

Mărimea și simbolul	Dimensiunile	Unitatea de măsură		Relații de transformare
		Numire și definiție	Simbol	
		Unități de mărimi electrice		
Intensitatea curentului electric I	I	Amper: Curentul constant care, trecând prin două conductoare, rectilinii, paralele, de lungime practic infinită și de secțiuni circulare neglijabile, situate în vid la distanța de un metru unul de altul, condiționează între aceste conductoare o forță de 2×10^{-7} newtoni pe metrul de lungime	A	$1\ A = \frac{1}{10}$ CGSem
Sarcină electrică Q	IT	Coulomb: Sarcina electrică transportată într'o secundă printr'o secțiune prin care trece curentul constant de un amper	C	$1\ C = \frac{1}{10}$ CGSem
Tensiune electrică, Diferență de potențial electric U Potențial electric V Tensiune (forță) electromotoare E, U_e	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	Volt: Tensiunea electrică din lungul unui fir conductor, între două puncte ale lui, când trece prin el un curent constant de un amper, și puterea disipată între aceste două puncte e de un watt	V	$1\ V = 10^8$ CGSem
Rezistență electrică R	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	Ohm: Rezistența electrică între două secțiuni echipotențiale ale unui fir conductor, când o tensiune constantă de un volt, aplicată între aceste secțiuni, produce în acest conductor un curent de un amper, acel conductor nefiind sediul unor tensiuni electrice induse sau imprimate	Ω	$1\ \Omega = 10^{-9}$ CGSem
Capacitate C	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	Farad: Capacitatea unui condensator electric care, fiind încărcat cu sarcina electrică de un coulomb, determină o tensiune de un volt între armaturile lui	F	$1\ F = 10^{-9}$ CGSem
Intensitatea câmpului electric E	$LMT^{-3}I^{-1}$	Volt pe metru: Intensitatea de câmp electric care determină o forță de un newton asupra unei sarcini punctuale electrice de un coulomb	V/m	$1\ V/m = 10^6$ CGSem
		Unități de mărimi electrice		
Flux de inducție magnetică Φ	$L^2MT^{-2}I^{-1}$	Weber: Fluxul de inducție magnetică care, străbătând circuitul unei singure spire, induce în acea spiră o tensiune electromotoare de un volt, când fluxul scade uniform la zero, în timp de o secundă	Wb	$1\ Wb = 10^8$ maxwell (unitate CGSem)
Inducție magnetică B	$MT^{-2}I^{-1}$	Weber pe metru pătrat: Inducția magnetică existând când fluxul magnetic de un weber străbate uniform o suprafață de un metru pătrat normală pe inducție	Wb/m^2	$1\ Wb/m^2 = 10^4$ gauss (unitate CGSem)

Unități de măsură MKSA°Kcd ale mărimilor electrice și magnetice (continuare) Tabloul XX

Mărimea și simbolul	Dimensiunile	Unitatea de măsură		Relații de transformare
		Numire și definiție	Simbol	
Intensitatea câmpului magnetic *H*	$L^{-1}I$	*În unități raționalizate:* Amperspiră pe metru: Intensitatea câmpului magnetic produs în centrul ei de o spiră circulară având diametrul de un metru și fiind străbătută de curentul de un amper	A. sp/m	1 A.sp/m$=10^{-3}$ CGSem raț.
		În unități neraționalizate: Milioersted: Intensitatea câmpului magnetic produs în jurul unui conductor liniar de lungime practic infinită, la distanța de doi metri, când acel conductor e străbătut de curentul de un amper	mOe	1 mOe$=\frac{1}{4\pi}$ A.sp/m (Oerstedul este unitatea CGSem în sistemul clasic neraționalizat)
Tensiune magnetică, Tensiune (forță) magnetomotoare *U*, *M*,	I	*În unități raționalizate:* Amperspiră: Tensiunea magnetomotoare produsă de o spiră străbătută de curentul de un amper	A.sp	1 A.sp$=\frac{1}{10}$CGSem raț.
		În unități neraționalizate: Decigilbert: Forța magnetomotoare produsă de o spiră străbătută de curentul de $1/4\pi$ amperi	dGb	1 dGb$=\frac{1}{4\pi}$A.sp. (Gilbertul este unitatea CGSem în sistemul clasic neraționalizat)
Inductivitate (Inductanță) *L*	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	Henry: Inductivitatea unui circuit electric format dintr'o singură spiră, care produce un flux magnetic propriu de un weber, când circuitul e parcurs de curentul de un amper	H	1 H$=10^9$CGSem
Moment magnetic M_m, m	$L^3MT^{-2}I^{-1}$	*În unități raționalizate:* Weber-metru: Momentul magnetic al unei bare magnetice, așezată normal pe un câmp magnetic uniform de o amperspiră pe metru și asupra căreia se exercită cuplul de un newton-metru	Wb. m	1 Wb.m$=10^{10}$ CGSem raț.
		În unități neraționalizate: Newton-metru pe milioersted: Momentul magnetic al unei bare magnetice, așezată normal pe un câmp magnetic uniform de un milioersted și asupra căreia se exercită cuplul de un newton-metru	$\frac{\text{N. m}}{\text{mOe}}$	1 N.m/mOe$=$ 4πWb.m. 1 N.m/mOe$=10^{10}$ CGSem neraț.

Tabloul *XXI*

Conversiunea unităților de mărimi electrice și magnetice utilizate în Electrotehnică

Mărimea	Simbolul	Unitatea în sistemul MKS		Unitatea în sistemul	
		raționalizat	clasic (neraționalizat)	CGSem	CGSes
				clasic (neraționalizat)	clasic (neraționalizat)
		Unități electrice			
Intensitatea curentului electric	I	I $\frac{F}{1}=\mu'_0\frac{I_1I_2}{2\pi d}$ amper, A —	$\frac{F}{1}=2\mu_0\frac{I_1I_2}{d}$	$L^{1/2}M^{1/2}T^{-1}$ $\frac{F}{1}=\frac{Im \sin\alpha}{r^2}$ u. CGSem 1 A=10^{-1}u.CGSem 1 u. CGSem=	$L^{3/2}M^{1/2}T^{-2}$ $I=\frac{Q}{t}$ u. CGSes 1 A=3. 10^9u. CGSes 3. 10^{10} u. CGSes
Sarcină electrică	Q	TI $Q=IT$ coulomb, C —		$L^{1/2}M^{1/2}$ $Q=It$ u. CGSem 1 C=10^{-1} u.CGSem 1 u. CGSem	$L^{3/2}M^{1/2}T^{-1}$ $F=\frac{1}{\varepsilon_0}\frac{Q}{1^2}$ u. CGSes 1 C=3. 10^9 u. CGSes 3. 10^{10} u. CGSes
Tensiune electrică (diferență de potențial), Potențial, Tensiune electromotoare	U V E	$L^2MT^{-3}I^{-1}$ $U=\frac{P}{I}$ volt, V —		$L^{3/2}M^{1/2}T^{-2}$ $U=\frac{P}{I}$ u. CGSem 1 V=10^8u. CGSem 1 u. CGSem=	$L^{1/2}M^{1/2}T^{-1}$ $V=\frac{Q}{I}$ u. CGSes 1 V=3^{-1}. 10^{-2}u. CGSes 3^{-1}. 10^{-10} u. CGSes
Rezistență electrică	R	$L^2MT^{-3}I^{-2}$ $R=\frac{U}{I}$ ohm, Ω —		LT^{-1} $R=\frac{U}{I}$ u. CGSem 1 Ω=10^9u. CGSem 1 u. CGSem=	$L^{-1}T$ $R=\frac{U}{I}$ u. CGSes 1 Ω=9^{-1}. 10^{-11}u. CGSes 9^{-1}. 10^{-20}u. CGSes
Energie (electrică	W	L^2MT^{-2} $W=IUt$ joule, J sau watt-secundă, W. s —		L^2MT^{-2} $W=IUt$ erg, erg 1 J=10^7 erg	L^2MT^{-2} $W=IUt$ erg, erg 1 J=10^7 erg
Putere	P	L^2MT^{-3} $P=IU$ cosφ watt, W —		L^2MT^{-2} $P=IU$ erg pe secundă, erg/s 1 W=10^7 erg/s	L^2MT^{-3} $P=IU$ erg pe secundă, erg/s 1 W=10^7 erg/s
Putere reactivă	P_r Q	L^2MT^{-3} $P_r=UI$ sinφ var, —	var	L^2MT^{-3} $P_r=UI$ erg pe secundă reactiv, erg/s react. 1 var=10^7 erg/s react.	L^2MT^{-3} $P_r=UI$ erg pe secundă reac iv, erg/s react. 1 var=10^7 erg/s react.
Putere aparentă,	P_a S	L^2MT^{-3} $P_a=UI$ volt-amper, VA		L^2MT^{-3} $P_a=UI$ erg pe secundă aparentă erg/s apar.	L^2MT^{-3} $P_a=UI$ erg pe secundă aparent, erg/s apar.
Conductanță,	G	$L^{-2}M^{-1}T^3I^2$ $G=\frac{1}{R}$ siemens, S —		$L^{-1}T$ $G=\frac{1}{R}$ u. CGSem 1 S=10^{-9}u. CGSem 1 ul. CGSem=	LT^{-1} $G=\frac{1}{R}$ u. CGSes 1 S=9. 10^{11}u. CGSes 9. 10^{20}u. CGSes

Tabloul *XXI*

Conversiunea unităților de mărimi electrice și magnetice utilizate în Electrotehnică (Continuare)

Mărimea	Simbolul	Unitatea în sistemul MKS		Unitatea în sistemul	
		raționalizat	clasic (neraționalizat)	CGSem	CGSes
				clasic (neraționalizat)	clasic (neraționalizat)
Capacitate	C	$L^{-2}M^{-1}T^{4}I^{2}$ $C=\frac{Q}{U}$ farad, F —		$L^{-1}T^{2}$ $C=\frac{Q}{U}$ u. CGSem 1 F=10^{-9} u. CGSem 1 u. CGSem =	L $C=\frac{Q}{U}$ u. CGSes sau centimetru cm 1 F=9. 10^{11}u. CGSes 9. 10^{20} u. CGSes (cm)
Intensitatea câmpului electric	E	$LMT^{-3}I^{-1}$ $E=\frac{F}{Q}$ volt pe metru, V/m —		$L^{1/2}M^{1/2}T^{-2}$ $E=\frac{F}{Q}$ u. CGSem 1 V/m=10^{6} u. CGSem 1 u. CGSem =	$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-1}$ $E=\frac{F}{Q}$ u. CGSes 1 V/m=3^{-1}. 10^{-4} u. CGSes 3^{1}. 10^{-10} u. CGSes
Flux de inducție electrică	Ψ	TI $\Psi'=Q$ coulomb, C 1 C=4πC. str	$\Psi=4\pi Q$ coulomb-steradian, C. str	$L^{1/2}M^{1/2}$ $\Psi=BA=4\pi DA$ u. CGSem 1 C=4$\pi$$10^{-1}$u. CGSem 1 C. str=$10^{-1}$ u. CGSem 1 u. CGSem	$L^{3/2}M^{1/2}T^{-1}$ $\Psi=BA=4\pi DA$ u. CGSes 1 C=12$\pi$$10^{9}$u. CGSes 1 C. str=3. 10^{9}u. GCSes 3. 10^{10} u. CGSes
Inducție electrică (Deplasare)	D	$L^{-2}TI$ $D'=\frac{\Psi'}{A}$ coulomb pe metru pătrat, C/m² 1 C/m²=4πC. str/m²	$D=\frac{\Psi}{A}$ coulomb-steradian pe metru pătrat, C. str/m²	$L^{-2/3}M^{1/2}$ $D=\frac{B}{4\pi}$ u. CGSem 1 C/m²=4$\pi$$10^{-5}$ u. CGSem 1 C. str/m²=10^{-5} u. CGSem 1 u. CGSem	$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-1}$ $D=\frac{B}{4\pi}$ u. CGSes 1 C/m²=12$\pi$$10^{5}$ u. CGSes 1 C. str/cm²=3.10^{5} u. CGSes 3. 10^{0} u. CGSes
Permetivitate	ε	$L^{-3}M^{-1}T^{4}I^{2}$ $\varepsilon'=\frac{D'}{E}$ farad pe metru F/m 1 F/m=4πF. str/m	$\varepsilon=\frac{D}{E}$ farad-steradian pe metru F. str/m	$L^{-2}T^{2}$ $\varepsilon=\frac{D}{E}$ u. CGSem 1 F/m=4$\pi$$10^{-11}$u. CGSem 1 F. str/m=$10^{-11}$ u. CGSem 1 u. CGSem	— — constanta dielectrică a vidului, ε_0 $\varepsilon_0=1$ 1 F/m=36 $\pi$$10^{9}$ u. CGSes 1 F. str/m=9. $10^{9}\varepsilon_0$ 9. 10^{20} u. CGSes
Unități magnetice					
Flux de inducție magnetică	Φ	$L^{2}MT^{-2}I^{-1}$ $E=\frac{d\Phi}{dt}$ weber, Wb —		$L^{3/2}M^{1/2}T^{-1}$ $\Phi=BA$ maxwell, Mx 1 Wb=10^{8} Mx 1 Mx=	$L^{1/2}M^{1/2}$ $\Phi=BA$ u. CGSes 1 Wb=3^{-1}. 10^{-2} u. CGSes 3^{-1}. 10^{-10} u. CGSes
Inducție magnetică	B	$MT^{-2}I^{-1}$ $B=\frac{\Phi}{A}$ weber pe metru pătrat, Wb/m² —		$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-1}$ $B=\mu H$ gauss, Gs 1 Wb/m²=10^{4}Gs 1 Gs=	$L^{-3/2}M^{1/2}$ $B=\mu H$ u. CGSes 1 Wb/m²=3^{-1}. 10^{-6} u. CGSes 3^{-1}. 10^{-11} u. CGSes

Conversiunea unităților de mărimi electrice și magnetice utilizate în Electrotehnică (continuare). Tabloul *XXI*

Mărimea	Simbolul	Unitatea în sistemul MKS		Unitatea în sistemul	
		raționalizat	clasic (neraționalizat)	CGSem	CGSes
				clasic (neraționalizat)	clasic (neraționalizat)
Intensitatea câmpului magnetic,	H	$L^{-1}I$ $H'=\frac{I}{2r}$ amper-spiră pe metru, A. sp/m 1 A. sp/m=4π mOe	$H=\frac{2I}{r}$ milioersted, mOe	$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-1}$ $H=\frac{F}{m}$ oersted, Oe 1 A. sp/m=4$\pi$$10^{-3}$ Oe 1 mOe=10^{-3} Oe 1 Oe=	$L^{1/2}M^{1/2}T^{-2}$ $H=\frac{F}{m}$ u. CGSes 1 A. sp/m=12π 10^{7} u. CGSes 1 mOe=3. 10^{7} u. CGSes 3. 10^{10} u. CGSes
Tensiune magneto-motoare,	M, F	I $F=nI$ amper-spiră, A. sp 1 A. sp=4π dGb	$F=4\pi nI$ decigilbert, dGb	$L^{1/2}MT^{-1}$ $F=4\pi nI$ gilbert, Gb 1 A. sp=4π 10^{-1} Gb 1 dGb=	$L^{-1/2}M^{1/2}$ $=4\pi nI$ u. CGSes 1 A. sp=12$\pi$$10^{9}$ u. CGSes 3. 10^{10} u. CGSes
Inductivitate (Inductanță)	L	$L^{2}MT^{-2}I^{-2}$ $L=\frac{\Phi}{I}$ henry, H	—	L $L=\frac{\Phi}{I}$ u. CGSem sau centimetru, cm 1 H=10^{9} u. CGSem 1 u. CGSem=	$L^{-1}T^{2}$ $L=\frac{\Phi}{I}$ u. CGSes 1 H=9^{-1}. 10^{-11} u. CGSes 9^{-1}. 10^{-20} u. CGSes
Moment magnetic	M_m, m	$L^{3}MT^{-2}I^{-1}$ $M'_m=\frac{M}{H'}$ weber-metru, Wb. m 1 Wb. m=$\frac{1}{4\pi}$ N. m/mOe	$M_m=\frac{M}{H}$ newton-metru pe milioersted, N. m/mOe	$L^{5/2}M^{1/2}T^{-1}$ $M_m=Im$ u. CGSem 1 Wb. m=$\frac{1}{4\pi}$ 10^{10} u. CGSem 1 N. m/mOe=10^{10} u. CGSem 1 u. CGSem=	$L^{3/2}M^{1/2}$ $M_m=Im$ u. CGSes 1 Wb. m=$\frac{1}{12\pi}$ u. CGSes 1 N. m/mOe=3− u. CGSes 3^{-1}. 10^{-10}. u. CGSes
Permeabilitate	μ	$LMT^{-2}I^{-2}$ $\frac{F}{1}=\mu'_0 \frac{I_1I_2}{2\pi d}$ henry pe metru, H/m 1 H/m=$\frac{1}{4\pi}$ H/m. str	$\frac{F}{1}=\mu_0 \frac{I_1I_2}{d}$ henry pe metru-steradian, H/m. str	— — permeabilitatea vidului, μ_0 $\mu_0=1$ 1 H/m=$\frac{1}{4\pi}$ $10^{7}\mu_0$ 1 H/m. str=10^{7} μ_0 $1/\mu_0$=	$L^{-2}T^{2}$ $F=\frac{1}{\mu}\frac{m^2}{1^2}$ u. CGSes 1 H/m=$\frac{1}{36\pi}$ 10^{-13} u. CGSes 1 H/m. str=9^{-1}. 10^{-13} u. CGSes 9^{-1}. 10^{-20} u. CGSes
Reluctanță	R	$L^{-2}M^{-1}T^{2}I^{2}$ $R'=\frac{F'}{\Phi}$ amper-spiră pe weber, A. sp/wb 1 A. sp/Wb=4πdGb/Wb	$R=\frac{F}{\Phi}$ deci gilbert pe weber, dGb/Wb	L^{-1} $R=\frac{F}{\Phi}$ gilbert pe maxwell, Gb/Mx 1 A. sp/Wb=4$\pi$$10^{9}$ u. CGSem 1 dGb/Wb=10^{-9} u. CGSem 1 Gb/Mx=	LT^{-2} $R=\frac{F}{\Phi}$ u. CGSes 1 A. sp/Wb=36π. 10^{11} u.CGSes 1 dGb/Wb=9. 10^{11} u. CGSes 9. 10^{20} u. CGSes

Tabloul *XXI*

Conversiunea unităților de mărimi electrice și magnetice utilizate în Electrotehnică (continuare)

Mărimea	Simbolul	Unitatea în sistemul MKS		Unitatea în sistemul	
				CGSem	CGSes
		raționalizat	clasic (neraționalizat)	clasic (neraționalizat)	clasic (neraționalizat)
Sarcină magnetică de polarizație	m	$L^2MT^{-2}I^{-1}$ $M'_m=m'l$ weber, Wb 1 Wb$=\frac{1}{4\pi}$ N/mOe	$M_m=ml$ newton pe milioersted, N/mOe	$L^{3/2}M^{1/2}T^{-}$ $F=\frac{1}{\mu_0}\frac{m^2}{r^2}$ u. CGSem 1 Wb$=\frac{1}{4\pi}10^8$ u. CGSem 1 N/mOe$=10^8$ u. CGSem 1 u. CGSem$=$	$L^{1/2}M^{1/2}$ $F=\frac{mIl\sin\alpha}{r^2}$ u. CGSes 1 Wb$=\frac{1}{12\pi}10^{-2}$ u. CGSes 1 N/mOe$=3^{-1}\cdot10^{-2}$ u. CGSes $3^{-1}\cdot10^{-8}$ u. CGSes
Polarizație magnetică (Intesitatea de magnetizare)	I, M	$MT^{-2}I^{-}$ $I'=\frac{M'_m}{\text{Vol.}}$ weber pe metru pătrat, Wb/m² 1 Wb/m²$=\frac{1}{4\pi}$ J/mOe. m³	$I=\frac{M_m}{\text{Vol.}}$ joule pe milioersted-metru cub, J/mOe. m³	$L^{-1/2}M^{1/2}T^{-1}$ $I=\frac{M_m}{\text{Vol.}}$ u. CGSem 1 Wb/m²$=\frac{1}{4\pi}10^4$ u. CGSem 1 J./mOe. m³$=10^4$ u. CGSem 1 u. CGSem$=$	$L^{-3/2}M^{1/2}$ $I=\frac{M_m}{\text{Vol.}}$ u. CGSes 1 Wb/m²$=\frac{1}{12\pi}10^{-6}$ u. CGSes 1 J./mOe. m³$=3^{-1}\cdot10^{-6}$ u. CGSes $3^{-1}\cdot10^{-10}$ u. CGSes

Unitățile sistemului CGS electrostatic (CGSes) se deduc din unitățile sistemului CGS electromagnetic (CGSem) prin relațiile următoare:

Intensitatea curentului: 1 CGSes $=\frac{1}{3.10^{10}}$ CGSem
Sarcina electrică: 1 CGSes $=\frac{1}{3.10^{10}}$ CGSem
Tensiunea electrică: 1 CGSes $=3.10^{10}$ CGSem
Rezistența electrică: 1 CGSes $=9.10^{20}$ CGSem
Capacitatea: 1 CGSes (cm) $=\frac{1}{9.10^{20}}$ CGSem
Permetivitatea: 1 CGSes $=\frac{1}{9.10^{20}}$ CGSem

clasic (neraționalizat)

Permeabilitatea vidului (μ_0) și permetivitatea vidului (ε_0) au următoarele valori:

Afară de unitățile electrice și magnetice definite mai sus, numite unități principale ale sistemelor respective, se folosesc, pentru fiecare mărime, multiplii și submultiplii decimali ai acestora.

Ca unități practice se mai folosesc, pentru energie: wattora (1 Wh = 3600 J), iar pentru sarcina electrică, amperora (1 Ah = 3600 C), și multiplii acestora.

În mod obișnuit, numai puterea activă se măsoară în wați, kilowați sau megawați, în timp ce unitățile corespunzătoare pentru puterea aparentă se numesc voltamper (VA), kilovoltamper (kVA și megavoltamper (MVA), iar pentru puterea reactivă, var (VA), kilovar (kVA) și megavar (MVA).

Permeabilitatea (μ_0) și permetivitatea (ε_0) a vidului Tabloul *XXII*

	Sistemul MKS		Sistemul CGS electromagnetic		Sistemul CGS electrostatic		Sistemul MKS		Sistemul CGS electromagnetic		Sistemul CGS electrostatic
	raționalizat	neraționalizat	raționalizat	neraționalizat			raționalizat	neraționalizat	raționalizat	neraționalizat	
μ_0	$4\pi10^{-7}$	10^{-7}	4π	1	$\frac{1}{9.10^{20}}$	ε_0	$\frac{1}{4\pi9.10^9}$	$\frac{1}{9.10^9}$	$\frac{1}{4\pi9.10^{20}}$	$\frac{1}{9.10^{20}}$	1

Tabloul care urmează cuprinde factorii de conversiune a unităților de măsură ale unor mărimi electrice și magnetice, din sistemul de unități MKSA, în unitățile sistemelor CGS electromagnetic și CGS electrostatic. Numirile sunt cele din sistemele de unități raționalizate.

Conversiunea unităților de măsură ale mărimilor electrice și magnetice

Tabloul XXIII

Mărime		Unități MKSA			Unități CGSem	Unității CGSes	Factori de conversiune	
Numire	Simbol	Numire	Simbol	Simbol m, s, V, A	Simbol	Simbol	k_m	k_s
Sarcină electrică	Q	Coulomb	C	As	$cm^{1/2} g^{1/2}$	$cm^{3/2} g^{1/2} s^{-1}$	10^{-1}	$3\cdot 10^{9}$
Flux electric	Ψ	Coulomb	C	As	$cm^{1/2} g^{1/2}$	$cm^{3/2} g^{1/2} s^{-1}$	$4\pi\cdot 10^{-1}$	$4\pi\cdot 3\cdot 10^{9}$
Inducție electrică	D	—	$\frac{C}{m^2}$	$\frac{As}{m^2}$	$cm^{-3/2} g^{1/2}$	$cm^{-1/2} g^{1/2} s^{-1}$	$4\pi\cdot 10^{-5}$	$4\pi\cdot 3\cdot 10^{5}$
Densitate de suprafață a sarcinii electrice	σ	—	$\frac{C}{m^2}$	$\frac{As}{m^2}$	$cm^{-3/2} g^{1/2}$	$cm^{-1/2} g^{1/2} s^{-1}$	10^{-5}	$3\cdot 10^{5}$
Densitate de volum a sarcinii electrice	ϱ	—	$\frac{C}{m^3}$	$\frac{As}{m^3}$	$cm^{-5/2} g^{1/2}$	$cm^{-3/2} g^{1/2} s^{-1}$	10^{-7}	$3\cdot 10^{3}$
Intensitatea curentului electric	I	Amper	A	A	$cm^{1/2} g^{1/2} s^{-1}$	$cm^{3/2} g^{1/2} s^{-2}$	10^{-1}	$3\cdot 10^{9}$
Densitatea de curent electric	S	—	$\frac{A}{m^2}$	$\frac{A}{m^2}$	$cm^{-3/2} g^{1/2} s^{-1}$	$cm^{-1/2} g^{1/2} s^{-2}$	10^{-5}	$3\cdot 10^{5}$
Tensiune electrică, diferență de potențial electric	U	Volt	V	V	$cm^{3/2} g^{1/2} s^{-2}$	$cm^{1/2} g^{1/2} s^{-1}$	10^{8}	$\frac{1}{3}\cdot 10^{-2}$
Tensiune (forță) electromotoare	E	Volt	V	V	$cm^{3/2} g^{1/2} s^{-2}$	$cm^{1/2} g^{1/2} s^{-1}$	10^{8}	$\frac{1}{3}\cdot 10^{-2}$
Potențial electric	V	Volt	V	V	$cm^{3/2} g^{1/2} s^{-2}$	$cm^{1/2} g^{1/2} s^{-1}$	10^{8}	$\frac{1}{3}\cdot 10^{-2}$
Intensitatea câmpului electric	E	—	$\frac{V}{m}$	$\frac{V}{m}$	$cm^{1/2} g^{1/2} s^{-2}$	$cm^{-1/2} g^{1/2} s^{-1}$	10^{6}	$\frac{1}{3}\cdot 10^{-4}$
Rezistență electrică	R	Ohm	Ω	$\frac{V}{A}$	$cm\ s^{-1}$	$cm^{-1}\ s$	10^{9}	$\frac{1}{3^2}\cdot 10^{-11}$
Rezistivitate	ϱ	—	Ωm	$\frac{Vm}{A}$	$cm^2\ s^{-1}$	s	10^{11}	$\frac{1}{3^2}\cdot 10^{-9}$
Conductanță	G	—	$\frac{1}{\Omega}$	$\frac{A}{V}$	$cm^{-1}\ s$	$cm\ s^{-1}$	10^{-9}	$3^2\cdot 10^{11}$
Conductivitate	γ	—	$\frac{1}{\Omega m}$	$\frac{A}{Vm}$	$cm^{-2}\ s$	s^{-1}	10^{11}	$3^2\cdot 10^{9}$
Capacitate	C	Farad	F	$\frac{As}{V}$	$cm^{-1}\ s^2$	cm	10^{-9}	$3\cdot 10^{11}$
Permetivitate	ε	—	$\frac{F}{m}$	$\frac{As}{Vm}$	$cm^{-2}\ s^2$	1	$4\pi\cdot 10^{-11}$	$4\pi\ 3^2\cdot 10^{9}$
Permetivitate relativă	ε_r	1	1	1	1	1	1	1
Polarizație electrică	P	—	$\frac{C}{m^2}$	$\frac{As}{m^2}$	$cm^{-3/2} g^{1/2}$	$cm^{-1/2} g^{1/2} s^{-1}$	10^{-5}	$3\cdot 10^{5}$
Modul piezoelectric	d	—	$\frac{C}{m^2}$	$\frac{As}{m^2}$	$cm^{-3/2} g^{1/2}$	$cm^{-1/2} g^{1/2} s^{-1}$	$4\pi\cdot 10^{-5}$	$4\pi\cdot 3\cdot 10^{5}$
Flux magnetic	Φ	Weber	Wb	Vs	$cm^{3/2} g^{1/2} s^{-1}$ Maxwell	$cm^{1/2} g^{1/2}$	10^{8}	$\frac{1}{3}\cdot 10^{-2}$
Inducție magnetică	B	—	$\frac{Wb}{m^2}$	$\frac{Vs}{m^2}$	$cm^{-1/2} g^{1/2} s^{-1}$ Gauss	$cm^{-3/2} g^{1/2}$	10^{4}	$\frac{1}{3}\cdot 10^{-6}$
Intensitatea câmpului magnetic	H	—	$\frac{A}{m}$	$\frac{A}{m}$	$cm^{-1/2} g^{1/2} s^{-1}$ Oersted	$cm^{1/2} g^{1/2} s^{-2}$	$4\pi\cdot 10^{-3}$	$4\pi\cdot 3\cdot 10^{7}$
Permeabilitate magnetică	μ	—	$\frac{H}{m}$	$\frac{Vs}{Am}$	1	$cm^{-2}\ s^2$	$\frac{1}{4\pi}\cdot 10^{7}$	$\frac{1}{4\pi}\cdot\frac{1}{3^2}\cdot 10^{-13}$

Conversiunea unităților de măsură ale mărimilor electrice și magnetice (continuare) Tabloul *XXIII*

Mărime		Unități MKSA			Unități CGSem	Unități CGSes	Factori de conversiune	
Numire	Simbol	Numire	Simbol	Simbol m, s, V, A	Simbol	Simbol	k_m	k_s
Permeabilitate magnetică relativă	μ_r	—	1	1	1	1	1	1
Polarizație magnetică, Intensitate de magnetizare	J	—	$\frac{Wb}{m^2}$	$\frac{Vs}{m^2}$	$cm^{-1/2} g^{1/2} s^{-1}$	$cm^{-3/2} g^{1/2}$	$\frac{1}{4\pi} \cdot 10^4$	$\frac{1}{4\pi} \cdot \frac{1}{3} \cdot 10^{-6}$
Susceptibilitate	$\varkappa$	—	1	1	1	1	$\frac{1}{4\pi}$	$\frac{1}{4\pi}$
Solenație	Θ	Amper (Amperspiră)	A	A	$cm^{1/2} g^{1/2} s^{-1}$	$cm^{3/2} g^{1/2} s^{-2}$	10^{-1}	$3 \cdot 10^9$
Tensiune magnetică Tensiune (forță) magnetomotoare	F, U	Amper	A	A	$cm^{1/2} g^{1/2} s^{-1}$ Gilbert	$cm^{3/2} g^{1/2} s^{-2}$	$4\pi \cdot 10^{-1}$	$4\pi \cdot 3 \cdot 10^9$
Diferență de potențial magnetic	U	Amper	A	A	$cm^{1/2} g^{1/2} s^{-1}$ Gilbert	$cm^{3/2} g^{1/2} s^{-2}$	$4\pi \cdot 10^{-1}$	$4\pi \cdot 3 \cdot 10^9$
Potențial magnetic	V	Amper	A	A	$cm^{1/2} g^{1/2} s^{-1}$ Gilbert	$cm^{1/2} g^{1/2} s^{-2}$	$4\pi \cdot 10^{-1}$	$4\pi \cdot 3 \cdot 10^9$
Reluctanță	R	—	$\frac{1}{H}$	$\frac{A}{Vs}$	cm^{-1}	$cm\ s^{-2}$	10^{-9}	$3^2 \cdot 10^{11}$
Permeanță	Λ	Henry	H	$\frac{Vs}{A}$	cm	$cm^{-1} s^2$	10^9	$\frac{1}{3^2} 10^{-11}$
Inductivitate (inductanță) proprie	L	Henry	H	$\frac{Vs}{A}$	cm	$cm^{-1} s^2$	10^9	$\frac{1}{3^2} \cdot 10^{-11}$
Inductivitate (inductanță) mutuală	M	Henry	H	$\frac{Vs}{A}$	cm	$cm^{1} s^2$	10^9	$\frac{1}{3^2} \cdot 10^{-11}$
Reactanță	X	Ohm	Ω	$\frac{V}{A}$	$cm\ s^{-1}$	$cm^{-1} s$	10^9	$\frac{1}{3^2} \cdot 10^{-11}$
Impedanță	Z	Ohm	Ω	$\frac{V}{A}$	$cm\ s^{-1}$	$cm^{-1} s$	10^9	$\frac{1}{3^2} \cdot 10^{-11}$
Admitanță	Y	—	$\frac{1}{\Omega}$	$\frac{A}{V}$	$cm^{-1} s$	$cm\ s^{-1}$	10^{-9}	$3^2 \cdot 10^{11}$
Susceptanță	B	—	$\frac{1}{\Omega}$	$\frac{A}{V}$	$cm^{-1} s$	$cm\ s^{-1}$	10^{-9}	$3^2 \cdot 10^{11}$
Putere activă	P	Watt	W	VA	$cm^2 g\ s^{-3}$	$cm^2 g\ s^{-3}$	10^7	10^7
Putere reactivă	Q	VAr	VAr	VA	$cm^2 g\ s^{-3}$	$cm^2 g\ s^{-3}$	10^7	10^7
Putere aparentă	S	—	VA	VA	$cm^2 g\ s^{-3}$	$cm^2 g\ s^{-3}$	10^7	10^7
Energie activă	W	Joule	J	VAs	$cm^2 g\ s^{-2}$	$cm^2 g\ s^{-2}$	10^7	10^7
Energie reactivă	W_q	—	VAr-s	VAs	$cm^2 g\ s^{-2}$	$cm^2 g\ s^{-2}$	10^7	10^7
Energie aparentă	W_s	—	VAs	VAs	$cm^2 g\ s^{-2}$	$cm^2 g\ s^{-2}$	10^7	10^7

1. **Sistem** director de automatizare [управляющая автоматизирующая система; système directeur d'automatisation; Automatisierungsdirectrixsystem; automatisation directrix system; automata vezető rendszer]. *Tehn.*: Sistem tehnic montat între mecanismul de antrenare şi mecanismul organic al unei maşini de lucru automate, şi prin care se realizează automatizarea maşinii. Sistemul director de automatizare e constituit din elemente rigide, flexibile, fluide sau combinate. El poate fi un mecanism cu acţiune simplă, sau combinată, sau un mecanism director - regulator; mecanismele pot acţiona direct sau dela distanţă (prin pârghii, cabluri, transmisiune pneumatică, transmisiune hidraulică, transmisiune electrică cu sau fără conducte).

Mecanismul cu acţiune simplă, şi cel cu acţiune combinată sunt sisteme directoare de automatizare, fără control automat, cari execută mişcările în mod ciclic, fără a fi influenţate de faptul că sunt satisfăcute sau nu toate condiţiunile de bună funcţionare a maşinii (de ex. o maşină de cusut automată execută toate mişcările necesare pentru cusut, indiferent dacă maşina este sau nu alimentată cu aţă).

Mecanismul cu acţiune simplă e constituit din elemente rigide, flexibile sau fluide, asamblate prin cupluri cinematice. Aceste mecanisme pot fi plane sau spaţiale (de ex.: mecanism bielă-manivelă, mecanism bielă-excentric, mecanism culisă-manivelă, cu came, etc.). — Mecanismul cu acţiune combinată e un ansamblu de mecanisme (de ex. mecanism bielă-manivelă, combinat cu un mecanism cu camă) care execută în mod ciclic, mai multe mişcări într'o ordine stabilită în prealabil. Unele dintre aceste mecanisme se folosesc numai pentru întrerupere, în care caz se numesc întreruptoare (v.). —

Mecanismul director-regulator e un sistem cu control automat, care lucrează sub acţiunea unor stări incidentale (de ex. prin variaţia temperaturii, a presiunii, a cantităţii de lichid sau de gaze, a nivelului de lichid, a turaţiei, etc.), în opoziţie cu mecanismele cari lucrează pe baza unei corelaţii stabilite în prealabil (de ex. profilul unei came). Acest sistem director cuprinde trei părţi distincte: organul sensibil de sezisare, organul comandat şi organul de transmisiune, care leagă primele două organe. O caracteristică a mecanismului director-regulator consistă în faptul că, prin varietatea combinaţiilor efectuate de organul de transmisiune, se pot realiza cele mai variate funcţiuni de automatizare, cu dispozitive de sezisare şi comandă constituite din piese simple şi de tipuri puţin numeroase.

Când sezisorul nu are energie suficientă sau când e acţionat de o forţă insuficientă pentru acţionarea organului comandat al regulatorului, se intercalează un organ de amplificare. Amplificatorul comandă o sursă locală de energie, al cărei flux de energie urmăreşte fidel variaţiile procentuale ale fluxului de energie primite. Cele mai frecvente amplificatoare sunt servomotoarele hidraulice sau amplificatoarele cu tuburi electronice.

2. **Sistem** elastic [упругая система; système élastique; elastisches System; elastic framework; rugalmas rendszer]. *Tehn.*: Construcţie alcătuită din bare elastice. Sub acţiunea încărcărilor exterioare, sistemul se deformează, astfel încât lucrul mecanic interior e egal cu lucrul mecanic exterior; revine în poziţia iniţială, odată cu dispariţia încărcării.

3. **Sistem** electric [электрическая система; système électrique; elektrisches System; electric system; villamos rendszer]. *Elt.*: Partea unui sistem energetic (v.) alcătuită din generatoarele electrice, instalaţiile de distribuţie din centralele electrice, staţiunile ridicătoare de tensiune din centralele şi reţelele electrice, staţiunile coborîtoare de tensiune din reţelele electrice, posturile de transformare la abonaţi şi posturile de conexiune, punctele de alimentare şi receptoarele de energie electrică, toate fiind legate între ele prin reţele şi linii electrice.

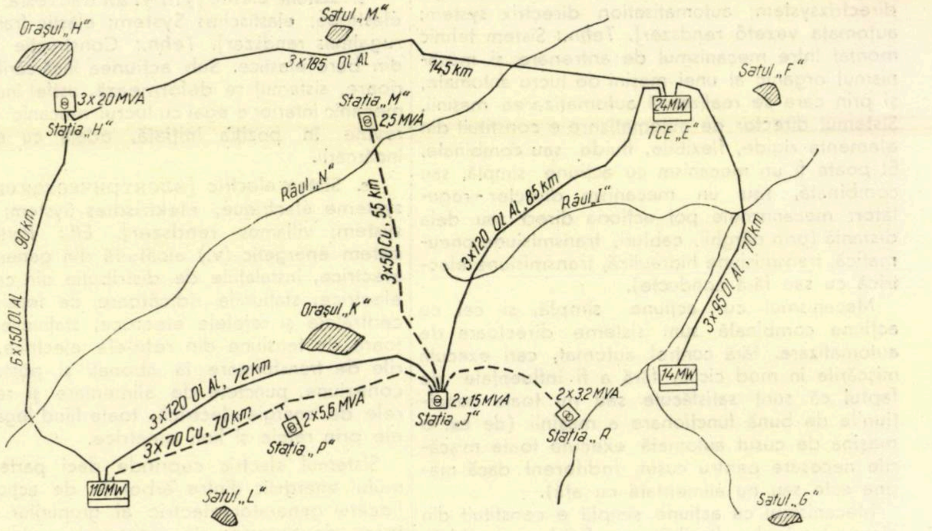
Sistemul electric cuprinde deci partea sistemului energetic dintre arborele de acţionare al fiecărui generator electric al grupurilor generatoare de energie ale centralelor electrice, şi ultimul receptor de energie electrică dela consumatori (lampă, motor electric, aparate electrice de utilizare), toate elementele cuprinse între aceste limite fiind legate între ele, fie galvanic (prin conductoare electrice metalice), fie inductiv (prin transformatoare electrice).

Sistemul energetic cuprinde, în plus faţă de sistemul electric, instalaţiile de transformare a energiei primare, până la arborele de acţionare al generatoarelor electrice. El se extinde deci până la linia ferată, drumul sau conducta de aducere a combustibilului, în cazul centralelor termoelectrice, respectiv până la barajul şi priza de apă la instalaţiile generatoare hidraulice, la instalaţiile generatoare eoliene, şi până la ultimele receptoare de energie electrică dela consumatori.

Se deosebesc sisteme electrice de curent continuu, cu două sau cu trei fire (cu una sau cu două punţi), cari se folosesc în tracţiunea electrică pe căi ferate sau tramvaie, în instalaţii electrochimice şi în distribuţia de energie în curent continuu; sisteme electrice de curent alternativ monofazat (cu două fire, respectiv cu o punte, rareori cu trei fire, respectiv cu două punţi); sisteme electrice de curent alternativ trifazat, cu trei sau cu patru fire, cari sunt cele mai răspândite, şi sisteme electrice mixte, în cari se găsesc legate între ele, prin staţiuni de transformare sau de convertire, mai multe dintre sistemele menţionate mai sus.

Într'un sistem electric, centralele electrice funcţionează interconectate, respectiv generatoarele lor funcţionează în paralel.

Dintre caracteristicele unui sistem electric fac parte schema de conexiuni, frecvenţa, nivelul tensiunilor, circulația puterilor active și reactive, situația rezervelor de putere, și stabilitatea.

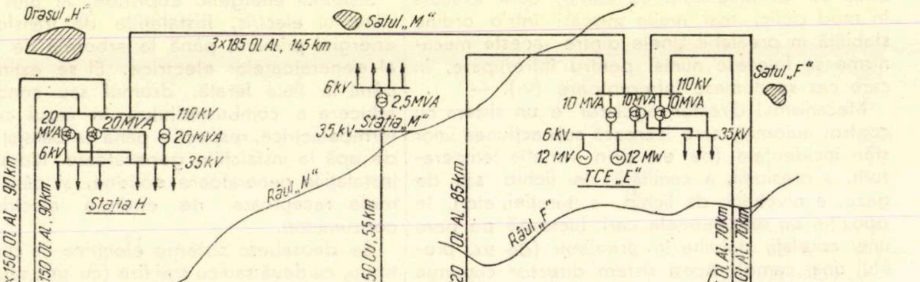

Satul „M"
Orașul „H"
3×185 OL Al
145 km
Satul „F"
3×20 MVA
Stația „M"
2,5 MVA
24 MW
TCE „E"
Stația „H"
Râul „N"
Râul „I"
90 km
3×50 Cu, 55 km
3×120 OL Al, 85 km
3×95 OL Al, 70 km
6×150 OL Al
Orașul „K"
14 MW
3×120 OL Al, 72 km
2×5,6 MVA
2×15 MVA
2×32 MVA
3×70 Cu, 70 km
Stația „P"
Stația „J"
Stația „R"
110 MW
Satul „L"
Satul „G"

Schița topografică a unui sistem energetic limitat la centralele electrice, stațiunile de transformare și conexiuni și rețelele pe 110 și 35 kV.

8) stațiune de transformare și conexiuni; ——) linie de 110 kV; — — —) linie de 35 kV.

Schema de conexiuni cuprinde schema electrică a părților electrice ale centralelor, inclusiv a grupurilor generatoare, schemele stațiunilor și ale posturilor de transformare și conexiuni și ale legăturilor dintre ele, cu indicația poziției întreruptoarelor și a separatoarelor, într'un moment dat.

Frecvența curentului alternativ din sistemul electric e aceeași în tot sistemul, cu excepțiunea părților din sistem cari se leagă de rest prin grupuri convertisoare de frecvență.


Orașul „H"
Satul „M"
3×185 OL Al, 145 km
Satul „F"
6 kV
2,5 MVA
110 kV
20 MVA
20 MVA
110 kV
20 MVA
Stația „M"
10 MVA
10 MVA
10 MVA
6 kV
35 kV
35 kV
6 kV
35 kV
12 MW
12 MW
Râul „N"
Stația H
TCE „E"
Râul „F"
3×150 OL Al, 90 km
3×150 OL Al, 90 km
3×50 Cu, 55 km
3×120 OL Al, 85 km
3×95 OL Al, 70 km
3×95 OL Al, 70 km
Orașul „K"
3×70 Cu, 70 km
110 kV
15 MVA
15 MVA
6 kV
110 kV
10 MVA
10 MVA
6 kV
35 kV
35 kV
5,6 MVA
5,6 MVA
6 kV
Râul „D"
110 kV
3×50 Cu, 35 km
7 MW
7 MW
Stația „J"
35 kV
Râul „C"
HCE „B"
3×20 MW
2×25 MW
Stația P
3,2 MVA
3,2 MVA
6 kV
TCE „A"
Satul „L"
Stația „R"
Satul „G"

Schema de conexiuni de principiu a unui sistem electric limitat la centralele electrice, stațiunile de transformare și conexiuni și rețelele de 110 și 35 kV.

(~) generator; 8) transformator; TCE) centrală termoelectrică; HCE) centrală hidroelectrică; →) linie radială.

Una dintre centralele sistemului e desemnată pentru menținerea constantă a frecvenței (la noi, 50 per/s, cu toleranțe de ± 0,5 per/s), prin reglarea puterii active (generatoarele se descarcă, dacă frecvența scade, și se încarcă, dacă frecvența crește), putând fi ajutată, eventual, și de alte centrale.

Nivelul tensiunilor se determină prin condițiunea ca, în anumite locuri din sistemul electric, să se mențină constante anumite valori ale tensiunii. În acest scop, se reglează tensiunea prin regulatoare automate și, eventual, manual, în centrale, sau prin regulatoare de inducție sau prin autotransformatoare. Valorile tensiunii în diferite noduri de rețea se trec în scheme de conexiuni. O creștere a tensiunii la generatoarele din centralele electrice corespunde unei produceri sporite de putere reactivă.

Circulația puterilor active și reactive se trece, de asemenea, în schema de conexiuni, marcându-se de o parte puterile produse în centrale, iar de altă parte, cele consumate în diferitele centre ale sistemului. Se deduc, astfel, puterea activă și reactivă transmisă pe fiecare linie electrică din sistem, și sensul de transmisiune. Acest sens se stabilește atât în regim normal, cât și în regim de avarie.

Într'un sistem energetic trebue să existe o rezervă de putere, egală cel puțin cu puterea celui mai mare grup electrogen din sistem, din cauza diferențelor dintre puterea disponibilă și puterea momentană a centralelor. Rezerva utilizabilă a unei centrale electrice e diferența dintre puterea utilizabilă a centralei și puterea ei în funcțiune. — Rezerva turnantă a centralei electrice e diferența dintre puterea în funcțiune și puterea momentană produsă. — Rezerva rece e constituită din grupurile generatoare (incluziv căldările de abur aferente, la centralele electrice cu abur) cari se găsesc într'un moment dat afară din funcțiune.

Când, din cauza defectării unor grupuri generatoare, a unor linii electrice sau a unei părți dintr'un sistem electric, nu se pot produce în centrale electrice puterile active sau reactive prevăzute, respectiv nu se pot livra puterile active și reactive prevăzute la consumatori, se spune că sistemul funcționează în regim de avarie. Ca avarie se consideră și scăderile sub limitele admisibile, respectiv creșterile peste limitele admise, ale frecvenței și tensiunii, cari pot provoca, în anumite situații, pierderea stabilității sistemului.

Când e asigurată stabilitatea transmisiunii de putere, se menține în permanență funcționarea în paralel a centralelor interconectate, la frecvența prescrisă și la nivelurile de tensiune prevăzute. Pierderea stabilității sistemului, datorită scăderii inadmisibile a frecvenței sau a tensiunii, se manifestă prin ieșirea din sincronism sau chiar prin oprirea a diferite grupuri generatoare, ceea ce provoacă desfacerea sistemului și lipsa alimentării cu energie electrică a unor centre de consumație. — Scăderea inadmisibilă a frecvenței, datorită unei sarcini prea mari în sistem, se combate prin sporirea puterii active produse, prin folosirea rezervelor turnante și, la nevoie, prin punerea imediată în funcțiune a rezervelor reci. Când nu mai există posibilități de sporire, din rezerve, a puterii active, se procedează la sacrificii, deconectând anumiți consumatori, în ordinea inversă importanței lor, până la restabilirea situației.

Deficitul de putere reactivă din sistem se compensează prin forțarea automată sau manuală a excitației generatoarelor, în limitele posibilităților de suportare pe timp scurt, de către generatoare, a supracurenților cari se produc în acest fel.

Comanda prin dispatching cuprinde transmiterea, dintr'un post central al sistemului, la diferite centrale electrice și noduri de rețea, a dispozițiilor necesare pentru menținerea regimului de funcționare stabilit, respectiv pentru luarea măsurilor de restabilire a situației, în caz de avarii. Comanda se efectuează prin legături telefonice și prin telecomenzi, pe baza informațiilor primite prin telefon, telemăsură sau telesemnalizări. În sistemele complicate se pot prevedea un post de dispatching central și unul sau mai multe posturi de dispatching de sector, după necesitate.

1. **Sistem electric monofazat** [однофазная электрическая система; système électrique monophasé; einphasiges elektrisches System; monophase electric system; egyfázisú villamos rendszer]: Sistem de circuite electrice, parcurs de curent electric alternativ monofazat.

2. **~ electric policiclic** [полициклическая электрическая система; système électrique poly cyclique; elektrisches Mehrfrequenzsystem; electrical multifrequency system; többfrekvenciás villamos rendszer]: Sistem de distribuție a energiei electrice, în care se suprapun curenți de frecvențe diferite.

3. **~ electric polifazat** [многофазная электрическая система; système électrique polyphasé; elektrisches Mehrphasensystem; electrical polyphase system; többfázisú villamos rendszer]: Sistem de circuite electrice (faze) prin cari trec curenți de faze diferite, dar de frecvențe egale. După numărul de faze, sistemul se numește difazat (adesea și bifazat), trifazat, hexafazat, dodecafazat, etc.

Un sistem polifazat cu m faze se numește simetric, dacă tensiunile au aceleași amplitudini, iar defazajele dintre câte două tensiuni consecutive sunt egale între ele și egale cu a m-a parte dintr'o perioadă; altfel, el se numește nesimetric. Dacă fazele unui sistem polifazat, alimentat de un sistem simetric de tensiuni polifazate, sunt parcurse de curenți de amplitudini egale și de defazaje egale între curenții a două faze consecutive, și egale cu a m-a parte dintr'o perioadă, sistemul se numește echilibrat.

Sistemele polifazate fără legături conductoare între faze se numesc necatenate; ele au un număr de conducte egal cu dublul numărului de faze. Sistemele polifazate cu legături conductoare între faze se numesc catenate. Legăturile se fac astfel, încât să nu se formeze în interiorul circuitelor generatoare sau în interiorul circuitelor receptoare circuite închise cu tensiuni electromotoare diferite de zero, pentru a nu fi parcurse de curenți tari de circulație interioară. — O legătură se numește în stea, dacă se leagă între ele, într'un nod numit punct neutru, câte una dintre extremitățile corespunzătoare ale fazelor sistemului, cealaltă extremitate fiind destinată să fie legată cu conducta corespunzătoare a liniei sau a rețelei electrice. — O legătură se numește în poligon sau poligonală, dacă fazele sistemului sunt asociate în șir, sfârșitul fiecărei faze cu începutul fazei următoare, spre a forma un circuit închis. În sistemul trifazat, legarea în stea se mai numește, uneori, în y, iar cea poligonală, în triunghiu sau în delta. — O legătură se numește în zig-zag, dacă e făcută în stea, astfel încât fiecare ramură să fie compusă din elemente de faze diferite.

Un sistem polifazat a cărui putere instantanee e constantă se numește balansat; altfel, el se numește nebalansat.

Când sistemul polifazat e format din două grupuri de elemente asociate, astfel încât să formeze un număr de faze dublu, el se numește cu dublă catenare. Prin dublă catenare se obține, dintr'un sistem trifazat, unul hexafazat, sau din unul hexafazat, unul dodecafazat.

1. **Sistem electric polifazat desechilibrat** [неуравновешенная многофазная электрическая система; système électrique polyphasé deséquilibré; nicht ausbalanziertes elektrisches Mehrphasensystem; unbalanced electrical polyphase system; nem kiegyensúlyozott többfázisú villamos rendszer]: Sistem electric polifazat, ale cărui faze, fie că sunt alimentate sub un sistem de tensiuni nesimetric, fie că au sarcini inegale sau nesimetrice.

Un sistem electric polifazat e desechilibrat, dacă vectorii cari reprezintă simbolic tensiunile de alimentare sunt diferiți, fie ca modul, fie ca argument; de asemenea, sistemul electric polifazat, alimentat cu un sistem de tensiuni simetrice, e desechilibrat, dacă diversele sale faze au impedanțe cari diferă, una de alta, fie ca modul, fie ca argument.

Într'un circuit polifazat desechilibrat, curenții, tensiunile, impedanțele sau admitanțele fiecărei faze pot fi reprezentate simbolic prin vectori; totalitatea vectorilor cari reprezintă mărimile de aceeași natură ale diferitelor faze formează un sistem nesimetric și desechilibrat. Astfel, într'un circuit polifazat cu m faze, desechilibrat, curenții din diferitele faze nu au intensități egale, și unghiul de defazaj dintre vectorii curenților fazelor consecutive e diferit de $2\pi/m$; vectorii cari reprezintă acești curenți vor forma, deci, un sistem nesimetric.

Studiul sistemelor desechilibrate nu se poate reduce, ca în cazul sistemelor echilibrate (v), la studiul unei singure faze, luată ca fază de referință extinzând apoi rezultatele la celelalte faze. Pentru ca această metodă de calcul simplă să poată fi utilizată și în sistemele desechilibrate, s'a constituit teoria coordonatelor simetrice (v. Simetrice, coordonate ~). Conform acestei teorii, un sistem polifazat desechilibrat, cu m faze, poate fi considerat ca suprapunerea a cel mult m sisteme, dintre cari m—1 sunt polifazate simetrice, iar unul e omopolar simetric, fiecare dintre vectorii sistemului desechilibrat dat fiind rezultanta vectorilor de același indice ai celor m sisteme simetrice componente (teorema lui Fortescue). Sistemele de vectori simetrici, în cari se poate descompune un sistem desechilibrat dat, se numesc coordonatele simetrice ale acestui sistem. Vectorii de același indice ai sistemelor simetrice, în cari se descompune vectorul principal corespunzător al sistemului desechilibrat dat, constituie componentele simetrice ale acestui vector.

Conform teoremei lui Fortescue, trebue să fie satisfăcută pentru fiecare vector în parte al unui sistem desechilibrat $S(\overline{V}_i)$ de vectori $\overline{V}_i$ următoarea relație, în care $\alpha = \epsilon^{j\frac{2\pi}{m}}$:

$$\overline{V}_1 = \overline{V}_h + \overline{V}_d^{(1)} + \overline{V}_d^{(2)} + \cdots + \overline{V}_d^{(m-1)}$$

$$\overline{V}_2 = \overline{V}_h + \alpha^{(m-1)}\overline{V}_d^{(1)} + \alpha^{(m-2)}\overline{V}_d^{(2)} + \cdots + \overline{V}_d^{(m-1)}$$

$$\overline{V}_k = \overline{V}_h + \alpha^{(m-k+1)}\overline{V}_d^{(1)} + \alpha^{(m-k)}\overline{V}_d^{(2)} + \cdots + \alpha^{(k-1)}\overline{V}_d^{(m-1)}$$

$$\overline{V}_m = \overline{V}_h + \alpha\overline{V}_d^{(1)} + \alpha^{(2)}\overline{V}_d^{(2)} + \cdots + \alpha^{(m-1)}\overline{V}^{(m-1)}$$

Din acest sistem de ecuații lineare se deduce valoarea diferitelor componente simetrice

$$\overline{V}_h, \overline{V}_d^{(1)} \overline{V}_d^{(2)} \overline{V}_d^{(m-1)}$$

ale sistemului desechilibrat dat, sub forma:

$$\overline{V}_h = \frac{1}{m}(\overline{V}_1 + \overline{V}_2 + \overline{V}_3 + \cdots + \overline{V}_m)$$

$$\overline{V}_d^{(n)} = \frac{1}{m}(\overline{V}_1 + \alpha^n\overline{V}_2 + \alpha^{(n+1)}\overline{V}_3 + \cdots + \alpha^{(n+m-1)}\overline{V}_m)$$

$$[n = 1, 2, \cdots, (m-1)].$$

Sistemele de soluții $\overline{V}_h$ sau $\overline{V}_d^{(n)}$ fiind unice, sistemele respective fiind lineare, descompunerea unui sistem desechilibrat de vectori în coordonatele sale simetrice se poate face într'un singur mod.

Puterea $\overline{P}$ a unui sistem polifazat desechilibrat e dată în complex de relația

$$\overline{P} = \overline{P}_1 + \overline{P}_2 + \cdots + \overline{P}_m,$$

în care puterea P_k corespunzătoare fazei k e

$$\overline{P}_k = \overline{U}_k \overline{I}_k^* + \overline{U}_k \overline{I}_k = \overline{S}_k + \overline{P}_{f_k},$$

asteriscul indicând conjugatele complexe.

Scriind expresiunea de mai sus în funcțiune de componentele simetrice ale tensiunilor și curenţilor şi făcând suma pentru toate fazele, se obţin puterea aparentă

$$\bar{S}=m\overline{U}_h\overline{I}_h+\sum_{n=1}^{m-1} m\overline{U}_d^{(n)}\overline{I}_d^{(n)}$$

şi puterea fluctuantă

$$\overline{P}_f=m\overline{U}_h\overline{I}_h+\sum_{n=1}^{m-1} m\overline{U}_d^{(n)}\overline{I}_d^{(m-n)}.$$

Rezultă că, în cazul unui regim polifazat nesimetric şi desechilibrat, puterea fluctuantă totală a sistemului nu e nulă.

1. **Sistem electric polifazat echilibrat** [уравновешенная многофазная электрическая система; système électrique polyphasé équilibré; ausbalanziertes elektrisches Mehrphasensystem; balanced electrical polyphase system; kiegyensúlyozott többfázisú villamos rendszer]: Sistem electric polifazat, ale cărui faze sunt alimentate cu un sistem de tensiuni simetric şi sunt încărcate egal şi simetric.

Sistemul polifazat simetric de tensiuni cu m faze e constituit de un sistem de tensiuni de fază sinusoidale, cari au valori efective egale şi defazaje egale între tensiunile fazelor consecutive. Tensiunile la borne sau tensiunile electromotoare ale înfăşurărilor de alimentare a fazelor unui sistem electric echilibrat au deci expresiunile

$$u_k=U\sqrt{2}\cos\left[\omega t-k\frac{2\pi}{m}\right];\ \left[k=0,1,2,\cdots,(m-1)\right],$$

unde ω e pulsaţia.

Sarcini egale sunt sarcinile reprezentate de impedanţe echivalente cari au valori absolute egale şi cari condiţionează defazaje egale între tensiunea lor la borne şi curentul care trece prin ele. Receptoarele electrice de impedanţe echivalente şi defazaje egale, prezente în fiecare dintre fazele unui sistem electric polifazat, constitue încărcări egale şi simetrice ale sistemului.

Dacă tensiunile de mai sus sunt aplicate unor circuite identice şi independente unele de altele, trece prin aceste circuite un sistem de curenţi simetric.

Conexiunea înfăşurărilor generatoarelor sau a sarcinilor se poate face în stea (v. Legătură în stea) sau în poligon (v. Legătură în poligon). În oricare dintre aceste cazuri, suma tensiunilor, respectiv suma curenţilor de fază sau de linie ai unui sistem polifazat simetrice nulă în orice moment.

Un sistem echilibrat se numeşte direct, respectiv invers, după cum tensiunile şi curenţii fazelor sunt defazate în urmă, respectiv înainte faţă de tensiunile, respectiv faţă de curenţii fazelor cari le preced (şi cari au numărul de ordine cu o unitate mai mic).

În reprezentarea polară a mărimilor sinusoidale prin vectori în plan se alege drept vector principal vectorul care reprezintă tensiunea, respectiv curentul din una dintre faze; prin rotirea într'un sens dat, fie în jurul stelei, fie de-a-lungul poligonului, se întâlnesc vectorii cari reprezintă tensiunile, respectiv curenţii tuturor fazelor sistemului. În sistemele cu sens direct, sensul de rotire e sensul acelor unui ceasornic (sensul trigonometric negativ), iar în sistemele cu sens invers, sensul contrar.

Un sistem care are succesiunea directă, respectiv inversă, a vectorilor componenţi, şi în care unghiul dintre doi vectori succesivi $\overline{V}_n$ şi $\overline{V}_{n+1}$ este $k.2\pi/m$, se numeşte sistem direct, respectiv invers, de ordinul k, unde $k=1,2,\cdots,(m-1)$. Un sistem direct de ordinul n e identic cu un sistem invers de ordinul $(m-n)$. De asemenea, dacă se ia vectorul fazei 1 ca origine de fază, vectorii sistemului invers de ordinul k sunt conjugaţii vectorilor sistemului direct de ordinul k.

Vectorii unui sistem se exprimă în funcţiune de unul dintre aceştia, numit vectorul principal al sistemului, cu ajutorul operatorului:

$$a=e^{j\frac{2\pi}{m}}=\cos\frac{2\pi}{m}+j\sin\frac{2\pi}{m},$$

care are proprietăţile

$$1+a+a^2+\cdots+a^{(m-1)}=0$$

şi

$$a^{(m+n)}=a^n,$$

oricare ar fi n întreg pozitiv sau negativ. Un vector oarecare al unui sistem polifazat simetric de ordinul n se poate exprima în funcţiune de vectorul principal al sistemului, prin expresiunea

$$\overline{V}_{dk}=a^{-kn}\overline{V}_1=a^{(m-kn)}\overline{V}_1, \tag{1}$$

pentru sistemul direct, şi prin expresiunea

$$\overline{V}_{ik}=a^{kn}\overline{V}_1, \tag{2}$$

pentru sistemul invers.

Pentru ca expresiunile polare ale curenţilor $\overline{I}_q$ şi ale diferenţelor de potenţial $\overline{V}_q$ să constitue simultan sisteme simetrice şi echilibrate, e necesar şi suficient ca impedanţele proprii $\overline{Z}_{qq}$ ale fiecărei faze şi impedanţele mutuale $\overline{Z}_{pq}$ între două faze oarecari să satisfacă relaţiile

$$\overline{Z}_{11}=\overline{Z}_{22}=\cdots\cdots=\overline{Z}_{mm}=\bar{\zeta}$$

şi

$$\overline{Z}_{12}=\overline{Z}_{23}=\cdots\cdots=\overline{Z}_{mn}=\bar{\mu}.$$

A doua lege a lui Kirchhoff, aplicată diverselor circuite, dă ecuaţii de forma

$$\overline{U}_k=(\bar{\zeta}-\bar{\mu})\,\overline{I}_k,$$

de unde rezultă că fiecare fază se comportă ca şi când ar avea numai o impedanţă proprie $(\bar{\zeta}-\bar{\mu})$ şi nicio impedanţă mutuală (comună) cu celelalte faze. Deci, sistemul polifazat echilibrat poate fi considerat ca fiind format din m sisteme monofazate simple, independente unele de altele, şi studiul unui sistem polifazat simetric şi echilibrat se poate face studiind fazele ca circuite monofazate simple, independente unul de altul.

Impedanța $(\bar{\zeta}-\bar{\mu})$ se numește impedanța ciclică a fazelor.

În același mod se pot scrie și ecuațiile de admitanțe,

$$J_k=(\bar{\xi}+m\bar{\nu})u_k,$$

unde $(\bar{\xi}+m\bar{\nu})$ e admitanța ciclică a fazei.

Studiul sistemelor polifazate echilibrate și simetrice se poate reduce, deci, totdeauna, la studiul unei singure faze, luată ca fază de referință, și considerând circuitul corespunzător, format din conductorul acestei faze și din conductorul neutru. Curenții și tensiunile întregului sistem polifazat se obțin, apoi, aplicând relațiile (1) sau (2).

Într'un sistem polifazat simetric și echilibrat, puterea instantanee totală e:

$$p=u_1i_1+u_2i_2+\cdots+u_mi_m.$$

Dacă φ e defazajul dintre curent și tensiunea de fază corespunzătoare, ținând seamă de expresiunea curentului și tensiunii fazei k, puterea instantanee corespunzătoare e:

$$p_k=u_ki_k=2\,UI\cos\left(\omega t-k\frac{2\pi}{m}\right)\cos\left(\omega t-\varphi-k\frac{2\pi}{m}\right)$$

$$=UI\cos\varphi+UI\cos\left[2\left(\omega t-k\frac{2\pi}{m}\right)-\varphi\right],$$

în care primul termen al sumei din ultimul membru e puterea activă pe faza corespunzătoare și al doilea termen e puterea fluctuantă a aceleiași faze.

Puterea instantanee totală e, deci,

$$p=\sum_1^m p_k=mUI\cos\varphi.$$

Rezultă că, într'un sistem polifazat simetric și echilibrat, puterea fluctuantă totală a sistemului e nulă și puterea instantanee e constantă și egală cu suma puterilor active ale fazelor.

1. **Sistem** electric Dolivo-Dobrowolsky [электрическая система Доливо-Доброволъского; système électrique D. D.; D. D. elektrisches System; D. D. electrical system; D. D. villamos rendszer]: Sistem care permite distribuția pe trei fire în curent continuu, cu ajutorul unui singur dinam de curent continuu. Sistemul e format dintr'o bobină Dolivo-Dobrowolsky, ale cărei capete sunt legate, prin două inele colectoare, cu două puncte ale înfășurării indusului opuse din punctul de vedere al fazei tensiunilor electromotoare. Din punctul median al bobinei se ia conducta neutră (a treia conductă de distribuție). Între conductele legate la bornele generatorului există o tensiune dată (de ex. 440 V), iar între o conductă și conducta neutră, jumătate din aceasta (de ex. 220 V). Iluminatul e alimentat la tensiunea dintre conducta mediană și o conductă extremă; motoarele sunt alimentate la tensiunea dublă, dintre cele două conducte extreme.

2. **Sistem** energetic [энергетическая система; système énergétique; energetisches System; energetic system; energiagazdasági rendszer]. *Tehn.*: Totalitatea formată din centralele cari produc anumite forme de energie, din stațiunile și posturile de transformare a lor, din sistemele de transmisiune și din receptoarele de energie, legate între ele prin rețele și linii.

Exemple de sisteme cuprinse în sistemele energetice: Centralele de forță (de energie mecanică), în cari unul sau mai multe motoare primare acționează una sau mai multe transmisiuni mecanice, la cari se racordează, direct sau prin transmisiuni intermediare, mașinile de forță acționate (de ex. cu aer comprimat, produs în compresoare și transmis pe conducte); centralele hidraulice, în cari grupuri de pompare hidraulică ridică apa în rezervoare sau o distribue pe conducte, pentru alimentarea cu apă sau pentru irigație; centralele de termificare, în cari căldura produsă de generatoare de energie termică (căldări) e transferată prin conducte, prin intermediul aburului sau al apei calde, la receptoarele respective.

Toate aceste sisteme cuprind generatoarele de energie, rețelele de legătură (transmisiuni mecanice, conducte de aer comprimat sau de abur, respectiv de apă caldă) cu eventualele stațiuni intermediare de transformare a mișcării de ridicare sau de reducere a presiunii, de pompare, și receptoarele pentru formele de energie considerate. Afară de sistemele mecanice și termice, sistemele energetice cuprind și sisteme electrice (v. Sistem electric) sau sunt cuprinse în ele. În sistemele energetice mecanice, cu aer comprimat, de exemplu, compresoarele sunt acționate de cele mai multe ori de motoare electrice; pompele de apă caldă și diversele stațiuni intermediare sunt racordate, de obiceiu, la rețele electrice; în centralele mai mari de termificare se produce, în general, și energie electrică. De aceea, prin sisteme electroenergetice se înțeleg sistemele energetice în cari principala formă de transmisiune și de utilizare a energiei e forma electrică (v. Sistem electric).

3. **Sistem fizic** [физическая система; système physique; physikalisches System; physical system; fizikai rendszer]. *Fiz.*: Sistem format din corpuri și din câmpuri de forță (electrice, magnetice, nucleare, etc.) considerat din punctul de vedere al proprietăților sale fizice.

4. **~ fizic conservativ** [консервативная система; système conservatif; konservatives System; conservative system; konzervativ fizikai rendszer]: Sistem fizic în care intervin numai interacțiuni prin forțe conservative (v. Forță conservativă). Exemplu: un sistem de puncte materiale sub acțiunea excluzivă a gravitației.

5. **~ fizic neconservativ** [неконсервативная система; système non conservatif; nichtkonservatives System; non conservative system; nem konzervativ fizikai rendszer]: Sistem fizic în care intervin și interacțiuni prin forțe neconservative (v. Forță neconservaivă). Exemplu: un sistem fizicochimic în care intervin frecări.

1. **Sistem** fizicochimic [физико-химическая система; système physico-chimique; physikalisch-chemisches System; physico-chemical system; fizikai-kémiai rendszer]. *Fiz.*: Sistem format din corpuri şi din câmpuri de forţă (electrice, magnetice, nucleare etc.), considerat din punctul de vedere al proprietăţilor sale atât fizice, cât şi chimice.

2. **~ fizicochimic dispers** [дисперсная система; système dispers; disperses System; dispersed system; dispersz rendszer, szórtrendszer]: Sistem fizicochimic eterogen, în care una dintre faze se găseşte într'o stare de mare diviziune şi e răspândită uniform în interiorul unei faze continue, care constitue mediul de dispersiune. Proprietatea cea mai caracteristică a sistemelor disperse e marea suprafaţă de contact dintre cele două faze. Întinderea acestei suprafeţe caracterizează sistemul dispers; multe proprietăţi ale lui depind de această suprafaţă (v. şi Dispersiune, grad de ~).

3. **Sistem** geologic [геологическая система; système géologique; geologisches System; geological system; geologiai rendszer, földtani rendszer]. *Geol.*: Subdiviziune stratigrafică de al doilea ordin, corespunzând în timp, perioadei. Sin. Sistem.

4. **Sistem** matematic [математическая система; système mathématique; mathematisches System; mathematical system; mennyiségtani rendszer, matematikai rendszer]. *Mat.*: Mulţime matematică dotată cu una sau cu mai multe operaţiuni, pe baza cărora se obţin, din elementele ei, noi elemente, cari pot aparţine sau pot să nu aparţină vechii mulţimi. Exemple: sistem de axiome (v. Axiome, sistem de ~), sistem de ecuaţii, etc.

Sistem de ecuaţii diferenţiale: Mulţime formată din mai multe ecuaţii diferenţiale, de cele mai multe ori cu tot atâtea funcţiuni necunoscute, care are deci forma

$$F_j\left(x, y_i, \frac{d^{k_i} y_i}{dx^{k_i}}\right)=0$$

$$(i,j=1,\cdots,m;\ k_i=1,\cdots,p_i;\ 0\leq p_i\leq n).$$

Se demonstrează că un sistem diferenţial de un ordin oarecare n e echivalent cu un sistem diferenţial de ordinul întâiu, astfel încât e suficient să le considerăm numai pe acestea.

Dacă un sistem diferenţial conţine şi ecuaţii diferenţiale nelineare, el se numeşte sistem diferenţial nelinear; dacă toate ecuaţiile sistemului sunt lineare, el se numeşte sistem diferenţial linear; dacă aceste ecuaţii sunt lineare şi omogene, sistemul diferenţial se numeşte linear şi omogen.

În clasa sistemelor lineare se deosebesc două categorii principale: cele cu coeficienţi constanţi şi cele cu coeficienţi periodici.

Se numeşte sistem diferenţial reductibil, un sistem diferenţial linear şi omogen de ordinul întâiu, care se schimbă, printr'o transformare convenabilă asupra funcţiunilor necunoscute, într'un sistem diferenţial cu coeficienţi constanţi. Un sistem diferenţial linear cu coeficienţi periodici şi de aceeaşi perioadă, de exemplu, e un sistem diferenţial reductibil.

Exemple de sisteme de ecuaţii diferenţiale: ecuaţiile dinamicei sistemelor de puncte materiale discrete, ecuaţiile sistemelor vibratorii, ale balisticei exterioare, ale liniilor electrice lungi, ecuaţiile lui Maxwell, etc.

Sistem nul: Corelaţie involutorie a spaţiului, în care orice punct din spaţiu e incident cu planul corespunzător. Ecuaţiile acestei corespondenţe, spaţiul fiind raportat la un sistem de coordonate proiective omogene, sunt:

$$\lambda u_i=a_{i_1}x_1+a_{i_2}x_2+a_{i_3}x_3+a_{i_4}x_4\ (i=1,\ 2,\ 3,\ 4),$$

unde $a_{ii}=0$, $a_{ik}=a_{ki}$.

5. **Sistem** optic [оптическая система; système optique; optisches System; optical system; optikai rendszer]. *Opt.*: Ansamblu organic de dioptri şi oglinzi, numai de dioptri, sau numai de oglinzi.

Dacă dioptrii şi oglinzile cari constitue sistemul optic au toţi centrele pe o aceeaşi axă (sau, în cazul dioptrilor plani şi al oglinzilor plane, dacă sunt perpendiculari pe această axă), sistemul optic se numeşte sistem centrat. Un sistem centrat desparte două regiuni ale spaţiului, cari pot avea, fie acelaşi indice de refracţiune, fie indici de refracţiune diferiţi. Imaginea unui punct P_1, situat în una dintre aceste regiuni, se obţine, în principiu, făcând construcţiile geometrice pentru fiecare dintre dioptrii sau oglinzile sistemului. Ultimul dioptru (sau ultima oglindă) dă o imagine P_2, care e imaginea punctului P_1, produsă de sistemul centrat. Pentru ca un sistem centrat să fie stigmatic pentru un punct oarecare P_1, e necesar şi suficient ca fiecare dintre dioptrii sau oglinzile sistemului să fie stigmatic pentru punctele obiect succesive, ceea ce, în general, se obţine cu dioptri şi oglinzi cu deschidere mică.

Pentru construirea imaginilor într'un sistem centrat nu e necesar să se cunoască întreaga structură a sistemului, ci numai poziţia focarelor şi a planelor principale (v.) ale sistemului. Focarul imagine al unui sistem centrat e punctul de convergenţă al razelor emergente din sistem, corespunzătoare unor raze incidente paralele cu axa sistemului, iar focarul obiect e punctul din care pleacă un fascicul divergent care produce un fascicul emergent paralel cu axa. Fie p_1, respectiv p_2, distanţa obiectului, respectiv a imaginii, dela planul principal obiect, respectiv dela planul principal imagine, şi f_1, respectiv f_2, distanţele focale, adică distanţele dela planul principal obiect la focarul obiect, respectiv dela planul principal imagine la focarul imagine. În aceste condiţiuni, formula de poziţie a unui sistem centrat, adică formula care dă legătura dintre mărimile p_1, p_2 şi f_1, f_2, este $\frac{f_1}{p_1}+\frac{f_2}{p_2}=1$. Uneori, poziţia obiectului, respectiv a imaginii, e dată prin distanţele π_1, respectiv π_2, dela focarul obiect, respectiv dela focarul imagine. În acest caz, formula de poziţie a sistemului centrat e $\pi_1\pi_2=f_1f_2$.

1. **Sistem** portant [несущая система; système portant; tragendes System; carrying system, bearing system; feltartó rendszer]. *Av.*: Ansamblul corpurilor asupra cărora se exercită forţa portantă (portanţa sau forţa de sustentaţie) a unui aparat sburător. Sistemul portant, care serveşte drept criteriu de clasificare a aparatelor sburătoare, poate fi constituit din aripe sau din elice. — Avioanele au sistemul portant format din unul, din două, sau mai multe rânduri de aripe (monoplane, biplane, multiplane); aripele pot fi fixe în raport cu corpul avionului, care reprezintă construcţia universal adoptată astăzi, sau mobile (aripe batante), cari imită aripele pasărilor. — Alte aeronave au sistemul portant format din una sau din mai multe elice coaxiale, numite şi rotoare sau aripe învârtitoare, cari se rotesc într'un plan orizontal sau aproape orizontal, ceea ce produce forţa de sustentaţie. La elicoptere, rotorul e antrenat de un motor şi produce atât portanţa, cât şi tracţiunea necesară deplasării. La girodine, rotorul produce numai portanţa, tracţiunea fiind obţinută cu ajutorul unei elice normale independente. La autogire, rotorul se găseşte în autorotaţie, adică se învârteşte fără a fi antrenat de un motor, tracţiunea fiind obţinută tot cu ajutorul unei elice obişnuite.

Au fost propuse şi alte tipuri de sisteme portante, cari nu au însă calităţile necesare pentru a se impune în construcţiile curente. Mai mult: necesitatea de a obţine o rezistenţă la înaintare cât mai mică a aparatului sburător, a condus la studii amănunţite asupra sistemelor portante de rezistenţă minimă, iar ca rezultat al acestor studii, în prezent se folosesc numai aripele monoplane fixe. La construcţia elicopterelor şi a girodinelor se folosesc aripe învârtitoare, cari prezintă avantajul de a asigura o sustentaţie la punct fix, adică posibilitatea de menţinere în aer fără deplasare.

Proiecţia sistemului portant pe un plan paralel cu coarda profilului (făcând abstracţiune de eventuala torsiune a aripei), la avioane, respectiv suprafaţa măturată de rotor (discul rotorului), la aparatele cu rotoare, se numeşte suprafaţă portantă practică. Această proiecţie e, de fapt, suprafaţa de referinţă la care se raportează forţele aerodinamice, când se calculează coeficienţii adimensionali corespunzători. Aria suprafeţei de referinţă e produsul dintre anvergura profilului şi lungimea coardei profilului (care e distanţa dintre cele două tangente la curbele bordurilor de atac şi de fugă ale profilului, cari sunt perpendiculare pe coardă; ea variază de-a-lungul anvergurii).

2. **Sistem** rutier [дорожная система; système routier; Straßensystem; road system; útrendszer]. *Cs.*: Ansamblul format de straturile cari alcătuesc corpul unei şosele. Stratul sau straturile dela suprafaţă cari sunt supuse direct acţiunii traficului formează îmbrăcămintea şoselei. Celelalte straturi, cari servesc drept suport al îmbrăcămintei, formează fundaţia ei. Sistemul rutier cuprinde atât îmbrăcămintea, cât şi fundaţia.

După rezistenţa lor la acţiunea traficului sistemele rutiere aplicate pe şoselele moderne se împart cum urmează: Sisteme rutiere grele, cari pot suporta traficul cel mai greu şi mai intens (de ex. sistemele rutiere având ca îmbrăcăminte betonul asfaltic, betonul de ciment sau pavaje de piatră); sisteme rutiere mijlocii, cari pot suporta un trafic de greutate şi intensitate mijlocie, până la 2500 t/zi (de ex. sistemele rutiere având ca îmbrăcăminte macadam asfaltic sau macadam cimentat); sisteme rutiere uşoare, cari pot suporta un trafic uşor şi de intensitate mică, până la 1500 t/zi (de ex. sistemele rutiere având ca îmbrăcăminte un macadam ordinar, protejat cu tratamente superficiale, sau un covor asfaltic).

Sistemele rutiere se mai pot clasifica în rigide şi nerigide. Cele rigide au în componenţa lor un strat rutier, în care liantul e cimentul (de ex. şoselele de beton de ciment, macadam cimentat sau un pavaj de piatră împlântat într'un strat de mortar de ciment sau de beton de ciment fin); cele nerigide cuprind toate celelalte sisteme rutiere.

În metoda de calcul a lui Ivanov folosită la calculul sistemelor rutiere nerigide, complexul de straturi rutiere neomogene, împreună cu pământul din patul şoselei, având diferite module de deformaţie, e înlocuit cu un strat fictiv omogen, cu un modul de deformaţie E_{eq} care să fie echivalent cu sistemul format din straturile considerate; există echivalenţă când, sub aceeaşi solicitare a traficului, ambele sisteme (cel real şi cel fictiv) au aceeaşi tasare. — Când se dă traficul, se cere modulul de deformaţie necesar pentru ca sistemul rutier să reziste, impunându-se deformaţia critică. Modulul echivalent al complexului rutier trebue să fie egal cu modulul necesar, corespunzător traficului dat. Modulul necesar e dat de formula:

$$E_{nec}=\frac{pD}{2l}F,$$

în care l e deformaţia critică, D e diametrul cercului de contact dintre roată şi şosea şi p e presiunea unitară pe cercul de contact (D şi p sunt caracteristicele vehiculelor considerate în calcul), F e factorul de trafic care ţine seamă de intensitatea traficului şi de acţiunile dinamice şi e dat de relaţia:

$$F=a+b\log N,$$

unde N e numărul vehiculelor unitate cari trec pe şosea în 24 de ore, a şi b fiind constante cari depind de natura traficului. Pentru factorul de trafic se utilizează relaţia:

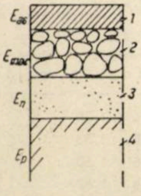
$$F=1+0{,}45\log N,$$

când pe şosea circulă vehicule de tipuri diferite, şi relaţia

$$F=0{,}5+0{,}65\log N,$$

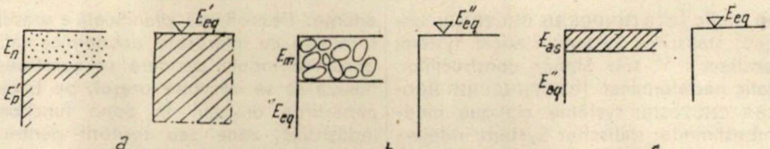
când pe şosea circulă vehicule de acelaşi tip.

Calculul grosimii sistemului rutier se face cum urmează: Se calculează modulul de deformaţie necesar, corespunzător traficului dat; sistemul rutier trebue să fie alcătuit astfel, încât să aibă un modul echivalent, egal cu cel necesar dat de trafic. Modulul echivalent al unui complex rutier se calculează în felul următor: Se presupune un sistem rutier alcătuit dintr'un strat de asfalt așezat pe o fundație de macadam, cu un substrat de nisip. Considerând și pământul din patul șoselei, se obține un complex rutier format din patru straturi, având modulele de deformație respective (v. fig. *I*).

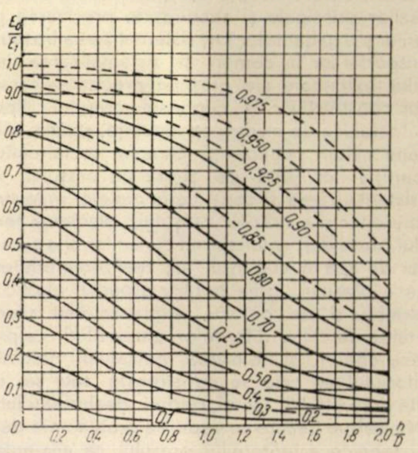


I. Complex rutier. 1) asfalt; 2) macadam; 3) nisip; 4) pământ.

Pentru determinarea modulului echivalent E_{eq} al acestui complex se procedează din aproape în aproape, luându-se în considerație complexe formate din câte două straturi. Se pleacă de jos în sus, considerându-se întâi complexul format din ultimele două straturi, pământ și nisip. Aceste două straturi vor fi înlocuite cu un strat fictiv, având modulul echivalent E'_{eq} (fig. *II a*). Se consideră apoi stratul fictiv omogen cu modulul E'_{eq}, împreună cu stratul de macadam, având modulul E_{mac} și se determină stratul fictiv echivalent al acestui sistem având modulul echivalent E''_{eq} (fig. *II b*). Se consideră, în fine, stratul fictiv cu modulul E''_{eq} și stratul de asfalt cu modulul E_{asf} și se determină modulul echivalent E_{eq}, care e modulul echivalent al întregului complex rutier și care trebue să fie egal cu modulul necesar, corespunzător traficului (fig. *II c*).



II. Înlocuirea complexelor de câte două straturi, cu un strat echivalent.



III. Diagramă pentru calculul modulului de deformație echivalent.

Diagramele pentru calculul modulului echivalent în funcțiune de modulele a două straturi sunt transpunerea grafică a unor formule mai complicate, stabilite de Ivanov, pentru determinarea mărimii E_{eq} în funcțiune de următoarele variabile: E_0 (modulul de deformație al stratului inferior din complexul de două straturi considerat), E_1 (modulul de deformație al stratului superior din acest complex), h (înălțimea stratului rutier superior), D (diametrul cercului de contact dintre roată și șosea), (v. fig. *III*).

Cunoscând și caracteristicele vehiculelor (D și h), se caută în diagrama E'_{eq} al complexului de două straturi, dintre cari cel inferior are modulul E_0, iar cel superior, modulul E_1. Se intră în diagramă cu valorile raporturilor: h/D și E_0/E_1 și se găsește valoarea raportului E'_{eq}/E_1, de unde apoi rezultă valoarea lui E'_{eq}.

Metoda Ivanov folosită la calculul sistemelor rutiere rigide, consistă în următoarele: Pentru calculul dalelor de ciment cari formează tipul de îmbrăcăminte rigidă se folosește formula:

$$h = \sqrt{\frac{\alpha P}{R_i}},$$

unde h e grosimea dalei; α e un coeficient care variază în funcțiune de h/r (r fiind raza cercului de contact între roată și șosea), de E_p (modulul de deformație al pământului), de E_b (modulul de elasticitate al betonului), și de μ (coeficientul lui Poisson pentru beton); P e sarcina transmisă pe roată; R_i e rezistența betonului la întindere prin încovoiere.

Pentru calculul coeficientului α se folosește un tablou în care sunt date valorile lui α (p. 260).

1. **Sistem** Scott [система Скотта; système S.; S. Schaltung; S.'s system; S. kapcsolási rendszer]. V. sub Transformator electric.

2. **Sistem** solar [солнечная система; système solaire; Sonnensystem; solar system; naprendszer]. *Astr.*: Ansamblul format din Soare, din planetele cari gravitează în jurul lui, cum și din sateliții acestor planete, din planetoizi și din cometele periodice. Sistemul solar se deplasează cu vitesa de cca 15 km/s către un punct care se găsește în constelația Hercules.

Valorile coeficientului α

Modulul de deformație al pământului E_p kg/cm²	Raportul $\frac{h}{r}=\frac{2H}{D}$			
	2,0	1,5	1,0	0,5
	Sarcina la mijlocul plăcii			
1000	1,42 ··· 1,36	1,26 ··· 1,20	1,04 ··· 0,98	0,66 ··· 0,60
500	1,54 ··· 1,49	1,38 ··· 1,33	1,16 ··· 1,11	0,78 ··· 0,73
200	1,71 ··· 1,66	1,55 ··· 1,50	1,33 ··· 1,28	0,95 ··· 0,90
100	1,84 ··· 1,78	1,68 ··· 1,62	1,45 ··· 1,40	1,08 ··· 1,02
	Sarcina la marginea plăcii			
1000	2,15 ··· 2,05	1,87 ··· 1,76	1,47 ··· 1,37	0,78 ··· 0,68
500	2,38 ··· 2,29	2,10 ··· 2,00	1,70 ··· 1,60	1,01 ··· 0,91
200	2,68 ··· 2,59	2,40 ··· 2,30	2,00 ··· 1,90	1,31 ··· 1,21
100	2,90 ··· 2,81	2,62 ··· 2,53	2,22 ··· 2,13	1,54 ··· 1,36

1. **Sistem** static [статическая система; système statique; statisches System; statical system; sztatikus rendszer]. V. sub Statica construcțiilor.

2. ~ static nedeterminat [статически неопределимая система; système statique indéterminé; umbestimmter statischer System; indeterminate static system; határozatlan sztatikusrendszer]. V. Static, sistem ~ nedeterminat.

3. **Sistem** tehnic [техническая система; système technique; technisches System; technical system; tehnikai rendszer, müszaki rendszer]. *Tehn.*: Sistem fizic, compus cel puțin în parte din corpuri solide, produse prin mijloace tehnice, și destinat să fie folosit în industrie, în meserii, agrosilvică, gospodărie, etc. Organele de mașini, uneltele, aparatele, instrumentele, mașinile, clădirile, drumurile, construcțiile, instalațiile industriale, etc., sunt exemple de sisteme tehnice.

4. **Sistem** totdeauna verde [зеленый конвейер; système toujours vert; Immergrünsystem; evergreen system; örökzöld rendszer]. *Agr.*: Sistem de aplicare a îngrășămintelor verzi în regiunile umede și nisipoase. Între două culturi se seamănă o plantă leguminoasă singură sau în amestec, pentru a îngrășa solul. Se ară miriștea și se însămânțează planta leguminoasă, iar toamna, târziu, se introduce sub brazdă prin arătură, primăvara semănându-se planta pentru care s'a făcut îngrășarea.

5. **Sistematizarea** orașelor [планировка городов; urbanisme; Städtebau; town planing; városrendszerités]. *Urb.*: Teoria și practica construcției și a transformării orașelor, împreună cu complexul de măsuri social-economice sanitare, igienice și tehnico-economice cari se iau în vederea organizării lor adecvate nevoilor materiale și culturale ale societății.

Construcția și sistematizarea orașelor sunt condiționate de următorii factori: desvoltarea forțelor de producție, regimul social, nivelul de desvoltare al culturii, tehnica construcțiilor și condițiunile geografice naturale.

Numai în sistemul economic socialist e posibilă soluționarea justă a problemelor celor mai importante cari se pun în construcția orașelor, și anume: Desvoltarea planificată a orașului, în conformitate cu interesele economice naționale; alegerea teritoriului pe care se construește sau urmează să se desvolte orașul, pe baze științifice; împărțirea orașului în zone funcționale (zone industriale, zone sau teritorii pentru transport, zone pentru locuințe, teritoriile întreprinderilor comunale, terenurile pentru instituțiile publice, cultural-educative, sportive, etc., terenurile rezervate spațiilor plantate, zona teritoriilor înconjurătoare ale orașului și altele); sistematizarea rețelei străzilor principale și secundare, precizarea profilurilor și a gabaritelor lor; sistematizarea traseurilor transporturilor în comun și sistematizarea legăturilor exterioare ale orașului; precizarea caracterului construcțiilor în cuprinsul orașului (tipurile arhitectonice de clădiri, ca locuințe, școale, spitale și alte clădiri publice cu caracter social-cultural, repartiția lor justă pe suprafața orașului, cum și sistematizarea și construcția piețelor magistrale, a cheurilor și a străzilor orașului); plantarea teritoriului orașului și amenajarea cursurilor și a suprafețelor de apă în cuprinsul lui; realizarea arhitectonică a orașului, grija pentru aspectul plastic de ansamblu și de detaliu, expresivitatea siluetei, unitatea de stil a diferitelor ansambluri, ca piețe, străzi, cheuri, și folosirea peizajului natural al teritoriului pe care se construește sau se desvoltă orașul (fluvii, lacuri, poduri, dealuri sau lunci).

Nu trebue trecute cu vederea problemele deservirii tehnice a teritoriului orașului, ca alimentarea cu apă, canalizarea, alimentarea cu gaze, cu energie electrică, termificarea, etc.

Prin soluționarea tuturor acestor grupuri de probleme, proiectarea de sistematizare a orașelor capătă un caracter deosebit de complex.

Planul general de sistematizare al orașului reprezintă legea conducătoare de bază a construcției sau a reconstrucției lui. El trebue să soluționeze în cea mai mare măsură problemele arătate mai înainte și să asigure satisfacerea maximă a nevoilor materiale și culturale mereu crescânde ale societății.

În ţara noastră, reglementarea sistematizării oraşelor a început în prima jumătate a secolului XIX odată cu regulamentul de înfrumuseţare a Capitalei, ca o anexă a Regulamentului organic, în anul 1832. De atunci şi până în anul 1944 au mai apărut regulamente şi au fost elaborate planuri de sistematizare pentru numeroase oraşe din ţară, între cari şi pentru Bucureşti, dar acestea au fost aplicate numai conform intereselor burgheziei şi moşierimii. După ce, prin naţionalizarea mijloacelor de producţie din 1948, s'a creat o bază solidă a reconstrucţiei socialiste a oraşelor, s'a început întocmirea planurilor generale de sistematizare a oraşelor noastre.

1. **Sistematizarea** unui drum [планировка дороги; systématisation d'une route; Systematisierung einer Straße; systematyzing of a road; egy ut rendszeritése]. *Drum.*: Ansamblul lucrărilor de îmbunătăţire a elementelor geometrice în plan (aliniamente şi curbe) şi în profil în lung (declivităţi) ale infrastructurii unui drum existent, pentru ca acesta să corespundă circulaţiei cu tracţiune mecanică.

Îmbunătăţirea traseului implică lucrări de corectare a axei drumului şi a liniei roşii pentru ca elementele geometrice ale drumului să corespundă limitelor admise prin prescripţii în funcţiune de categoria drumului şi de vitesa de circulaţie. În general, se fac următoarele lucrări: se retrasează aliniamentele mărindu-se lungimea celor vechi sau introducându-se aliniamente noi în locul unor curbe prea apropiate cari se desfiinţează; se retrasează curbele vechi, cari se înlocuesc prin curbe cu raze admisibile; se trasează curbe noi între aliniamentele corectate sau între aliniamentele noi; se introduc dacă se constată că este necesar, curbe de racordare, supralărgiri şi supraînălţări; se corectează de asemenea declivităţile şi se introduc curbe de racordare verticale.

2. **Sistemul** periodic al elementelor chimice [периодическая система элементов; système périodique des éléments; periodisches System der Elemente; periodic system of elements; elemek periodikus rendszere]. *Fiz.*, *Chim.*: Sistem de aranjare a elementelor chimice după numărul lor atomic crescător, care ţine seamă de o anumită periodicitate a proprietăţilor chimice, şi deci a structurii lor. În sistemul periodic, elementele sunt aşezate într'un tablou (v. Tabloul periodic al elementelor), fiind grupate pe linii şi pe coloane, astfel încât, de câte ori se repetă proprietăţile chimice ale elementelor, începe o nouă linie. În acest fel, elementele dispuse pe o aceeaşi coloană au proprietăţi chimice asemănătoare şi structuri analoage. Proprietăţile chimice (de ex. valenţa) variază în acelaşi sens, când se trece dela o coloană la coloana vecină. Astfel, coloana întâi conţine elemente monovalente, coloana a doua conţine elemente bivalente, etc.

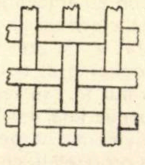
Tabloul periodic al elementelor conţine şapte linii (numite uneori perioade), cu un număr de elemente foarte diferit. Prima perioadă cuprinde numai două elemente; perioadele a doua şi a treia cuprind câte opt elemente şi fiecare începe cu câte un metal alcalin (litiul, respectiv sodiul) şi se termină cu câte un gaz inert (neonul, respectiv argonul); perioadele a patra şi a cincea conţin câte optsprezece elemente; perioada a şasea conţine treizeci şi două de elemente, iar perioada a şaptea conţine numai patrusprezece elemente cunoscute, respectiv „sintetizate", până în prezent. Toate perioadele, exceptând ultima, se termină cu câte un gaz inert.

Structura tabloului periodic al elementelor derivă din principiul de excluziune al lui Pauli (v. Pauli, principiul de excluziune al lui ~): Fiecare perioadă cuprinde elementele ai căror electroni au acelaşi număr cuantic total maxim. Astfel, în prima perioadă, care conţine numai hidrogenul şi heliul, electronii acestor elemente au numărul cuantic total $n=1$. În reprezentarea prin modele a structurii atomului, aceste elemente au unul, respectiv doi electroni în stratul de orbite K. Elementele din grupul al doilea (pe lângă cei doi electroni din stratul K, cu număr cuantic total $n=1$) au un număr crescător, dela unu la opt, de electroni cu numărul cuantic total $n=2$, cari se găsesc în stratul de orbite L. Studiul spectrelor de linii şi al spectrelor de raze X a arătat că aceşti electroni sunt identificaţi, pe lângă numărul cuantic total n, de numărul cuantic azimutal l, care poate lua valori întregi mai mici decât n. Electronii din stratul L au deci $l=0$; 1. Fiecare strat de orbite e împărţit, deci, în substraturi, electronii fiecărui substrat având atât acelaşi număr cuantic total, cât şi acelaşi număr cuantic azimutal. Numărul electronilor din fiecare substrat e $2(2l+1)$; deci stratul L conţine, în total, $2(2\cdot0+1)+2(2\cdot1+1)=8$ electroni, iar perioada a doua cuprinde opt elemente. Această perioadă începe cu litiul, care are un singur electron în stratul L, şi se termină cu neonul, care are opt electroni în acest strat. Configuraţia cu opt electroni în stratul de orbite de număr cuantic total maxim e o configuraţie foarte stabilă, care conferă elementului respectiv un caracter de inerţie chimică. Elementul respectiv e, deci, un gaz inert. Numărul de electroni din stratul L, respectiv numărul de electroni cari lipsesc în stratul L, pentru a completa configuraţia de gaz inert, reprezintă valenţa elementului respectiv. Perioada a treia, care, conform calculului de mai sus, ar trebui să cuprindă $2(2\cdot0+1)+2(2\cdot1+1)+2(2\cdot2+1)=18$ electroni, cuprinde, în realitate, numai opt (începând cu sodiul şi terminând cu argonul); ultimul element, argonul, având opt electroni în stratul M, cu numărul cuantic total $n=3$, are deci o configuraţie de gaz inert. Electronul al nouălea, care ar putea încăpea în stratul M, se aşază în stratul N, cu numărul cuantic total $n=4$, şi începe astfel perioada a patra (elementul respectiv, monovalent şi asemănător, ca proprietăţi, cu litiul şi cu sodiul, e potasiul). Fenomenul se repetă pentru elementul următor, calciul, dar, începând cu elementul al treilea al acestei perioade, scandiul, începe o rearanjare a electronilor, aceştia ocupând de acum înainte locurile încă libere din stratul M. Acest fenomen de ocupare a unor locuri, urmat de rearanjarea electronilor în straturi încă neocupate, explică structurile electronice ale elementelor din perioadele următoare. În această privinţă e foarte caracteristică existenţa, în perioada a şasea, a grupului elementelor din pământurile rare. La începutul acestei perioade, cele două straturi exterioare de orbite sunt incomplete, lipsind 14 electroni în stratul N, cu numărul cuantic total $n=4$, şi 42 de electroni în stratul O, cu numărul cuantic total $n=5$. Cu toate acestea, primele două elemente ale perioadei (cesiul şi bariul) au o structură electronică cu electroni în stratul P, cu numărul cuantic total $n=6$. Elementul următor, lantanul, începe să completeze stratul O, iar următoarele 14 elemente încep să completeze stratul N. Astfel, ele au o structură electronică cu ultimele două straturi identice; deci au proprietăţi chimice foarte apropiate şi formează un grup omogen de elemente foarte asemănătoare: elementele din pământurile rare. Numai după ce a fost completat stratul N, electronii elementelor următoare se aşază în stratul O. Stări asemănătoare există în perioada a şaptea, unde o serie de elemente (începând cu actiniul) formează un grup asemănător celui al pământurilor rare. Actualmente se cunosc 100 de elemente chimice ale sistemului. V. şi Tabloul periodic al elementelor. — Sin. Sistemul periodic al lui Mendeleev.

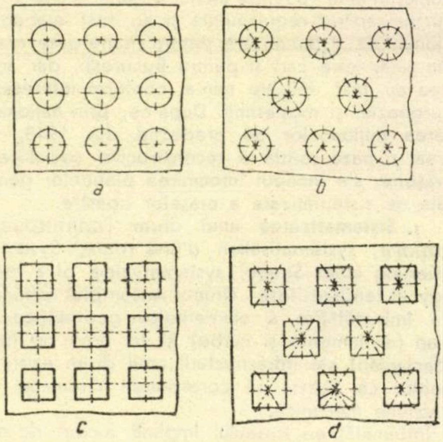
1. **Sistematic** [систематический; systématique; systematisch; systematic; rendszeres, szisztématikus]. *Gen.:* 1. Calitatea unei operaţiuni de a se produce conform unui sistem sau în vederea constituirii unui sistem. Exemplu: Operaţiunile pe cari le implică un procedeu tehnologic sunt operaţiuni sistematice. — 2. Calitatea elementelor unei mulţimi de a avea anumite relaţii unitare între ele. Exemple: Erorile de măsură sistematice sunt erori provenite din împrejurări cari acţionează într'un singur sens (adică sistematic) şi deci nu se compensează într'o serie de măsurări ale aceleiaşi mărimi (spre deosebire de erorile fortuite, cari se compensează); cunoştinţele cari fac parte dintr'o ştiinţă.

2. **Sită** [решето, грохот, сито; tamis, crible; Sieb; sieve, strainer; szita, rosta]. 1. *Gen.:* Ţesătură de fire textile sau metalice, sau tablă perforată, având ochiuri cu dimensiuni până la 1 mm, folosită pentru separarea prin cernere (v.) a granulelor de diferite mărimi, dintr'un amestec de granule sau de pulberi, sau pentru separarea unui fluid de corpurile solide pe cari le conţine. — Ţesăturile şi tablele perforate ale căror ochiuri au dimensiuni mai mari decât 1 mm se numesc ciururi.

Ţesăturile se execută cu ochiuri poligonale, de regulă pătrate (v. fig. *I*), iar tablele perforate se execută cu ochiuri rotunde sau poligonale (v. fig. *II*). Ţesăturile sunt caracterizate prin mărimea laturii ochiului şi prin numărul de ochiuri de pe suprafaţa de 1 cm^2 sau, uneori, prin numărul de fire pe 1 cm, iar tablele perforate, prin mărimea diametrului sau a laturii ochiului.



I. Ţesătură de sârmă, cu ochiuri pătrate, pentru site.



II. Table perforate pentru site.
a) cu ochiuri rotunde, dispuse în linie dreaptă; *b)* cu ochiuri rotunde, dispuse în zig-zag; *c)* cu ochiuri pătrate, dispuse în linie dreaptă; *d)* cu ochiuri pătrate, dispuse în zig-zag.

Cantitatea de material cernută într'un anumit timp depinde de suprafaţa totală a ochiurilor, numită suprafaţa liberă a sitei, care se exprimă în procente din suprafaţa totală a sitei. După forma suprafeţei pe care sunt dispuse ţesătura sau tabla perforată, sita poate fi plană, cilindrică, tronconică, prismatică, etc. — Exemple:

3. **~ cenuşarului** [решето зольника; crible du cendrier de locomotive; Sieb des Lokomotivaschenkastens; sieve of the locomotive ashbox; mozdonyhamútartó-szita]. *C. f.:* Sită de ţesătură de sârmă, montată în spatele clapelor cenuşarului locomotivei, pentru a nu lăsa să cadă cărbuni aprinşi pe linie, în timpul mersului.

4. **~ de apă** [решето водопроводной арматуры паровоза; crépine pour conduite d'eau de locomotive; Lokomotivwassersieb; locomotive water sieve; mozdony-viszűrő]. *C. f.:* Sită de ţesătură de sârmă sau de tablă perforată, montată la gura de apă a tenderului şi la supapa sau la robinetul de închidere a conductei de apă spre locomotivă, pentru a împiedeca intrarea corpurilor străine mai mari în rezervorul de apă al tenderului şi în conducta de apă spre locomotivă, cari ar putea înfunda injectoarele de apă.

5. **~ de protecţiune** [предохранительное решето; tamis de protection; Schutzsieb; protection sieve; védőszita]. *Tehn.:* Sită montată la gura de aspiraţie a adăposturilor, a pivniţelor, etc., pentru a împiedeca aspirarea, odată cu aerul, a frunzelor, hârtiilor, etc., cum şi pentru a împiedeca păsările să-şi facă cuib în conductele de ventilaţie.

1. **Sita lui Auer.** V. Auer, sita lui ~.

2. ~ **parascânteiului** [решето искроуловителя; tamis de pare-étincelles; Funkenfängersieb; spark arrester sieve; szikrafogó-szita]: Piesă cilindrică sau conică, cu pânză de sârmă având ochiuri pătrate cu latura de 5···6 mm, folosită la unele tipuri de parascântei (v.).

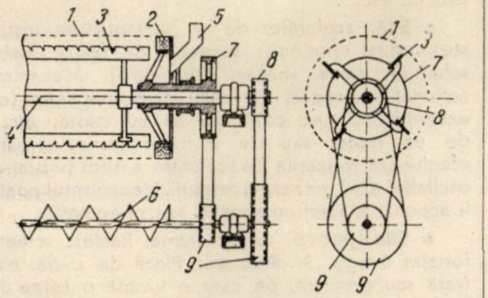
3. **Sită** [сито, грохот; tamis à graines; Körnersieb; grain sieve; szemcseszita]. 2. *Tehn.*: Unealtă folosită pentru separarea prin cernere (v.) a granulelor de diferite mărimi, dintr'un amestec de granule sau de pulberi, sau pentru separarea unui fluid de corpurile solide pe cari le conține. Granulele (respectiv corpurile solide) sunt separate prin trecerea amestecului (respectiv a fluidului) prin una sau prin mai multe suprafețe de separare (suprafețe de cernere), constituite din țesături (de fire textile sau de fire metalice) sau din table perforate, de formă plană, cilindrică, prismatică etc., prinse pe cadre.

Prin cernere cu ajutorul sitelor sau al ciururilor se poate face separarea numai în două clase, a materialului prelucrat: materialul care trece și materialul reținut pe sită, astfel încât, pentru a obține n clase de material sunt necesare $n-1$ suprafețe de separare.

Sitele pot fi fixe sau mobile. Sitele fixe pot avea: inclinație mică, materialul trebuind să fie mișcat pe ele prin mijloace mecanice, sau inclinație mare (30···45°), materialul mișcându-se pe ele prin gravitație. Materialul poate fi răsturnat pe stă la extremitatea superioară sau poate fi aruncat pe sită cu lopata.

După modul cum e acționată, sita mobilă poate fi manuală sau mecanizată. După felul mișcării executate pentru cernere, ea poate fi vibratoare, oscilantă, rotativă, etc.

Sitele sunt folosite pentru analiza și sortarea granulometrică a materialelor, pentru eliminarea nisipului din fluidul (noroiul) de foraj, pentru sortarea semințelor, cernerea măcinișului și a făinurilor, etc. — Exemple:

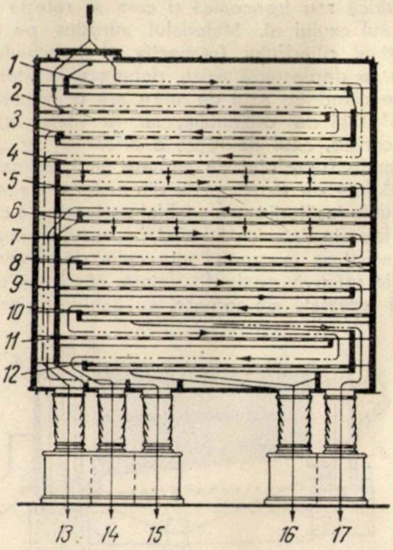


Sită centrifugă.
1) suprafață de cernere, cilindrică; 2) cadru de lemn; 3) paletă; 4) arborele tobei cu palete; 5) pâlnie de alimentare; 6) melc de transport; 7) roată de transmisiune solidară cu cadrul (2); 8) roată de transmisiune calată pe arborele (4); 9) roată de transmisiune calată pe arborele melcului.

4. ~ **centrifugă** [центробежное сито; bluterie centrifuge; Zentrifugalsichtmaschine; centrifugal dressing machine; centrifugál szita]. *Ind. alim.*: Sită folosită pentru cernutul măcinișului de cereale (v.), având suprafața de cernere (*1*) de formă cilindrică (v. fig.); e executată din țesătură textilă și prinsă pe un cadru de lemn (*2*), care se rotește încet. În interiorul cilindrului de cernere se rotește, în același sens, cu o turație de cca 10 ori mai mare, toba cu palete (*3*). Măcinișul, introdus prin pâlnia de alimentare (*5*), e antrenat de paletele (*3*), și e proiectat oblic pe țesătura (*1*), alunecând de-a-lungul ei. Granulele mai mici decât ochiurile țesăturii trec prin acestea și sunt transportate spre evacuare de melcul (*6*). Restul de granule înaintează în direcția axială a cilindrului (pentru aceasta, paletele au o ușoară inclinare față de generatoarea suprafeței cilindrice a țesăturii de cernere) și sunt evacuate separat.

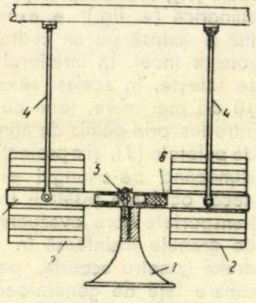
5. ~ **oscilantă** [качающийся грохот; tamis oscillant; oszillierendes Sieb; oscillating sieve; rezgő szita]. *Tehn.*: Sită cu suprafața de cernere dreptunghiulară, montată într'o ramă suspendată la capetele ei sau rezemată elastic, care, printr'o mișcare de scuturare în planul ei, răspândește materialul pe suprafața de cernere, pentru a fi separat după mărime. Scuturarea se face, în general, cu un mecanism cu bielă-manivelă.

6. ~ **plană** [плоское сито; blutoir horizontal, plansichter; Plansichter; plane sifting machine, plansifter; sik szita]. *Ind. alim.*: Sită cu mai multe suprafețe de cernere plane, suprapuse, cu ochiuri din ce în ce mai mici, prinse în rame drept-



I. Secțiune longitudinală prin cutia unei site plane.
1), *2*), *3*) și *4*) site pentru reținerea șrotului; *5*) și *6*) site pentru reținerea grișului mare; *7*), *8*), *9*) și *10*) site pentru separarea de dunst a făinii; *11*) și *12*) site pentru reținerea grișului fin; *13*) șrot; *14*) griș mare; *15*) griș fin; *16*) dunst II; *17*) făină I.

unghiulare, montate într'o casetă (v. fig. *I* şi *II*) suspendată sau rezemată elastic, care, printr'o mişcare de scuturare în planul ei, cerne măcinişul cerealelor, separându-l, după mărimea granulelor, în şrot, griş, dunst şi făinuri de fineţă diferită. Între ramele cu suprafeţe de cernere (rame cernătoare) sunt intercalate rame cu fund plin (rame culegătoare), cari colectează granulele cari au trecut prin ţesătura de deasupra şi le dirijează spre orificiile de evacuare sau spre suprafeţele de cernere următoare, mai fine. Caseta cu rame primeşte, dela dispozitivul de acţionare (de ex. cu excentric), o mişcare plană de translaţie în cerc, cu o rază de cca 40···60 mm.

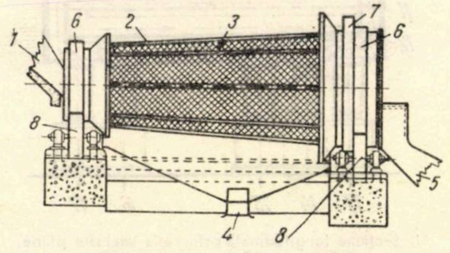


II. Sită plană, acţionată prin excentric.

1) postament; 2) cutie a sitei plane; 3) cadru principal; 4) bare de suspensiune, articulate; 5) fus excentric; 6) greutate pentru echilibrare dinamică.

1. **Sită rotativă** [барабанный грохот, сито; tambour à tamis; Siebtrommel; straining drum; szitadob]. *Tehn.*: Sită cu suprafaţa de cernere cilindrică sau tronconică şi care se roteşte încet în jurul axului ei. Materialul introdus pe la un capăt al cilindrului (respectiv al trunchiului de con) se deplasează axial, deoarece la sitele rotative cilindrice axul de rotire are o inclinare de 4···5° faţă de orizontală, iar la sitele rotative tronconice, axul de rotire e orizontal, iar generatoarele suprafeţei de cernere sunt inclinate cu 4···5° faţă de ax. O parte din material trece prin ochiurile ţesăturii sau ale tablei perforate şi e colectată la partea inferioară a sitei, iar restul de material e evacuat pe la capătul opus celui de alimentare.

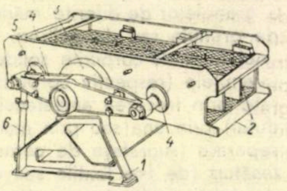
Sita rotativă poate fi: simplă, când are o singură suprafaţă de cernere, cu ochiuri de aceeaşi mărime (v. fig.); multiplă, când are tot o singură suprafaţă de cernere, dar ochiuri de mărimi diferite, alimentarea făcându-se pe la capătul cu ochiurile mai mici; concentrică, dacă are mai multe suprafeţe de cernere, cu ochiuri de mărimi diferite, aşezate concentric, alimentarea făcându-se prin cilindrul interior, care are ochiurile cele mai mari.



Sită rotativă, cu tobă tronconică.

1) pâlnie de alimentare; 2) tobă tronconică; 3) suprafaţă de cernere (ţesătură de fire metalice); 4) gură de colectare a materialului mărunt; 5) gură de evacuare a materialului mare; 6) inel de rezemare şi de rotire a sitei; 7) inel de împingere axială; 8) rolă de susţinere.

2. ~ **vibratoare** [вибрационный грохот, качающееся сито; tamis vibratoire; schwingendes Sieb; vibratory sieve; rezgő szita]. *Tehn.*: Sită (v. fig.) cu una sau cu mai multe suprafeţe de cernere dreptunghiulare, cu ochiuri de mărimi diferite, suprapuse şi aşezate inclinat, montate într'o cutie rezemată elastic (în general, pe rulouri de cauciuc sau pe arcuri lamelare) şi care primeşte o mişcare de săltare cu frecvenţă înaltă, aproximativ perpendiculară pe planele suprafeţelor de cernere; datorită acestei mişcări, materialul care se cerne saltă şi se deplasează pe suprafeţele de cernere (în general metalice). Vibraţiile sunt produse pe cale mecanică (prin arbore excentric, camă, etc.) şi, mai rar, electromagnetic sau pneumatic.



Sită vibratoare.

1) batiu; 2) suprafeţe de cernere; 3) excentric; 4) pârghie; 5) cilindri amortisori, de cauciuc; 6) suport telescopic.

Se deosebesc: site cu ramă vibratoare, la cari rama sitei, rezemată elastic, e acţionată de mecanismul de producere a vibraţiilor, şi site vibratoare la cari rama e montată rigid, iar mecanismul de producere a vibraţiilor acţionează asupra suprafeţei de cernere.

Sita vibratoare se foloseşte mult, atât în exploatările petroliere, pentru separarea fărâmăturilor de rocă de fluidul de foraj care iese din sondă, pentru ca acesta să poată fi folosit din nou, cât şi la exploatările miniere, la şantierele de construcţii, etc.

3. **Sită,** scuturător de ~ [встряхивающий механизм грохота; secoueur de tamis; Siebschüttler; sieve shaker; szitarezgő]: Mecanism acţionat în general pe cale stereomecanică (cu excentric, cu ax cotit, cu ax cu came, etc.), de un motor sau de o transmisiune, şi care efectuează mişcarea de scuturare a sitei (vibraţie, oscilaţie, etc.), necesară cernerii. Mecanismul poate fi acţionat şi electromagnetic sau pneumatic.

4. **Sită** [растр, сито; trame; Raster; screen; fonalas űveg]. 3. *Arte gr.*: Placă de sticlă, pătrată sau circulară, pe care e trasată o reţea de linii sau de puncte, folosită la descompunerea în elemente mici a negativelor necesare pentru obţinerea clişeelor cari reproduc şi multiplică originalele în semitonuri. Se deosebesc: site cu linii paralele, site granulate şi site cadrilate, cari sunt folosite cel mai mult.

Dacă reţeaua e gravată în sticlă, sita se numeşte originală, iar dacă reţeaua e trasată pe un strat de substanță plastică, aplicată pe sticlă, sita se numește copiată.

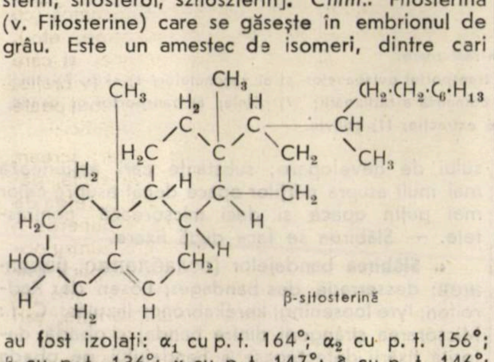
Dacă rețeaua se execută cu linii negre și cu ochiuri albe, sita se numește sită autotipă și se folosește în similigravură, iar dacă rețeaua se execută în linii albe și cu ochiuri negre, sita se numește pozitivă și se folosește în rotoheliografie.

După folosirea clișeelor executate cu ajutorul sitelor, rețelele de linii au desimi diferite, caracterizate prin numărul de linii pe un centimetru de lungime (20···30 linii/cm pentru ziare și afișe, 40···50 linii/cm pentru periodice, 60···80 linii/cm pentru publicații și cataloage de lux și 100···160 linii/cm pentru planșe, reproduceri de artă, etc.). La fotografiere, sita se așază în fața plăcii sau a filmului fotografic, într'un dispozitiv care permite rotirea sitei și potrivirea distanței față de placa sensibilă. Sin. Sită fotografică, Raster.

1. **Sitona lineatus L.** [зерновик; sitone rayé; Erbsenblattrandkäfer, liniierter Graurüßler; pea weevil; borsózsizsik]: Insectă din ordinul coleopterelor curculionide, cu corpul cenușiu, cu dungi deschise pe spinare, de 5···6 mm lungime. E o specie frecventă în culturile de leguminoase și mai ales în cele de mazăre. Gândacii apar primăvara devreme și atacă frunzele marginal, dându-le un aspect dantelat. Ouăle sunt depuse pe sol sau pe diferite părți ale leguminoaselor. După cca 7···24 de zile apar larvele, de coloare albă, cu capul brun; ele pătrund în sol, unde se hrănesc cu nodozitățile sau cu rădăcinioarele fine ale leguminoaselor în cari își sapă galerii. Nimfaza are loc tot în sol, într'o celulă de pământ. Insecta are o singură generație anuală.

Uneori, pagubele produse de această specie, cum și de altele înrudite (Sitana crinitus), sunt destul de mari, mai ales la culturile de mazăre. Combaterea se face, fie prin stropirea sau prăfuirea primăvara, devreme, cu preparate pe bază de D.D.T. sau H.C.H., sau cu fluosilicat de sodiu, fie prin măsuri agrotehnice, prin însămânțarea cât mai timpurie a leguminoaselor anuale și, pe cât posibil, pe terenuri depărtate de culturile de lucernă și de trifoiu. Sin. Gărgărița frunzelor de mazăre.

2. **Sitosterină** [ситостерин; sitostérol; Sitosterin; sitosterol; szitoszterin]. *Chim.*: Fitosterină (v. Fitosterine) care se găsește în embrionul de grâu. Este un amestec de isomeri, dintre cari



β-sitosterină

au fost izolați: α_1 cu p. t. 164°; α_2 cu p. t. 156°; β cu p. t. 136°; γ cu p. t. 147°; δ cu p. t. 146°; ε cu p. t. 143°. — Sin. Sitosterol.

3. **Sitotroga** cerealella [зерновая моль; alucite des céréales; Getreidemotte; grain moth; mezei gabonamoly]: Insectă din ordinul lepidopterelor gelechiide. E un fluture cu deschiderea aripelor de 16 mm, cu aripele anterioare galbene-cenușii, cu câte două dungi mai închise și cu aripele posterioare mai deschise. Larva, de coloare albă, trăiește în interiorul boabelor de cereale, consumând conținutul lor. Are mai multe generații pe an, dintre cari 1···2 în câmp și 3···5 în depozite.

Insecta se combate prin curățirea sistematică a depozitelor și a magaziilor, unde se păstrează cerealele și alte produse. Semințele în păstrare trebue să fie curățite și uscate. Se pot aplica și gazările în încăperi închise ermetic. Sin. Molia cerealelor.

4. **Skarn** [скарн; skarn; Skarn; skarn; szkarn]. *Petr.*: Rocă metamorfică formată la contactul unui masiv de roce eruptive cu calcare și dolomite, prin aport pneumatolitic de silice, de fier și magneziu. Calcarele sunt transformate în roce formate dintr'un amestec de minerale cari sunt silicați și aluminosilicați de calciu, în general larg cristalizați. Prin metasomatoză se formează: granați, diopsid, vezuvian, hornblendă, epidot și minereuri ca magnetitul, hematitul, galena, blenda, calcopirita.

5. **Skeletipie** [скелетипия; skélétypie; Skeletypie; skeleton type; szkeletipia]. *Arte gr.*: Variantă a similigravurii, de care se deosebește prin faptul că împărțirea clișeului în puncte (în suprafețe elementare) nu se realizează cu ajutorul sitei, ci printr'o acțiune fizicochimică în însuși stratul coloidal al negativului fotografic.

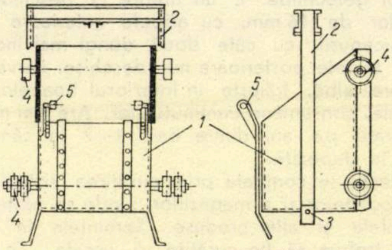
6. **Skiba** [скиба, лежача складка с вытянутыми боками; skiba; Skiba; skiba; szkiba]. *Geol.*: Cutele culcate și pânzele de șariaj de primul ordin, de amploare mai mică, desvoltate în Carpații orientali polonezi.

7. **Skiddavian** [скиддавиский ярус; skiddavien; Skiddavian; Skiddavian; szkiddavián]. *Geol.*: Al doilea etaj al Silurianului inferior.

8. **Skider.** V. Schider.

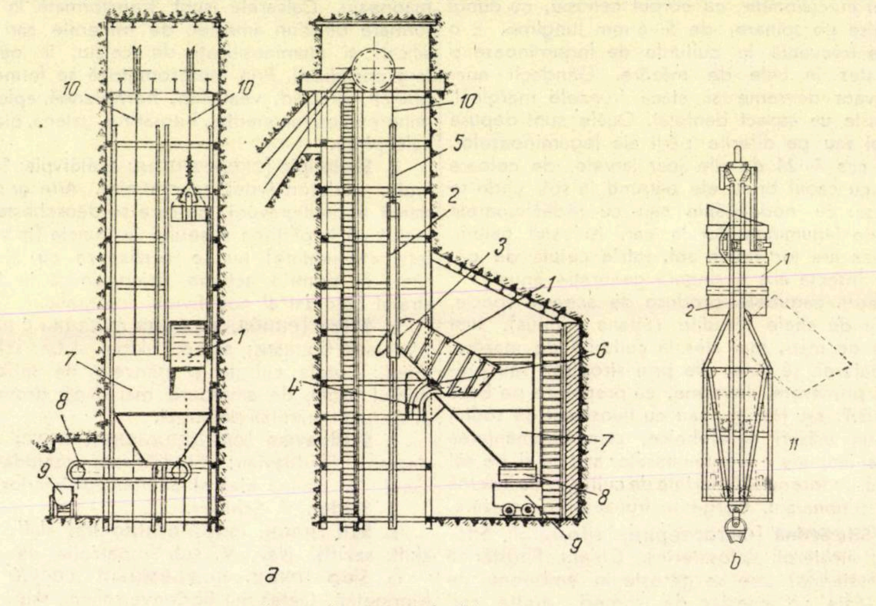
9. **Skif** [ялик, скиф-одиночка; skiff; Skiff; skiff; szkiff]. *Nav.* V. sub Îmbarcație de sport.

10. **Skip** [скип, подъемный сосуд; skip; Kippgefäß, Gefäß mit Bodenverschluß; skip, skep; billentő edény, buktató tartány]. *Tehn.*, *Mine*, *Metl.*: Vas metalic cu role de rulare pe o cale de ghidare rigidă, verticală sau inclinată, care se descarcă automat la sfârșitul cursei — la extremitatea superioară a căii — fie pe la partea superioară, prin basculare, fie pe la bază, prin rotirea unui închizător. Răsturnarea, respectiv acționarea închizătorului, sunt comandate prin intrarea unor role în ghidaje curbe dela partea de sus a căii. Se folosesc skipuri, de exemplu: la ridicarea la înălțimi mici a materialelor granuloase, în fabrici, sau a minereului și a cărbunilor la cuptoare înalte, folosind o cale inclinată; la extracția materialelor prin puțuri de mină verticale; etc. În siderurgie și, de cele mai multe ori, în fabrici, se folosesc skipuri



Skip cu capacitate mică (vedere din faţă şi laterală). 1) skip; 2) ramă; 3) articulaţie; 4) rolă de rulare; 5) rolă de comandă a răsturnării.

golire prin basculare. În mine se folosesc skipuri simple, cu golire prin răsturnare, skipuri combinate cu colivie pentru transportul persoanelor şi al vagonetelor, skipuri cu golire pe la fund, cu închizător oscilant. Skipurile folosite în mine se construesc pentru capacitate mare de transport, de exemplu până la 21 t. Skipul cu golire prin răsturnare e mai uşor (0,65···1,15 t/t greutate utilă) decât skipul cu închizător (1,1···1,4 t/t greutate utilă); el e de construcţie simplă şi are înălţimea mică, însă solicită mult maşina de extracţie în momentul răsturnării, şi are nevoie de un turn de extracţie cu înălţimea mai mare decât a skipului cu închizător (v. fig.). Sin. Schip.



Skip cu descărcare prin răsturnare.
a) instalaţie de extracţie cu skip; b) skip cu colivie, pentru transportul persoanelor şi al vagonetelor; 1) skip; 2) ramă; 3) articulaţie; 4) ghidaj curb; 5) şină de rulare; 6) rolă de comandă a răsturnării; 7) pâlnie; 8) transportor cu bandă; 9) vagonet; 10) cablu de extracţie; 11) colivie.

1. **Skleron.** *Metl.:* Aliaj de aluminiu, cu compoziţia: 84,2% Al, 12% Zn, 3% Cu, 0,5% Si, 0,2% Mn şi 0,1% Li, având următoarele caracteristice: rezistenţa de rupere 40···50 kg/mm², duritatea 150 H_B, modulul de elasticitate longitudinală 7200 kg/mm². Se foloseşte în construcţia caroseriei automotoarelor. (N. C.).

2. **Slab.** *Metl.:* Sin. Bramă (v.).

3. **Slăbire** [ослабление изображения; affaiblissement; Abschwächung; reduction; legyengités]. *Foto.:* Operaţiunea de micşorare a opacităţii unui negativ fotografic. Slăbirea se face, fie în cazul unui negativ supraexpus, la care întreaga suprafaţă are deci o opacitate prea mare, fie în cazul unui negativ developat prea tare, când, pe lângă opacitatea generală prea mare, contrastele sunt prea intense. Pentru slăbirea negativelor se folosesc substanţe oxidante. Acestea se împart în trei grupuri: substanţe cari îndepărtează o aceeaşi cantitate de argint din orice parte a imaginii; substanţe cari îndepărtează cantităţi de argint proporţionale cu cantitatea de argint existentă şi deci acţionează în sens invers excesului de developare; substanţe cari acţionează mai mult asupra părţilor opace decât asupra celor mai puţin opace şi deci micşorează contrastele. — Slăbirea se face după fixare.

4. **Slăbirea** bandajelor [ослабление бандажев; desserrage des bandages; Lösen der Radreifen; tyre loosening; kerékabroncs-lazulás]. *C. f.:* Micşorarea strângerii dintre bandaj şi obadă, datorită fixării defectuoase a bandajului pe obada roţii unui vehicul (locomotivă, vagon, etc.), pati-

nărilor dese, mersului-sanie, încălzirii (de ex. la frânarea cu apăsare exagerată a saboţilor), etc. Slăbirea se constată, fie prin ciocănire (bandajul slăbit dă un sunet închis şi scurt, spre deosebire de bandajul fix, care dă sunet clar), fie prin deplasarea mărcii de pe bandaj faţă de marca de pe obadă. Slăbirea poate provoca deformarea bandajului şi a obezii. În general, roţile cu bandaje slăbite se bandajează din nou; rareori, bandajul slăbit se întăreşte prin adausuri de tablă între acesta şi obadă.

1. **Slăbirea** frânei [отпуск тормоза; défrainage, desserrage du frein; Bremslüftung; brake's releasing; féklazitás]. *Tehn.*: Operaţiunea de reducere a forţei de frânare care lucrează asupra organelor de frână. Când reducerea forţei de frânare e totală, operaţiunea se numeşte desfacerea frânei sau defrânare.

Slăbirea frânei se poate face într'o singură treaptă, când se execută alternativ strângeri şi desfaceri ale organelor de frânare (saboţi, bandă, etc.), sau în mai multe trepte, când forţa de frânare poate fi gradată între apăsarea maximă a organelor de frânare şi valoarea nulă a ei (desfacerea frânei).

Modul de realizare a slăbirii frânei variază după felul acesteia şi după sistemul care acţionează frâna.

La aparatele de ridicat cu acţionare diferită de cea electrică şi cu frână mecanică, slăbirea frânei se realizează prin frânele cu clichet, cu contragreutate, cu con, etc.; la maşinile de ridicat cu acţionare electrică şi cu frână mecanică, slăbirea frânei se obţine prin slăbitoare de frână cu electromagnet, prin slăbitoare de frână cu motor sau prin slăbitoare de frână electrohidraulice. Slăbirea frânei se aplică totdeauna la aparatul de ridicat propriu zis şi, uneori, la aparatele de deplasare a macaralelor.

La automobile, slăbirea frânei se realizează direct, prin reducerea apăsării asupra organelor de acţionare a frânării (pedală, dispozitiv hidraulic, pneumatic, etc.).

La vehiculele de cale ferată cu frână continuă, slăbirea frânei se poate efectua, fie într'o singură treaptă (frână Westinghouse), la care, după ce a început, slăbirea saboţilor de frânare se realizează complet, fără gradare, şi care prezintă desavantajul că efectuându-se strângeri şi desfaceri repetate ale saboţilor, presiunea din rezervoarele auxiliare poate scădea la valori mici, producând epuizarea frânei, — fie în mai multe trepte (frâna Hildebrand-Knorr, frâna Matrosov, frâna Kazanţev K, etc.), forţa de frânare putând fi gradată în timpul desfacerii saboţilor. Sin. (parţial) Defrânare.

2. **Slăbitor** de frână [аппарат для отпуска тормоза; déserreur de frein; Bremslüfter; brake-releaser; féklazitó]. *Mş. rid.*: Aparat pentru slăbirea frânei la maşinile de ridicat cu acţionare electrică şi cu frână mecanică. Slăbitoarele de frână sunt cu acţionare automată. Ele provoacă slăbirea frânei când motorul sau motoarele de acţionare primesc curent; când controlerul de comandă e în poziţia zero, acţiunea slăbitorului de frână încetează şi începe frânarea.

Slăbitoarele de frână pot fi cu electromagnet, cu motor, sau cu acţionare electrohidraulică.

Slăbitorul de frână cu electromagnet e constituit dintr'un electromagnet a cărui armatură acţionează asupra pârghiei de frână. El poate fi construit, fie pentru curent continuu, montat în paralel sau în serie cu motorul de acţionare, fie pentru curent alternativ trifazat, când se montează în paralel cu statorul motorului.

Slăbitorul de frână cu motor se foloseşte în curent trifazat şi e constituit dintr'un mic motor asincron de inducţie, cu rotorul în scurt-circuit sau cu inele colectoare; motorul acţionează asupra pârghiei de frână, prin intermediul unui angrenaj cu şurub-melc.

Slăbitorul de frână electrohidraulic e alcătuit dintr'un cilindru cu uleiu sub presiune, în care se mişcă un piston, sub acţiunea uleiului; uleiul e comprimat de o roată cu palete, acţionată de un electromotor de înaltă turaţie. Barele de frână sunt acţionate de tija pistonului. Sin. (parţial) Defrânător.

3. **Slad** [солод; malt; Malz; malt; maláta]. *Ind. alim.*: Material auxiliar în zaharificarea şi fermentarea alcoolică, cu mare putere de solubilizare şi zaharificare a amidonului, preparat din orz; prin încolţirea acestuia la umiditate, aerisire şi temperatură favorabile germinării orzului, astfel încât să se formeze în el o cantitate maximă de diastază ca şi peptază şi citază, cari se găsesc în proporţie foarte mică în grăunţele de cereale neîncolţite. Prepararea sladului trebue condusă astfel, încât, pe lângă creşterea cantităţii de diastază, să se formeze şi celelalte enzime necesare procesului zaharificării şi fermentării alcoolice: peptaza, care solubilizează albuminele şi le face asimilabile de către celulele de drojdie, şi citaza, care modifică structura amidonului, — dar să se piardă şi cât mai puţine substanţe fermentabile din grăunţele încolţit. Aceasta se realizează, dacă se prelucrează în slad numai orz, sau alte cereale cu un procent mare de germinare (grâu, meiu, secară), adică dacă se prelucrează materie primă potrivită, într'o instalaţie de înmuiere şi de slădărie, care permite ca, în timpul încolţirii, fenomenele fizice şi chimice să fie dirijate astfel, încât sladul obţinut să fie curat pe cât posibil lipsit da microorganisme, şi cu conţinut maxim de diastază.

O parte a polizaharidelor, formând substanţa de rezervă a grăunţelor puse la încolţit, se consumă prin respiraţie; o altă parte se transformă în celuloză şi foloseşte la creşterea colţului şi a radicelelor.

În industria spirtului se foloseşte aşa numitul „slad lung", al cărui colţ atinge lungimea de 1,5···2 cm. Chiar la această lungime, colţul trebue să fie alb şi încă nedespicat.

Sladul se prepararà în diferite tipuri de slădării (v.).

4. **Slădărie** [солодовня; germoir, malterie; Malzerei; malt house, malt floor; malátázó helyi-

ség]. *Ind. alim.:* Instalaţie în care se face germinarea orzului, în fabricile de spirt, de bere, etc., pentru prepararea sladului. Se deosebesc:

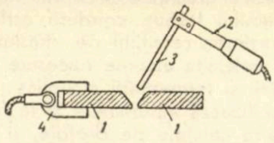
1. **Slădărie pe arie** [солодовня; germoir, cave dallée; Malztenne; malt house, malt floor; malátázó hely]: Slădărie formată dintr'o încăpere înaltă de 3···4 m, cu ferestre cu geamuri albastre, cu guri de aerisire la nivelul pardoselii, în care se poate păstra o temperatură aproximativ constantă, încolţirea sladului făcându-se pe pardoseala slădăriei, situată sub nivelul solului. Pardoseala ei, de piatră, de asfalt sau de beton, trebue să fie perfect netedă, fără crăpături, fiindcă acestea ar reţine microorganisme şi ar forma focare de infecţiune.

2. **~ pneumatică** [пневматическая солодовня; malterie pneumatique; pneumatische Malzerei; pneumatic malt house; pneumatikus malátázó helyiség]: Slădărie pentru germinarea orzului, în fabricile de spirt şi de bere, având compartimente şi germinatoare pneumatice, şi tobe germinatoare, pentru încolţire.

3. **Slaiu.** *Ind. ţăr.:* 1. Sistem de scânduri groase, cari leagă între ele tălpile unei sănii, servind la distanţarea tălpilor şi la susţinerea încărcăturii. Sin. Oplean, Scaun.— 2. Scândura care formează marginea de sus a anei luntri. — 3. Poliţă făcută în zidul coşului casei, pe care se pun lucruri necesare gospodăriei. — 4. Fiecare dintre scândurile cari învelesc coastele unei îmbarcaţii, formând bordajul acesteia.

4. **Slabing.** *Metl.:* Sin. Laminor de brame.

5. **Slavianov, procedeu de sudură ~** [сварка по способу Славиянова; procédé de soudure S. à électrode métallique; S. Metallich bogenschweissen; S. metallic arc welding; S. hegesztési eljárás]. *Tehn., Mş.:* Procedeu de sudură cu arcul electric în curent continuu sau alternativ, în care arcul se stabileşte între matalul de bază şi un electrod metalic, care serveşte, în acelaşi timp, şi ca metal de aport. Este procedeul de sudare electrică folosit cel mai mult (v. fig.). V. şi sub Sudare cu arcul eletric.



Procedeul de sudură Slavianov.
1) materialul de sudat; 2) cleşte de sudură; 3) electrod de metal de aport; 4) clemă.

6. **Slip** [спускная дорожка для гидроплана; slip; Ablaufbahn, Schlipp; slip, slipway; slip, lefutó]. *Av.:* Plan inclinat, cu ajutorul căruia hidroavioanele sunt coborîte din hangar sau de pe sol, pe apă. Hidroavionul se aşază, în general, pe un cărucior acţionat mecanic, care poate aluneca pe şine.

7. **Slip:** Sin. Alunecare (v.).

8. **Slipmetru** [прибор для измерения скольжения; slipmètre; Schlüpfungsmesser; slipméter; szlipméter]. *Elt.:* Sistem folosit la măsurarea mecanică a alunecării (v.) motoarelor asincrone.

Cele mai cunoscute sunt montajele bazate pe metoda stroboscopică: Pe arborele motorului asincron, a cărui alunecare e de măsurat, se calează un disc cu p sectoare albe şi cu p sectoare negre (p este numărul de perechi de poli ai motorului). Acest disc e iluminat de o lampă cu arc electric, alimentată dela reţeaua de curent electric alternativ cu frecvenţa f, care alimentează motorul asincron. Deoarece iluminarea se face numai în momentele în cari tensiunea trece prin valorile maxime ale amplitudinii ei, datorită alunecării, un semn fix pe disc e iluminat succesiv în poziţii rămase din ce în ce mai în urmă faţă de stator, provocând impresia că s'ar deplasa încet în jurul aborelui rotorului.

Dacă lampa luminează odată într'o perioadă şi dacă se numără trecerile N ale semnului prin faţa unui semn fix, în timpul t_N, alunecarea are valoarea

$$a=\frac{N}{f t_N}.$$

Cu aceeaşi formulă se poate calcula alunecarea, dacă se numără deviaţiile unilaterale N în timpul t, ale unui instrument polarizat, legat la inelele colectoare ale rotorului motorului asincron. La motoare în scurt-circuit se pot urmări deviaţiile cu un ac magnetic.

La alunecări mari se utilizează procedeul diferenţial, la care un contact de pe arborele rotorului închide, la fiecare rotaţie, un circuit electric. În acest circuit, legat la linia de alimentare a statorului, sunt montate un bec cu incandescenţă sau un voltmetru de curent continuu. În urma alunecăriii, tensiunea instantanee aplicată becului va creşte sau va scădea treptat, oscilând între o valoare maximă şi una minimă. Lampa va lumina alternativ puternic sau se va stinge, iar acul voltmetrului va efectua pendulări încete. Unei alunecări de valoarea unei perioade îi corespund două alternanţe ale lămpii, sau o oscilaţie completă a voltmetrului. Din numărul alternanţelor sau a oscilaţiilor într'un anumit interval de timp sau dintr'un anumit număr de rotaţii, măsurate simultan se poate calcula alunecarea.

9. **Slops** [отбросный нефтепродукт, некондиционный нефтепродукт; slops; Slops; slops; szlopsz]. *Ind. petr.:* Produs lichid impur sau care nu corespunde condiţiunilor de calitate, rezultând din diferitele faze ale prelucrării ţiţeiului. Slopsurile intră din nou în fabricaţie.

10. **Smaltină** [смальтин; smaltine; Speiskobalt, Smaltin; smaltine, smaltite; szmaltin, arzénnikelkobalt]. *Mineral.:* $CoAs_2$. Arseniură de cobalt, naturală, care conţine totdeauna şi nichel şi fier, în cantităţi variabile. Cristalizează în sistemul cubic; se prezintă, în general, compactă, în agregate radiare sau rubanate; e albă-cenuşie, ca zincul, casantă, cu duritatea 5,5 şi gr. sp. 6,5. Se găseşte în filoane de origine hidrotermală, asociată cu cobaltină. E un minereu de cobalt.

11. **Smălţuire:** Sin. Emailare (v.).

12. **Smântână** [сметана; crême; Rahm, Sahne; cream; tejföl]. *Ind. alim.:* Stratul de grăsime care se formează la suprafaţa laptelui (datorită acumulării globulelor de grăsime cu greutate specifică

mai mică decât a zerului de lapte), în cazul unei păstrări mai îndelungate, sau care se separă din lapte, prin smântânire (v.) cu separatoare centrifuge.

1. **Smântânire** [сепарация молока, снятие сливок; écrémage; Absahnen; skimming; letejfölözés]. *Ind. alim.*: Operațiunea de separare a materiilor grase din lapte cari formează smântâna. Smântânirea se face prin centrifugarea laptelui călduț.

2. **Smaragd** [изумруд; émeraude; Smaragd; smaragd, emerald; smaragd]. *Mineral.*: Varietate de beril de coloare verde, datorită unui conținut de oxid de crom. Se formează ca mineral de contact, în filoanele eruptive. Smaragdele frumoase și curate sunt, prin raritatea lor, pietrele cele mai scumpe.

3. **Smectică**, stare ~ [смектическое состояние; état smectique; smektischer Zustand; smectic state; szmektikus állapot]. *Fiz.*: Stare mesomorfă a materiei, în care moleculele, cari au o orientare comună, sunt așezate în straturi paralele echidistante.

4. **Smeu.** V. sub Sondaj meteorologic.

5. **Smeur** [малиновый куст; framboisier; Himbeerstrauch; raspberry bush; málnabokor]. *Bot.*: Rubus idaeus L. Arbust din familia rozaceelor, comun în regiunea de munte, mai ales prin tăieturi de păduri. Frunzele sunt astringente. Smeurul e adesea cultivat pentru fructele sale, numite smeură. Siropul de smeură are proprietăți calmante.

6. **Smeură** [малина; framboise; Himbeerat; raspberry; málna]. V. sub Smeur.

7. **Smicea** [отросток, плодовая веточка brindille; Fruchtrute; fruit spur; termővessző]. *Bot.*: Ramură roditoare, specifică mărului și părului, subțire, slabă, lungă de 10···30 cm, cu toți mugurii, incluziv cel terminal, vegetativi. În anii următori, mugurele terminal evoluează, prin rozete succesive, spre forma floriferă.

8. **Smirnă** [росный ладан; gomme de benjoin; Benzoeharz; benjoin gum; benzoegyanta]: Rășină aromatică din scoarța arborelui Styrax Benzoin Dry. (familia stiracaceelor), din insulele Borneo, Sumatra, Iava.

9. **Smithsonit** [смитсонит; smithsonite; Smithsonit, Zinkspat, Galmei; smithsonite; smithsonit, gálma, cinkpát]. *Mineral.*: $ZnCO_3$. Carbonat de zinc, natural, care conține și fier, mangan, calciu și magneziu. Cristalizează în sistemul romboedric; uneori e incolor, alteori lăptos, brun, gălbuiu sau albastru-verzuiu. Are duritatea 4,5···5 și gr. sp. 4,1···4,5. Se găsește în zona de alterație a filoanelor de blendă (în pălăria lor) sau, uneori, depus din soluții hidrotermale. E un minereu de zinc.

10. **Smoală** [смола, пек; poix; Pech; pitch; szurok]. *Chim.*: Masă termoplastică de natură organică, neagră, lipicioasă, de consistență dela casant la semifluid, compusă dintr'un amestec de combinații macromoleculare, a căror constituție nu e cunoscută exact și cari conțin carbon, hidrogen, oxigen, azot și sulf. Coloarea neagră se datorește cărbunelui coloidal conținut. Componența smoalei se aseamănă cu cea a asfaltului natural.

Se obține ca reziduu de distilare a gudroanelor de cărbuni sau a unor grăsimi, sau prin oxidarea păcurii (a reziduului de distilare a țițeiului). Smoala din gudronul de cărbune e reziduul de distilare a acestuia după 350° (cca 55···60%) și conține diverse rășini, cărbune liber, fenantren, etc. Are gr. sp. 1,05···1,10.

Smoala e folosită ca liant în asfaltul rutier, ca material protector contra umidității în construcții, ca material conservant și de etanșare în construcția navelor de lemn, ca material izolant electric (neutralizată), etc.

	P. t. °C	Indice de aciditate	Indice de saponificare	Indice de iod	Bitum %	Părți insolubile în benzen %
Smoală din gudron de cărbune brun	30···86	0,5··· 4	2,5···14	70··· 94	99	1,8· 2,6
Smoală din gudron de huilă	42···90	0,3··· 2,2	6 ··· 7	3··503	40 ···75	20 ···38
Smoală din țițeiu	36···41	0,1··· 3	1,8···10,4	49···100	96 ···99	1,5··· 9
Smoală din grăsimi	42···74	3 ···22	34 ···38	40··· 45	91,3···99	1 ··· 8,7

11. **Smulgător** [вырыватель, выталкиватель; arracheur; Auszieher; extractor; kihuzó]. *Metl.*: Organ, la matrițe și ștanțe, pentru extragerea de pe poanson a pieselor tubulare, după matrițare, sau a deșeurilor dela decupare, după ștanțare.

12. **Sn** *Chim.*: Simbol literal pentru elementul Staniu.

13. **sn** (z), funcțiunea ~ [функция sn (z); fonction sn(z); sn(z)-Funktion; sn(z) function; sn(z) függvény]. *An. mat.*: Funcțiune eliptică, definită de relația

$$\operatorname{sn}(z)=\frac{1}{3\sqrt{\wp(z)-e_3}},$$

unde e_3 este una dintre rădăcinile ecuației $4z^3-g_2z-g_3$, iar celelalte două rădăcini, e_1 și e_2 ale acestei ecuații, sunt, respectiv, valorile pe cari le ia funcțiunea $z=\wp u$, pentru $u=\omega_1$ și ω_2 (ω_1 și ω_2 fiind perioadele funcțiunii $\wp u$); deci $e_1=\wp\omega$ și $e_2=\wp\omega_2$. g_2 și g_3 sunt invarianții funcțiunii $\wp u$ (v. sub Eliptică, funcțiune ~). Funcțiunea sn(z) este inversa integralei de prima speță a lui Legendre.

1. **Snop** [сноп, связка; gerbe; Garbe; sheaf, sheave; kéve]. *Agr.*: Legătură de tulpine de plante subţiri, în general de plante păioase, dispuse paralel şi având, în general, diametrul de 20···30 cm. Legarea snopului se face cu fire din aceeaşi plantă sau din altă plantă, ori cu răchită, cu sfoară, etc., manual sau cu maşina. Legarea manuală e uşurată prin folosirea unui ac de legare.

2. **Soapstock.** *Chim.*, *Tehn.* V. Săpun de neutralizare.

3. **Soarele** [солнце; le Soleil; die Sonne; the Sun; a Nap]. *Astr.*: Astrul în jurul căruia gravitează planetele sistemului căruia îi aparţine Pământul, şi care se găseşte la distanţa mijlocie de cca 149 700 000 km de Pământ (valoarea mijlocie a paralaxei Soarelui fiind de 8"79). Valoarea mijlocie a diametrului aparent al Soarelui fiind de 32' (ea variind între 31'30", în jurul datei de 1 Iulie, şi 32'30", în jurul datei de 1 Ianuarie), diametrul Soarelui e de cca 1 390 600 km. Masa Soarelui fiind de $1,983\cdot10^{27}$ t, e de 333 400 de ori mai mare decât masa Pământului; densitatea mijlocie a Soarelui e 1,41.

Suprafaţa strălucitoare a Soarelui (fotosfera) prezintă o structură granulară (cu lucule), iar strălucirea mijlocie a discului solar e mai slabă către marginea lui. Pe lângă această variaţie a strălucirii suprafeţei apar uneori, pe suprafaţă, şi zone cu o strălucire mult mai slabă, numite pete solare. Petele solare formează uneori grupuri, asociate adesea în perechi. Ele se deplasează pe suprafaţa Soarelui, deplasarea fiind datorită rotaţiei Soarelui în jurul axei sale, care nu se face cu aceeaşi vitesă unghiulară la toate latitudinile, perioada de rotaţie fiind de 24,65 zile la ecuator şi de 30,93 zile la latitudinea de cca 60° (deci Soarele nu se roteşte ca un corp rigid).

În timpul eclipselor de Soare se observă, pornind din diferite puncte ale circumferenţei, protuberanţe (v. sub Activitate solară), iar discul solar e înconjurat de un halo albicios, numit corona.

Din studiul liniilor Fraunhoffer din spectrul solar (v. Fraunhoffer, linii ~, şi Spectru solar) al diferitelor zone ale atmosferei Soarelui se deduce că cele mai multe dintre elementele componente ale atmosferei se găsesc în zonele joase ale ei, dar că hidrogenul, heliul şi calciul ionizat se întâlnesc până la înălţimi de mai multe mii de kilometri, formând o zonă numită cromosferă. Apariţia unui efect Zeeman în liniile spectrului arată că Soarele, ca şi Pământul, are un câmp magnetic solar, a cărui intensitate e de cca 50 Oe; acesta e mult mai intens în petele solare, unde atinge cca 4 000 Oe.

Efectul Doppler, observat în spectrul diferitelor regiuni ale atmosferei solare, indică existenţa, în acea atmosferă, a unor curenţi de fluid, fie întâmplători (furtuni ale atmosferei solare), fie sistematici.

Din valoarea energiei totale radiate de Soare (cca $3,79\cdot10^{33}$ erg/s) se deduce valoarea de 5750°K, iar din repartiţia spectrală a energiei, valoarea de 6000°K, ca valoare minimă a temperaturii din regiunile dela suprafaţa Soarelui. Energia radiată de Soare e datorită, în principal, reacţiilor nucleare din interiorul Soarelui, acesta fiind constituit din electroni şi din atomi ionizaţi, gradul de ionizare crescând către centru, unde se găsesc şi atomi complet ionizaţi, adică nuclei atomici.

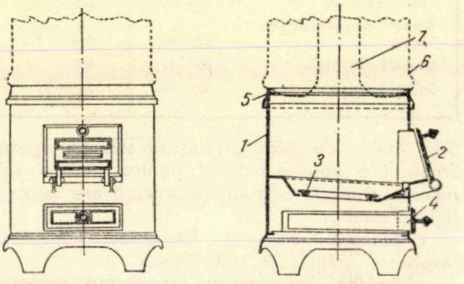
4. **Sobă** [печь; poêle; Ofen; stove; kályha]. *Gen.*: 1. Generator de căldură metalic, de teracotă, de zidărie, etc., sau în construcţie mixtă, care serveşte la încălzirea încăperilor sau a apei pentru baie. — 2. Nume generic pentru anumite cuptoare de transformare chimică (v.). — 3. Sobă de încălzit (v.). Exemple:

5. **Sobă cu gaz** [газовая печь; poêle à gaz; Gasofen; gas stove; gázkályha]. V. sub Sobă de încălzit.

6. **~ cu petrol** [печь для отопления с мазутом; poêle à pétrole; Petroleumheizofen; oil stove; petroleumkályha]. V. sub Sobă de încălzit.

7. **~ cu rumeguş** [печь для отопления с опилками; poêle à sciure de bois; Sägemehlheizofen; sawdust stove; fűrészporkályha]. V. sub Sobă de încălzit.

8. **~ de baie** [ванная печь; chauffe-bain, foyer à bain; Badeofen-Feuerungsgestell; bath stove; fürdőkályha]: Piesă care constitue focarul vertical al încălzitorului de baie şi care serveşte şi ca suport al rezervorului de apă caldă al acestuia. Se construeşte, în general, din fontă (v. fig.). Poate fi folosită pentru combustibil solid, lichid sau gazos.



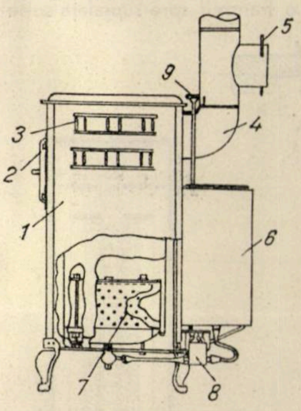
Sobă de fontă pentru rezervor de apă caldă de baie.
1) corp; 2) uşa focarului; 3) grătar; 4) cenuşar; 5) inel-suport al rezervorului de apă; 6) rezervor de apă; 7) ieşirea gazelor de ardere.

9. **~ de încălzit** [печь для отопления; poêle; Heizofen, Ofen; heating stove; kályha, fűtőkemence]: Sobă care serveşte la încălzirea încăperilor, în principal prin convecţie sau prin convecţie şi radiaţie. În general, sobele sunt constituite dintr'un corp (cu sau fără soclu sau picioare) în care sunt închise focarul şi, eventual, canale de gaze arse, şi care e legat la un coş de evacuare a gazelor de ardere uzate, răcite. Majoritatea sobelor servesc la încălzirea locală. Se construesc şi sobe pentru încălzire centrală, de exemplu sobe pentru încălzire centrală cu aer cald (v. Încălzire, sobă pentru ~ cu aer cald) şi sobe

pentru mai multe încăperi (v.). Sobele de încălzit pot fi mobile sau stabile (fixe).

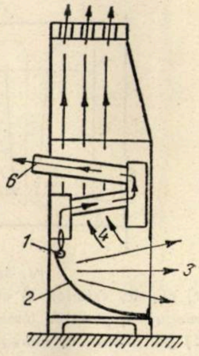
După materialul folosit, sobele se clasifică în sobe metalice, sobe de material ceramic, sobe în construcţie mixtă (metal şi material ceramic); ele pot fi cu sau fără acumulare de căldură.

După combustibilul folosit, soba poate fi pentru combustibil solid, pentru combustibil lichid, pentru gaze, pentru deşeuri neaglomerate, aglomerate sau în bucăţi mari, sau sobă electrică. Încărcarea suprafeţei de încălzire e de 1500···2000 kcal/m^{2}h la sobele metalice, respectiv de 400···600 kcal/m^{2}h la sobele de material ceramic.



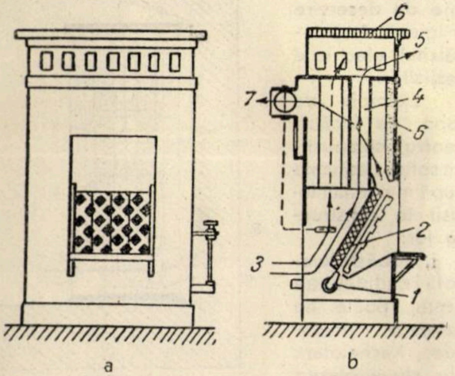
I. Sobă de petrol.

1) corp metalic; 2) uşă; 3) fante de ieşire a aerului cald; 4) legătură la coş; 5) regulator de tiraj; 6) rezervor de petrol; 7) arztor cu site metalice; 8) cuvă de alimentare, cu nivel constant; 9) robinet.



II. Sobă de gaz, de tablă, cu reflector (secţiune).

1) arzător de gaz; 2) reflector; 3) căldură transferată prin radiaţie; 4) intrare de aer rece; 5) ieşire de aer cald; 6) ieşirea gazelor de ardere (la coş).

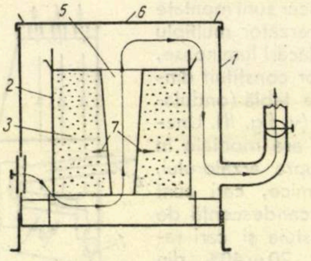


III. Sobă cu gaz, cu corpuri incandescente şi cu plăci de material ceramic.

a) vedere; *b*) secţiune; 1) arzător de gaz; 2) corp incandescent, de şamotă; 3) intrare de aer rece; 4) tuburi de încălzire a aerului; 5) ieşirea aerului cald; 6) material ceramic 7) tub de racordare la coş, cu registru.

Sobele pentru combustibil solid, pentru lemne de foc, cărbuni, cocs, brichete de cocs sau semicocs, etc., sunt caracterizate prin existenţa unui focar cu grătar şi a unui cenuşar; numai rareori lipseşte grătarul, cenuşa fiind acumulată în focar. În general, sobele pentru combustibil solid pot fi folosite, cu mici modificări—de exemplu cu micşorarea secţiunilor fumurilor, pentru adaptarea la arderea gazelor, pentru arderea deşeurilor sau pentru combustibili lichizi sau gazoşi, folosind un aparat adecvat de ardere (de ex. injector de combustibil lichid, cu picurare, cu vaporizator, etc., respectiv un arzător de gaz). — Sobele speciale pentru combustibil lichid (ţiţeiu, alcool sau, de obiceiu, petrol lampant) sunt, în general, sobe metalice, fără acumulare de căldură. Ele pot fi constituite, de exemplu, dintr'o carcasă metalică în care sunt montate: un injector vaporizator (de ex. cu con), un arzător vaporizator cu site metalice (v. fig. *I*), un arzător de petrol cu fitil, asemănător arzătorului lămpilor de iluminat. În ultimul caz, în general, sobele nu sunt legate la un coş; ele viciază aerul din încăpere şi se numesc şi lămpi de încălzit. Sobele pentru combustibil lichid încălzesc, în principal, prin convecţie. — Sobele speciale pentru combustibil gazos (gaz natural, gaz aerian, gaz de cuptor înalt, gaze petroliere lichefiate, etc.) încălzesc prin convecţie sau prin convecţie şi radiaţie, deosebindu-se de radiatorul cu gaz (v.), fie prin formă, fie prin preponderenţa transferului de căldură prin convecţie (v. şi Radiator cu gaz). Soba e constituită, fie dintr'un corp metalic (de tablă), fie din material ceramic (teracotă), fie în construcţie mixtă (metal şi plăci de faianţă sau teracotă), în care sunt amenajate un focar, canale de gaze de ardere şi canale de aer cald. În focar sunt montate orizontal un arzător multiplu de gaz, cu flacări luminoase, şi un reflector constituit dintr'o placă de tablă (ondulată) încălzită (v. fig. *II*). Uneori, aparatul are montate în focar, deasupra arzătorului, corpuri ceramice, cari sunt aduse la incandescenţă de flacările acestuia şi cari radiază direct 20···40% din căldura desvoltată prin ardere (v. fig. *III a* şi *III b*). — Sobele pentru deşeuri aglomerate (de ex. tizic, adică brichete de băligar) sau în bucăţi mari (de ex. coceni de porumb) se construesc ca şi sobele pentru combustibil solid, cu adaptare adecvată a focarului şi a grătarului. Pentru deşeuri neaglomerate (de ex. paie, coji de seminţe oleaginoase, etc.) sobele sunt, în general, metalice, şi de construcţie simplă. De exemplu, soba pentru rumeguş e constituită dintr'un corp cilindric de tablă, cu capac şi racord pentru coş, în care se introduce rezervorul cilindric de rumeguş. Rezervorul de rumeguş e fără capac şi are fundul cu o gaură rotundă pentru accesul aerului de combustie (v. fig. *IV*). La încărcarea rezervorului se lasă un gol central, uşor tronconic, pe laturile căruia se iniţiază arderea, care se propagă radial spre periferia cilindrului. Soba radiază căldură uniform, putând fi construită pentru a asigura funcţionarea timp de-

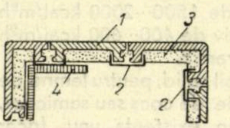
10···12 ore între două încărcări. — Soba electrică folosește căldura produsă prin efectul Joule-Lenz al unui curent electric. Se construește ca sobă cu acumulare de căldură în corpuri de fontă sau de material ceramic, și cu transferul căldurii în principal prin convecție naturală sau forțată, asigurată de un ventilator electric (v. fig. V). Poate avea reglajul manual, sau automat, prin termostat și ceasornic. Soba electrică prezintă avantaje de deservire și igienă, însă încălzitul electric e costisitor.



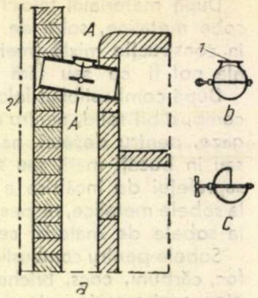
IV. Sobă de rumeguș.
1) cilindru exterior; 2) cilindru interior; 3) umplutură cu rumeguș; 4) piesă de lemn pentru formarea golului interior; 5) gol interior cu rumeguș; 6) capac amovibil; 7) direcția în care se propagă arderea rumegușului.

Exemple de sobe de încălzit pentru combustibil solid, clasificate după materialul folosit în construcția lor:

1. Sobă de teracotă [кафельная печь; poêle en carreaux céramiques; Kachelofen; tile stove, glazed stove; cserépkályha]: Sobă cu acumulare, la care soclul și corpul sunt construite din cărămidă și îmbrăcate cu plăci de teracotă (cahle). Plăcile de teracotă sunt asamblate cu copci de sârmă de oțel arămită, și sunt placate în interior cu cărămidă comună subțire, mortarul de legătură fiind de șamotă (v. fig. I). Legătura la coș se face cu un tub de pământ ars (olan), de bazalt sau de metal, care are, uneori, un registru de reglare (v. fig. II). Soba are, în soclu, un focar (căptușit uneori cu cărămidă refractară) și un cenușar, separate printr'un grătar, și cari au uși de deservire, de fontă. Gazele de ardere trec la coș prin canale de fum dispuse în corp și (la sobele mai noi) în soclu (v. fig. III și IV). Canalele de fum (numite fumuri) se construesc din cărămidă comună, subțire. Ele primesc căldură dela gazele de ardere, o acumulează și o transmit spre suprafața sobei. Pentru a le putea curăți de funingine, ele au guri de curățire închise cu capace de material ceramic. La unele sobe se dispune o clapetă pentru scoaterea din circuitul gazelor a unora dintre fumuri, mărind astfel tirajul la aprinderea focului.

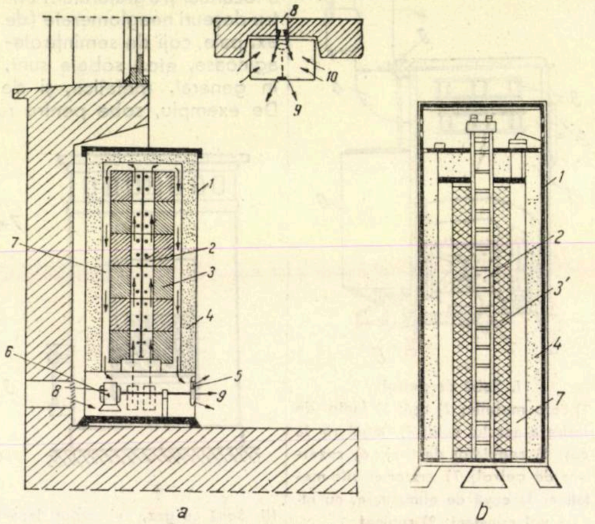


I. Montarea cahlelor.
1) cahlă; 2) copcă de sârmă; 3) umplutură de mortar de șamotă; 4) căptușeală de cărămidă obișnuită, subțire.



II. Tub de fum (între sobă și coș).
a) secțiune verticală longitudinală; b) secțiune transversală A-A, cu clapa deschisă; c) profilul clapei; 1) capac de curățire (a funinginii); 2) axa coșului.

Sobele de teracotă cer mult timp pentru perioada după care încep să cedeze căldură. Pentru scurtarea acestei perioade, unele sobe au canale de tablă de circulație a aerului (numite impropriu canale de ventilație sau ventilații), cari transmit repede căldură, prin convecție (v. fig. V). Reglarea debitului de căldură al sobei e posibilă numai prin reglarea cantității de combustibil ars și prin reglarea duratei de ardere; de obiceiu e suficient un singur foc în curs de 24 de ore. Sobele de teracotă prezintă desavantajul că ocupă spațiu mult, însă pot folosi diferiți combustibili solizi și pot fi adaptate și pentru combustibil lichid sau gazos. Sobele de teracotă mari prezintă avantajul că au suprafața radiantă la temperatură

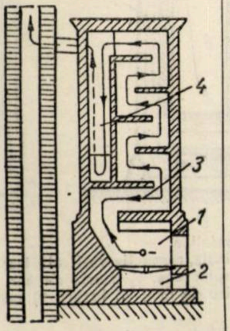


V. Sobe electrice.
a) secțiune longitudinală prin soba cu acumulare, cu convecție forțată; b) secțiune longitudinală prin soba cu acumulare, cu convecție naturală; 1) manta de tablă cu jaluzele; 2) rezistență; 3) și 3') acumulator de căldură, de fontă, respectiv de material ceramic; 4) izolație termică; 5) ventilator; 6) motor; 7) canal interior de aer; 8) aer rece; 9) aer cald; 10) aer de repriză.

relativ joasă, dând sensație de confort; ele nu viciază aerul din încăpere și sunt decorative, fiind preferabile sobele cu pereți exteriori pe cât posibil netezi și verticali.

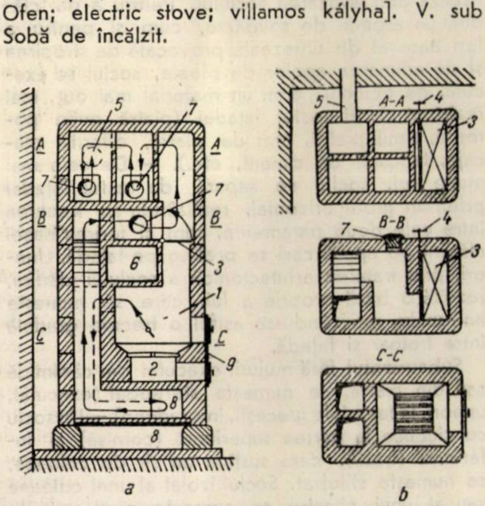
1. **Sobă de metal.** V. Sobă metalică.

2. **~ de zidărie** [кирпичная (каменная) печь; poêle en briques; Ziegelofen; brick stove; téglakályha]: Sobă construită în același fel ca sobele de teracotă (v.), deosebindu-se însă de acestea prin faptul că fumurile se fac din cărămidă obișnuită (nu din cărămidă subțire), iar suprafața exterioară nu e căptușită cu cahle, și se tencuește sau se lasă cu rosturi aparente. Prezintă desavantajul că circulația aerului de-a-lungul suprafeței sobei se face mai greu decât la sobele de teracotă, din cauza rugozităților tencuielii. Sobele de zidărie se folosesc din ce în ce mai puțin.



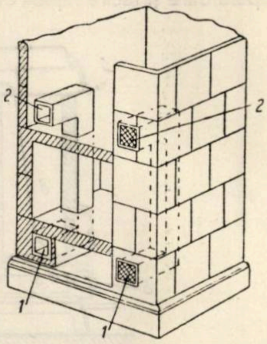
III. Secțiune schematică prin sobă de teracotă (tip vechiu).
1) focar; 2) cenușar; 3) canale de fum orizontale; 4) canale de fum verticale.

3. **~ electrică** [электрическая печь; poêle électrique; elektrischer Ofen; electric stove; villamos kályha]. V. sub Sobă de încălzit.



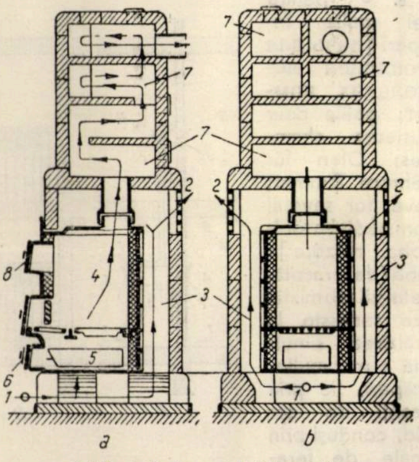
IV. Secțiuni printr'o sobă de teracotă (tip nou).
a) secțiune verticală; b) secțiuni orizontale; 1) focar; 2) cenușar; 3) clapetă pentru mărirea tirajului prin scurtarea traiectului gazelor de ardere; 4) mânerul clapetei; 5) conductă de fum între sobă și coș; 6) tub de tablă; 7) capac de curățire; 8) canale de fum în soclu; 9) rama metalică (fontă) a ușiței focarului și cenușarului.

4. **~ în construcție mixtă** [комбинированная печь; poêle mixte en métal et carreaux céramiques; gemischter Metall- und Kachelofen mixed metal and tile stove; vegyes építményü kályha]: Sobă la care focarul e de metal și fumurile sunt de cărămidă, întreaga sobă fiind placată cu plăci de teracotă (v. fig.). Are pe laturile focarului canale metalice, în cari se formează curenți de aer cari încălzesc încăperea prin convecție, imediat după ce s'a făcut focul. Sobele mixte îmbină avantajele sobelor de metal (încălzire rapidă) cu cele ale sobelor de teracotă (acumulare de căldură și cedare lentă).



V. Sobă de teracotă cu canale de circulație a aerului (ventilație).
1) intrarea aerului rece; 2) ieșirea aerului cald.

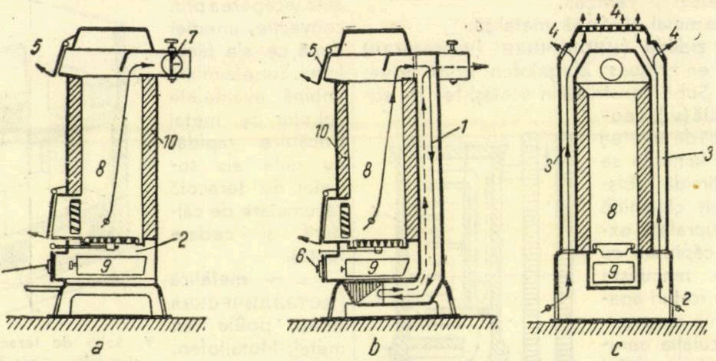
5. **~ metalică** [металлическая печь; poêle en métal; Metallofen; metal stove; vaskályha]: Sobă, în general mobilă, confecționată din fontă sau din tablă de oțel, în forme și sisteme foarte variate. În general, e căptușită la interior cu cărămidă de șamotă, pentru a reduce temperatura exterioară. Transferul de căldură se face prin radiație și prin convecție (v. fig.); unele sobe au în interior canale, pentru crearea unor curenți de aer cald.



Sobă mixtă de metal și teracotă.
a) secțiune verticală longitudinală; b) secțiune verticală transversală; 1) intrarea aerului rece; 2) ieșirea aerului cald; 3) canale de aer; 4) focar; 5) cutie de cenușă; 6) rozetă pentru reglarea tirajului; 7) canale de fum; 8) ușiță de alimentare.

Se construesc și sobe metalice fără cenușar. În sobele metalice se pot arde diferiți combustibili solizi (lemne, cărbuni, cocs, etc.), lichizi sau gazoși (în acest caz, focarul e umplut deasupra arzătorului, parțial cu spărturi de cărămidă de șamotă).

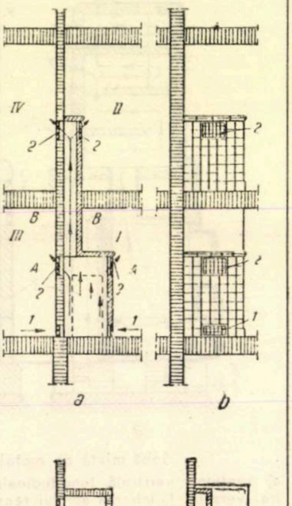
Sobele metalice prezintă avantajele că au durată mică de încălzire, volum mic, cum și posibilitatea de reglare a căldurii cedate, și că se montează şi se demontează uşor. Prezintă desavantajele că au temperatură înaltă la suprafaţă, radiaţie supărătoare şi răcire rapidă după încetarea focului.



Sobe metalice.
a) sobă metalică simplă; b) şi c) secţiune verticală longitudinală, respectiv verticală transversală, printr'o sobă cu canale de fum şi cu canale de aer; 1) canale de fum; 2) intrarea aerului rece; 3) canale de aer, 4) ieşirea aerului cald; 5) uşiţă de alimentare; 6) rozetă pentru reglarea tirajului; 7) registru de fum; 8) focar; 9) cenuşar; 10) căptuşeală de şamotă.

1. Sobă pentru încălzire centrală cu aer cald. V. Încălzire, sobă pentru ~ cu aer cald.

2. ~ pentru mai multe încăperi [печь для отопления нескольких комнат; poêle pour plusieurs chambres; Ofen für mehrere Zimmer; stove for several rooms; kályha több szoba részére]: Sobă (de teracotă, metalică sau mixtă) care serveşte la încălzirea simultană a mai multor încăperi, fie prin curenţi de aer cald, conduşi prin canale de teracotă la diferitele încăperi (v. fig.), fie prin radiaţia suprafeţei ei exterioare. În acest caz, soba se construeşte în peretele separator a două încăperi.



Sobă de teracotă pentru patru camere. a) secţiune verticală; b) vedere; c) secţiune orizontală AA; d) secţiune orizontală BB; I), II), III) şi IV) camere încălzite de aceeaşi sobă; 1) intrarea aerului rece; 2) ieşirea aerului cald.

3. Socar [найтовный конец; aiguillette, saisine; Laschung, Sorrung; lashing, seizing, gammoning; toldás]. *Nav. m.*: Bucată de parâmă cu lungimea de cca 20···30 m, care serveşte la legat obiecte pe punte, sau la alte legături.

4. Soclu [цоколь; socle; Sockel; socle; aljzat, alsórész]. 1. *Arh.*: Elementul de trecere între suprafaţa orizontală de susţinere şi suprafaţa verticală a unei clădiri, a unei coloane, etc.

Soclul clădirilor importante se numeşte şi subasment (v.). Trecerea dela planul orizontal al terenului la paramentul vertical al faţadei se realizează prin evazarea soclului. Pentru a da clădirii un aspect de soliditate, cum şi pentru a feri baza ei de umezeala provocată de stropirea şi de adunarea apelor de ploaie, soclul se execută, de obiceiu, dintr'un material mai dur, mai rezistent decât restul faţadei (piatră puţin poroasă, simili-piatră, praf de piatră, diferite placaje, tencueli de ciment, etc.). — De cele mai multe ori, soclul se separă de restul faţadei printr'un profil orizontal, realizându-se trecerea între cele două paramente, cum şi ferirea bazei clădirii de apele cari se preling pe faţadă. Uneori, prin tratarea arhitectonică a soclului clădirii, rezultă o bază proprie a lui, care se numeşte antesoclu, realizându-se astfel o trecere gradată între trotoar şi faţadă.

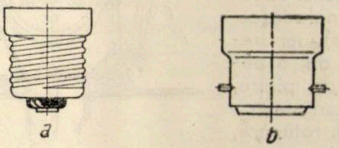
Subasmentul fără muluri, executat din cărămidă sau din piatră, se numeşte stereobat (executat, uneori, la templele greceşti, în gradene).—Un soclu cu ciubuce la partea superioară (cornişă) şi inferioară (bază), care susţine un şir de coloane, se numeşte stilobat. Soclul izolat al unei coloane sau al unui pilastru se numeşte piedestal. În acest caz, el e mai mult înalt decât lat şi constitue un tip aparte de soclu.

Elementele de interior ale unei clădiri au, de multe ori, socluri. Acestea diferă de cel al faţadei, atât ca material, ca fel de tratare, cât şi ca dimensiuni. De exemplu, plinta e un soclu de înălţime mică, având rolul să realizeze trecerea dela materialul pardoselii la cel al peretelui (plinte de stejar, mozaic, marmură, etc.).

5. Soclu de stâlp [основание столба, цоколь мачты; socle pour poteau; Mastsockel; pole socle; oszlopaljzat]. *Elt.*: 1. Piesă tubulară care îmbracă baza unor stâlpi metalici pe o oarecare înălţime, de exemplu: stâlpii de susţinere a liniilor aeriene, stâlpii pentru instalaţiile de iluminat public, etc. Soclul se execută, în general, din fontă, şi poartă, uneori, ornamente şi decoraţiuni, pentru efecte estetice. — 2. Grup de braţe de beton armat, în formă de cleşte, în care e prins, prin bulonare, stâlpul de lemn al liniilor electrice aeriene. Serveşte la fundarea stâlpilor de lemn în terenuri umede, stâlpii fiind menţinuţi peste nivelul solului, cu care nu au niciun contact. Sin. Soclu Ritter, Cleşte Ritter. — 3. Piesă tubulară de beton centrifugat sau turnat pentru stâlpi de lemn. Tinde să înlocuiască Soclul Ritter.

1. **Soclu** [цоколь; culot; Sockel; cap; alsórész]. *Elt.*: 2. Partea metalică a unui bec electric, care se fixează în dulie, făcând contactul între aceasta şi electrodul care e în legătură cu filamentul. În general, soclul are un gât metalic care constitue un pol al lămpii, celălalt pol fiind montat pe o rondelă izolantă la baza lui; alteori, gâtul soclului nu e sub tensiune, ambii poli fiind fixaţi pe rondela izolantă.

Soclul se confecţionează din alamă sau din fier şi se fixează de balonul de sticlă al lămpii cu un chit izolant pe bază de bachelită, care trebue să asigure o rezistenţă mecanică şi o rigiditate dielectrică suficientă la temperatura în serviciu. Se folosesc două tipuri de socluri: socluri cu filet şi socluri-baionetă (v. fig.). La primele, fixarea se face prin înşurubare. Presiunea care se realizează la contactul dintre dulie şi soclu depinde de operatorul care face înşurubarea. Soclurile cu filet sunt de patru categorii: Goliath (mari), normale, mignon şi miniatură. Cele normale pot fi fără faldă, cu faldă mică (pentru 100···200 W), sau cu faldă mare (pentru 300···500 W). Soclurile Goliath au diametrul mai mare decât al celor normale; ele se folosesc la becurile cu o putere absorbită de peste 500 W. Soclurile mignon au diametrul filetului mai mic decât al celor normale; ele se folosesc la becurile de putere absorbită mică.



Socluri de lampă
a) soclu cu filet; b) soclu-baionetă.

Soclul cu filet are gâtul filetat cu filet Edison; gâtul filetat constitue un pol al lămpii. Se execută în patru mărimi. Principalele caracteristice şi dimensiuni sunt indicate în primul tablou de mai jos.

Mărimea	Mare Goliath	Normal	Mignon	Miniatură
Mărimea filetului	E 40	E 27	E 14	E 10
Înălţimea filetului (la numărător) şi totală a gâtului (la numitor), mm	45/45 47/55 47/65 50/65	25/25 27/27 30/30 30/35	20/20 17/25 22/29	13/13 13/20
Tensiunea în serviciu, V	250	250	250	36
Temperatura în serviciu, °C	300	160	160	120
Rigiditatea dielectrică un minut, la 50 Hz, asigurată până la tensiunea efectivă, V:	1500	1500	1500	500
Momentul cuplului maxim de torsiune, mkgf	0,25	0,20	0,10	0,07

Soclurile-baionetă sunt socluri cilindrice, cari se fixează în dulie introducând în două crestături în „L" ale acesteia doi spini laterali, montaţi pe soclu. Se execută în patru mărimi, fiecare mărime putând avea, fie un pol la gâtul soclului, fie ambii poli la baza lui. Presiunea la contactele dintre dulie şi soclu e independentă de operatorul care montează lampa. Principalele caracteristice şi dimensiuni sunt:

Mărimea	Mare 1	Mare 2	Medie	Mică	Miniatură
Diametrul exterior, mm	22	22	20	15	9
Lungimea gâtului, mm	29,5···30,5	25···26	23···24	17···20	13,5···14,5
Tensiunea în serviciu, V	250	250	250	250	36
Temperatura în serviciu, °C	160	160	160	160	120
Rigiditatea dielectrică, un minut, la 50 Hz, asigurată până la tensiunea efectivă, V:	1500	1500	1500	1500	500
Momentul cuplului maxim de torsiune, mkgf	0,20	0,20	0,20	0,10	0,07

— 3. Piesă compusă din mase plastice sau din material ceramic, prin intermediul căreia se fixează mecanic tuburile electronice de şasiul aparatelor în cari se montează şi care permite să se realizeze legăturile electrice necesare funcţionării tubului, prin contactele metalice cu cari este echipată. Se construeşte din materiale cu mici pierderi în înaltă frecvenţă. Acestea sunt de 100···400 de ori mai mici, în cazul materialelor ceramice sau al trolitului, decât în cazul bachelitei, dar izolanţii ceramici au rezistenţă mecanică mică.

Soclurile sunt confecţionate, în general, din bachelită pentru înalta frecvenţă şi au dimensiuni mici. Soclurile pentru tuburile electronice de tip ghindă sunt confecţionate, în general, din steatită.

1. **Soclu continental** [материковый фундамент; socle continental; Kontinentalsockel; continental base, continental socle; kontinentális talapzat]. *Geol.:* Zonă a uscatului, afundată cu pantă lină sub apele mării, până la adâncimea de cca 200 m. Soclul continental se poate întinde uneori până la o distanţă considerabilă dela ţărmul mării (până la zeci şi chiar până la mai mult de o sută de kilometri). În alte cazuri, uscatul se afundă cu o pantă bruscă, cu unghiu mare, sub apa mării, şi nu formează deci soclu continental. Părţile din mările puţin adânci, cari se găsesc deasupra soclului continental, sunt cuprinse în aşa numita zonă neritică.

2. **Soclu-cofret** de alimentare [цоколь питательного пункта; culot-coffret d'alimentation; Speisepunktsockel, Kästchen; feeding point cap box; táppont-szekrény]. *Elt.:* Cofret care serveşte şi ca soclu (ornament) al stâlpilor în cari sunt branşate cabluri ce alimentează o linie electrică de iluminat sau de tracţiune.

3. **Sodă** [сода; soude; Soda; soda; szóda]: Sin. Carbonat de sodiu. V. Sodiu, carbonat de ~.

4. **~ calcinată** [кальцинированный натр; soude calcinée; kalzinierte Soda; calcinated soda; kalcinált szóda]. *Chim.:* Na_2CO_3. Carbonat de sodiu anhidru, obţinut prin calcinarea bicarbonatului de sodiu sau a carbonatului de sodiu hidratat. Industrial se prepară, în special, din bicarbonatul de sodiu, obţinut prin procedeul Solvay, din bioxid de carbon, amoniac şi clorură de sodiu. V. şi Sodiu, carbonat de ~.

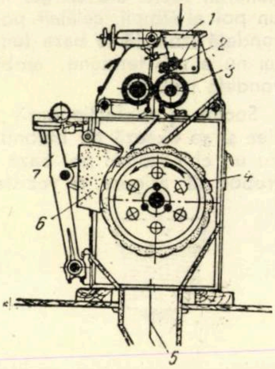
5. **~ caustică** [едкий натр; sode caustique; Ätznatron; caustic soda; maró nátron, marószóda]: Sin. Hidroxid de sodiu; Sodiu, hidrat de ~ (v.).

6. **~ cristalizată** [кристаллическая сода; soude cristallisée; kristallisierte Soda; washing soda, soda crystals, crystal carbonate; kristályszóda]. *Chim.:* $Na_2CO_3 \cdot 10\,H_2O$. Carbonat de sodiu cristalizat cu zece molecule de apă, în cristale monoclinice, transparente. Se obţine prin cristalizarea din apă a carbonatului de sodiu anhidru. E uşor solubilă în apă. La aer este eflorescentă. E stabilă până la temperatura de 32,5°, peste care trece în carbonat de sodiu heptahidratat, care, peste 35,4°, trece în carbonat de sodiu monohidratat. E folosită, în special, la spălatul rufelor, datorită faptului că saponifică grăsimile, făcându-le solubile în apă.

7. **Sodalit** [содалит; sodalite; Sodalith; sodalite; szodalit]. 1. *Mineral.:* $3\,NaAlSiO_4 \cdot NaCl$. Mineral din grupul feldspaţilor, care se găseşte numai în roce eruptive alcaline. E cenuşiu, adeseori albastru. Se găseşte în cristale izolate sau în mase mai compacte, în sienitul dela Ditrău. — 2. *Chim.:* Sodă calcinată, întrebuinţată la spălatul rufelor. (N. C.).

8. **Sodar** [содар; sodar; Sodar; sodar; szodar]. *Elt.:* Aparat construit pe principiul radarului, care emite unde de audiofrecvenţă şi serveşte la sondarea troposferei joase, până la înălţimea de 1000 m. Permite detectarea discontinuităţilor în repartiţia umidităţii şi a temperaturii în înălţime. Ecourile produse de zonele de discontinuitate sunt recepţionate pe ecranul unui oscilograf.

9. **Soder.** *Ind. alim.:* Maşină pentru măcinarea grâului (v. fig.), la care acţiunile de presare şi de frecare sunt efectuate de organe distincte, spre deosebire de morile obişnuite, la cari cilindrii sau pietrele exercită asupra boabelor o acţiune dublă, — de presare şi de frecare. Presiunea e exercitată de o pereche de cilindri metalici cu suprafaţa netedă (calibroare), iar frecarea, de o pereche de pietre, dintre cari una e cilindrică, rotitoare, având şi o mişcare de translaţie faţă de cealaltă, care e fixă (sabotul). Boabele sunt introduse prin pâlnia de alimentare (*1*) şi, după ce trec printre cilindrii de alimentare (*2*), cad între cilindrii de strivire (*3*), unde sunt strivite sub forma de solzi mici; apoi ele cad între suprafeţele pietrelor, cari macină solzii obţinuţi prin strivire, iar măcinişul e evacuat la partea inferioară a maşinii (*5*).



Soder.

1) pâlnie de alimentare; *2*) cilindri (tăvăluguri) de alimentare; *3*) cilindri de strivire prin presiune (calibroare); *4*) piatră cilindrică rotitoare; *5*) evacuarea măcinişului; *6*) sabot; *7*) pârghie pentru apăsarea sabotului.

10. **Sodiu** [натрий; sodium; Natrium; sodium; nátrium]. *Chim.:* Na; nr. at. 11; gr. at. 22,997; p. t. 97,7°; p. f. 883,5°; d. 0,972. Metal monovalent din grupul I al sistemului periodic (metalele alcaline). Ca şi celelalte metale alcaline, din cauza marii sale reactivităţi, sodiul nu se găseşte în natură în stare liberă, ci numai ca ion pozitiv. În natură, sodiul e foarte răspândit sub forma de clorură, fie disolvat în apa mărilor (sare marină), fie în scoarţa Pământului (sare gemă), sau sub formă de azotat (salpetru de Chile), cum şi, sub forma de săruri ale acizilor organici, în plante şi în animale marine. Prin descompunere lentă, sub acţiunea agenţilor at-

mosferici, mineralele în cari se găseşte sodiul eliberează ionii de potasiu, cari rămân, în cea mai mare parte, adsorbiţi pe coloizi din soluri, de unde trec în plante, cum şi ionii de sodiu, cari se unesc cu ioni de clor, trecând într'o formă solubilă, în apă şi apoi în mări; din această cauză, în apa oceanelor, concentraţia ionilor de sodiu e de 40 de ori mai mare decât a ionilor de potasiu.

Se cunosc următorii isotopi ai sodiului: sodiul 21, care se desintegrează cu timpul de înjumătăţire de 23 secunde, obţinut prin reacţiile nucleare Ne^{21} (p, n) Na^{21}, Ne^{20} (d,n) Na^{21}, Mg^{24} (p,α) Na^{21}; sodiul 22, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 2,6 ani, obţinut prin reacţiile nucleare F^{19} (α,n) Na^{22}, Ne^{21} (d,n) Na^{22}, Na^{23} (n,2n) Na^{22}, Mg^{24} (d,α) Na^{22}; sodiul 23, care e isotopul natural neradioactiv al sodiului; sodiul 24, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 14,8 ore, obţinut prin reacţiile nucleare Na^{23} (d,p) Na^{24}, Na^{23} (n,γ) Na^{24}, Mg^{26} (d,α) Na^{24}, Mg^{24} (n,p) Na^{24}, Mg^{25} (γ, p) Na^{24}, Al^{27} (m, α) Na^{24}, Al^{27} (d,p α) Na^{24}, Al^{27} (γ, n2 p) Na^{24}, Si^{28} (γ, n 3 p)Na^{24}; sodiul 25, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 58,2 secunde, obţinut prin reacţiile nucleare Mg^{26} (γ, p) Na^{25}, Mg^{25} (n, p) Na^{25}, Al^{27} (γ, 2 p) Na^{25}.

În trecut, sodiul se obţinea, fie prin reducerea hidroxidului de sodiu cu cărbune, sau a clorurii de sodiu cu carbură de calciu, fie prin electroliza hidroxidului de sodiu topit, sau a clorurii de sodiu. Azi se extrage numai pe cale electrolitică. După modul cum e liberat de pe catod, procedeele se împart în procedee cu extragere ca aliaj, şi în procedee cu extragere ca metal liber. În extragerea ca aliaj se foloseşte, drept catod, fie mercurul, fie plumbul. În procedeele cu amalgam (catod de mercur), sodiul e prins la catod ca amalgam de sodiu, din care e eliberat prin distilare într'un gaz inert; ca electrolit se întrebuinţează hidroxid de sodiu, umed. Acest procedeu nu se aplică industrial. În procedeul cu catod de plumb topit, electrolitul e un amestec de cloruri topite, iar sodiul e prins ca aliaj sodiu-plumb, din care sodiul poate fi separat printr'o nouă electroliză, în care aliajul e folosit drept anod. Acest procedeu e folosit, de obiceiu, numai la fabricarea aliajelor sodiu-plumb, cari înlocuesc, în anumite cazuri, sodiul.

Extragerea ca metal liber e singurul şi cel mai important procedeu industrial folosit, şi se realizează pe două căi: prin electroliza hidroxidului de sodiu topit, cu un adaus de 12% carbonat de sodiu, la 300···320°, şi prin electroliza clorurii de sodiu, în amestec cu 25% fluorură de sodiu şi 12% clorură de potasiu, la 620···650°. Primul procedeu e folosit în mare măsură, prezentând avantaje economice şi tehnice, hidroxidul de sodiu topindu-se la 312°, difuziunea sodiului în electrolit fiind mai redusă.

Electroliza hidroxidului de sodiu se face în electrolizoare de oţel sau de fontă cu catozi de bronz, de cupru, sub formă de bare, în jurul cărora sunt aşezaţi anozii cilindrici de nichel, spaţiul anodic fiind separat de cel catodic printr'o diafragmă, sub formă de plasă deasă de nichel sau de oţel. Datorită greutăţii specifice mai mici decât a topiturii, sodiul format se ridică la suprafaţă şi se adună în colector, de unde se scoate cu ajutorul unei linguri perforate. În colector, sodiul e apărat de acţiunea aerului, datorită prezenţei hidrogenului degajat prin electroliză. Electrozii se construesc pentru o intensitate de cca 2500 A, la o încărcare de 200 kg hidroxid de sodiu (şi mai mare). Dacă electroliza se produce normal, tensiunea în electrolizor e de 4,5···5 V; randamentul, în funcţiune de curent, e de 40···50%; consumul de energie electrică, pentru un kilogram de sodiu, e de 12···14 kWh; consumul de hidroxid de sodiu e de cca 3,2 kg; densitatea de curent pe anod e de cca 1,5 A/cm², iar pe catod, de 2,0 A/cm². Se construesc şi electrolizoare mai puternice, pentru curenţi de 5000···10000 A, cu un randament de 45···60% şi cu tensiunea în electrolizor de 3···4,5 V. În procesul de electroliză propriu zis se utilizează numai o parte a energiei electrice (în curent continuu de joasă tensiune), iar o parte importantă de energie electrică se consumă pentru a topi substanţele sau pentru a le menţine sub formă topită. —

Electroliza clorurii de sodiu, topită, prezintă avantajul că foloseşte o materie primă foarte ieftină, obţinându-se şi clor, ca produs secundar. Se întrebuinţează un amestec de săruri (NaCl NaF, KCl sau NaCl, KCl, $CaCl_2$, cu Na_2CO_3, ca fondant). Electrolizorul e format dintr'o carcasă de oţel, căptuşită cu cărămidă refractară; anodul, de grafit, e înconjurat de catodul inelar, de fier sau de cupru, cu pereţii exteriori acoperiţi cu un material izolant. Deasupra anodului se găseşte clopotul, cu ţeava de evacuare a clorului. Sub clopot e aşezată o diafragmă în formă de reţea, care înconjură catodul. Sodiul metalic, adunat în ţeava de evacuare a sodiului, trece în colectorul de sodiu metalic. Electroliza se execută la 610···650°. Electrolizoarele moderne se construesc pentru intensităţi până la 4000 A şi lucrează la tensiunea de 10···11 V. Randamentul e de cca 75%; pentru o tonă de sodiu se consumă cca 14···15 kWh.

Sodiul e bun conductor termic şi electric; arde la o temperatură apropiată de punctul său de fierbere, în aer uscat, dând peroxid şi oxid de sodiu, cu producerea unei lumini albe, puternice. În aer umed, sodiul se oxidează repede în hidroxid de sodiu; de aceea trebue păstrat sub petrol sau sub benzen (în cantităţi mici) sau în vase lipsite de aer (în cantităţi mai mari). Descompune apa, la temperatura camerei, cu formare de hidroxid de sodiu şi hidrogen, care se poate aprinde, producând explozii. Cu azotul şi cu hidrogenul se combină numai la cald; cu sulful se combină la o încălzire slabă; cu clorul gazos se combină cu desvoltare puternică de căldură şi lumină; cu amoniacul, dă amidură de sodiu; soluţiile diluate ale acizilor reacţionează cu sodiul, mai activ decât apa. Cu alcoolii formează alcoolaţi, degajând hidrogen.

Sodiul reduce, la cald, oxizii, hidroxizii, sulfurile şi sărurile metalelor grele, în stare uscată, cu separarea metalului respectiv; de asemenea, sunt reduşi acidul boric, acidul silicic şi silicaţii.

Sodiul dă aliaje cu multe metale: K, Li, Mg, Pb, Sb, Bi, Sn, Te, Zn, Cd, Ag, Au, Hg. După conţinutul în sodiu, acestea descompun, mai uşor sau mai greu, apa.

Sodiul e folosit drept catalizator în sinteza cauciucului sintetic, şi anume la polimerizarea în bloc a butadienei, pentru obţinerea cauciucului SKB (Buna); la obţinerea cianurilor; în sinteza organică; în sinteza amidurii de sodiu; a azoturii de sodiu, care e întrebuinţată la fabricarea azoturilor metalelor grele, folosite ca explozivi; a peroxidului de sodiu, oxidant puternic, folosit la albirea mătasei şi a lânii; etc. — Aliajul de plumb cu o cantitate mică de sodiu are calităţi de antifricţiune, fiind folosit pentru confecţionarea cusineţilor. Sin. Natriu.

Compuşii mai importanţi ai sodiului sunt următorii:

1. **Acetat de sodiu** [ацетат натрия, уксуснокислый натрий; acétate de sodium; essigsaures Natrium, Natriumazetat, sodium acetate; natriumacetát; ecetsavas nátrium]: $CH_3\text{—}COONa+3\,H_2O$. Se obţine industrial, prin saturarea acidului pirolignos cu carbonat de sodiu; se concentrează soluţia şi se răceşte, până la cristalizare. Prin centrifugare se separă acetatul de sodiu impur, sub formă de cristale brune-roşietice, cu miros caracteristic. Pentru obţinerea unui produs mai pur se tratează o soluţie de acetat de calciu cu sulfat de sodiu, iar apoi, cu o cantitate mică de carbonat de sodiu, pentru a precipita toată calcea, obţinându-se o soluţie de acetat de sodiu, din care acesta se separă prin evaporare şi se purifică prin cristalizare. Acetatul de sodiu cristalizat se prezintă sub formă de cristale monoclinice, incolore, inodore, cu gust amăruiu. Produsul cristalizat se disolvă, la 75°, în apa sa de cristalizare; la 120° devine anhidru; la temperaturi mai înalte se descompune, depunând un reziduu de carbonat de sodiu şi cărbune. E foarte solubil în apă, şi solubil în alcool de 90° (1 : 25). Se întrebuinţează la prepararea acidului acetic pur, a anhidridei acetice, a clorurii de acetil, a acetatului de metil, a acetatului de etil, şi a altor acetaţi organici (eteri acetici); e folosit în vopsitorie, în analizele chimice, în sinteza organică, în medicină, etc.

Acetatul de sodiu anhidru se obţine prin topirea, la cca 300°, a acetatului cristalizat, şi se prezintă sub formă amorfă, de coloare cenuşie.

2. **Aluminat de sodiu** [алюминиевокислый натрий; aluminate de sodium; Natriumaluminat, Tonerdenatron; sodium aluminate; natriumáluminat, aluminium savas nátrium]: $NaAlO_2$ sau Na_3AlO_3. Se obţine, industrial, din bauxită calcinată, amestecată cu puţină calce, tratată la cald şi la 3···4 at, cu o soluţie de sodă caustică concentrată. Se prezintă sub formă de masă albă cristalină sau de pulbere uşoară. E solubil în apă; la aer, soluţia se turbură. Se întrebuinţează în vopsitorie, la mordansarea ţesăturilor şi a fibrelor, cedând, cu uşurinţă, alumină, sub acţiunea acizilor. E folosit la prepararea lacurilor colorate, la încleirea hârtiei, la întărirea ipsosului şi a pietrelor artificiale, la fabricarea sticlei opace, la albirea săpunului, etc.

3. **Amidură de sodiu** [амид натрия; amidure de sodium; Natriumamid; sodium amide; nátriumamidin]: $NaNH_2$. Substanţă obţinută prin trecerea unui curent de amoniac uscat peste sodiu încălzit la 300°, în absenţa aerului. Se hidrolizează în contact cu apa, trecând în hidroxid de sodiu şi amoniac. Soluţia, în amoniac lichid, este un electrolit. Se foloseşte în sinteze organice.

4. **Azotat de sodiu** [азотокислый натрий; azotate de sodium, nitrate de Chili; salpetersaures Natrium, Natriumnitrat, Chilesalpeter; sodium nitrate, cubic nitre, Chile saltpetre; nátriumnitrát, csilei salétrom]: $NaNO_3$. Se găseşte, în general, în natură, împreună cu alte săruri şi cu substanţe insolubile, în regiuni foarte uscate (în special în unele regiuni din Chile), la mici adâncimi, în sol.

Produsul natural se prezintă sub formă de masă friabilă, cenuşie până la brună, violacee, etc. Pentru a extrage azotatul de sodiu din zăcăminte, se forează terenurile şi se introduc încărcături explozive, cu efect lent. Blocurile rezultate se clasifică după calitate; materialul, acumulat şi selecţionat, e triturat şi spălat cu apă, iar sărurile disolvate se supun unor cristalizări succesive, fie la foc direct, fie prin tratare cu vapori sub presiune, fie prin epuizarea materialului în vase deschise, încălzite indirect cu vapori de apă, dispuse în baterie, prin cari circulă apele-mame, cari se concentrează până la saturaţie. Soluţiile saturate se clarifică prin depunerea substanţelor insolubile antrenate în cursul acestor operaţiuni, şi se cristalizează, prin răcire separându-se azotatul de sodiu. Ca produse secundare, din apele-mame se obţin: iod, azotat sodico-potasic, azotat de potasiu, perclorat de potasiu, etc.

Prin sinteză, azotatul de sodiu se obţine saturând o soluţie de carbonat de sodiu, cu acid azotic; prin cristalizări repetate se obţine un produs pur, sub formă de cristale romboedrice, cubice, incolore, cu gust amăruiu, sau sub formă de pulbere cristalină, albă, slab higroscopică. E solubil în apă, cu absorpţie de căldură.

Azotatul de sodiu e folosit, în principal, ca îngrăşământ agricol azotat; la prepararea acidului azotic şi a acidului sulfuric de cameră; a azotatului de potasiu; la fabricarea sticlei; în metalurgie; la prepararea unor explozivi; în industria alimentară, etc. Sin. Nitrat de sodiu, Salpetru de Chile (v.).

5. **Azotit de sodiu** [азотистокислый натрий; azotite de sodium, nitrite de sodium; salpetrigsaures Natrium, Natriumnitrit; sodium nitrite; nátriumnitrit, saletromsavas nátrium]: $NaNO_2$. Sarea de sodiu a acidului azotos. Se obţine

prin diverse procedee, de exemplu prin topirea azotatului de sodiu cu plumb; se formează o masă de azotit de sodiu, plumb şi oxid de plumb, care se spală cu apă, iar soluţia obţinută se neutralizează cu acid azotic diluat, se concentrează şi se purifică prin recristalizări succesive. Alte metode de fabricare se bazează, fie pe reducerea azotatului de sodiu cu cocs şi strujitură de fier, sau cu calce şi grafit, cu hidroxid de sodiu şi cărbune, cu oxid de carbon, cu formiat de sodiu, cu pirită sau cu alte sulfuri metalice, fie pe reducerea electrolitică a azotatului de sodiu, fie pe oxidarea catalitică moderată a amoniacului cu oxigen din atmosferă, urmată de neutralizare. — Se prezintă sub formă de cristale incolore. E mai puţin delicvescent decât azotatul de potasiu, dar mai solubil în apă şi mai puţin solubil în alcool de 90°. Azotitul de sodiu e întrebuinţat la prepararea coloranţilor azoici; la diazotarea bazelor primare; la obţinerea nitrozoderivaţilor; la diazotarea diferiţilor coloranţi direct pe fibre, la albirea fibrelor vegetale (cânepă, in, etc.) şi a mătasei. În medicină e folosit în dispnee, astmă, angină pectorală, etc. Sin. Nitrit de sodiu.

1. **Bicarbonat de sodiu** [двуутлекислый натрий; bicarbonate de soude; doppeltkohlensaures Natron; bicarbonate of soda; nátriumbikarbonát]: $NaHCO_3$. Sarea acidă de sodiu a acidului carbonic. Se prepară mai ales prin procedeul Solvay, ca materie intermediară la prepararea carbonatului de sodiu (v. sub Sodiu). Se prezintă sub formă de cristale mici, incolore, solubile în apă, 6,45% la 0° şi 14,09 % la 60°. Se descompune, prin încălzire în bioxid de carbon şi carbonat de sodiu. E folosit la prepararea carbonatului de sodiu, ca neutralizant în industria chimică, ca praf de copt în alimentaţie, ca generator de bioxid de carbon în aparatele de stins incendiile, ca medicament, etc. Sin. Carbonat primar de sodiu.

2. **Bicromat de sodiu** [двухромовокислый натрий; bichromate de sodium; Natriumbichromat, doppeltchromsaures Natrium; sodium bichromate; nátriumdikromát, pirokromsavas nátrium]: $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$. Se obţine, în industrie, prin topirea ferocromului (fontă cu un conţinut de 10% carbon şi 82% crom) cu carbonat sau cu hidroxid de sodiu şi calce. Din topitura obţinută se separă cromatul de sodiu, care apoi e transformat în bicromat, prin tratare cu acid sulfuric. — Se prezintă sub formă de cristale, delicvescente la aer, de coloare portocalie-roşietică, sau sub formă de pulbere uşoară (anhidru) de coloare galbenă-portocalie, care e puţin higroscopică; e foarte solubil în apă. — E întrebuinţat la prepararea bicromatului de potasiu, având aceleaşi întrebuinţări ca şi acesta.

3. **Bisulfat de sodiu** [бисулфат натрия; bisulfate de sodium; saures schwefelsaures Natrium, Natriumbisulfát; sodium; bhisulphate; nátriumbiszulfát, savanyú kénsavas nátrium]: $NaHSO_4$. Se obţine, fie prin acţiunea acidului sulfuric asupra clorurii de sodiu sau a sulfatului neutru de sodiu, fie din azotat de sodiu şi acid sulfuric (ca produs secundar la fabricarea acidului azotic). Se prezintă sub formă de cristale incolore, sau de topitură (anhidru); e solubil în apă. E folosit ca fondant acid, la temperaturi înalte; în vopsitorie; la decaparea tablei de fier, pentru cositorire; la fabricarea mătasei artificiale (viscoză), pentru coagularea soluţiei; la fabricarea sulfatului de potasiu; la separarea acizilor graşi din apele de spălare a lânii; la regenerarea cauciucului, etc. Sin. Sulfat acid de sodiu.

4. **Bisulfit de sodiu** [бисульфит натрия; bisulfite de sodium; saures Natriumsulfit, Natriumbisulfit; sodium bisulphite; nátriumhidroszulfit]: $NaHSO_3$. Se obţine trecând un curent de bioxid de sulf prin hidroxid sau carbonat de sodiu, în soluţie, sau prin acţiunea acestuia asupra carbonatului de sodiu cristalizat, în prezenţa vaporilor de apă. — Se prezintă sub formă de cristale prismatice lucioase, inodore, când sunt bine păstrate, sau cu miros de anhidridă sulfuroasă, la învechire sau la conservare necorespunzătoare; e foarte solubil în apă, cu reacţie acidă. E folosit în industria textilă, ca anticlor energic (la declorurarea firelor şi a ţesăturilor, albite cu hipocloriţi); la prepararea unor coloranţi organici sintetici; la purificarea aldehidelor şi a cetonelor; la albirea fibrelor textile, a paielor, a pielei; în fotografie, etc. Sin. Sulfit acid de sodiu.

5. **Bromură de sodiu** [бромистый натрий; bromure de sodium; Bromnatrium, Natriumbromid; sodium bromide; nátrium bromid, bromnátrium]: NaBr. Se obţine din brom şi hidroxid de sodiu, în soluţie; prin evaporare se obţine un amestec de bromură şi bromat de sodiu, care se amestecă cu cărbune şi se încălzeşte, pentru a descompune bromatul în bromură. Se prezintă sub formă de cristale cubice, albe, inodore, cu gust sărat-amăruiu, solubile în apă. E folosit în medicină, drept calmant al sistemului nervos; în fotografie, la prepararea gelatinei sensibile, cum şi la prepararea altor bromuri.

6. **Carbonat de sodiu** [углекислый натрий; carbonate de sodium; Natriumkarbonat; sodium carbonate; nátriumkarbonát, szénsavas nátrium, szóda]: Na_2CO_3. Praf alb, stabil în aer, cu p. t. 853°, gr. sp. 2,5; gr. volumetrică 1,2···1,7 kg/l (soda grea) şi 0,6···1,0 kg/l (soda uşoară), solubil în apă, cu desvoltare de căldură. E cunoscut sub numele comercial de sodă. Carbonatul de sodiu tehnic are puritatea de 98,7···98,8%, conţinând şi 0,7···1,0% NaCl, 0,04···0,2% Na_2SO_4, 0,002···0.01 $Al_2O_3 + Fe_2O_3$, 0,1% substanţe insolubile şi maximum 0,5% substanţe volatile.

Carbonatul de sodiu anhidru se numeşte şi sodă calcinată, sau sodă amoniacală. Forma cristalizată cu 10 molecule de apă se numeşte sodă cristalizată sau sodă de rufe. El se prezintă sub formă de cristale monoclinice, incolore şi transparente, cu gr. sp. 1,463 şi p. t. 34,5°. Carbonatul de sodiu cristalizat trece, la 12···15°, în $Na_2CO_3 + 5\,H_2O$, iar la 35···40°, în $Na_2CO_3 + H_2O$, care se prezintă ca un praf alb, cu conţinut în Na_2CO_3 de 37,1%, Materia primă principală, întrebuințată la fabricarea carbonatului de sodiu, e sarea de bucătărie. Mai rar, în unele procedee (Leblanc, etc.) se folosește sulfatul de sodiu.

— Procedeul cu sulfat de sodiu (procedeul Leblanc) utilizează sulfatul de sodiu, fie rezultat din reacția

$$2\,NaCl + N_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2\,HCl,$$

fie extras din zăcăminte naturale, încălzit la cca 900···1000°, în amestec cu cărbune și cu piatră de var, obținându-se sodă, sulfură de calciu și oxid de carbon, conform reacțiilor:

$$Na_2SO_4 + 2\,C \rightarrow Na_2S + 2\,CO_2$$
$$Na_2S + CaCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CaS$$
$$CaCO_3 + C \rightarrow CaO + 2\,CO$$
$$CO_2 + C \rightarrow 2\,CO.$$

Procedeul Leblanc a fost părăsit, din cauza consumului de acid sulfuric și a lipsei de utilizare a cantităților mari de acid clorhidric rezultat ca produs secundar.

Un procedeu asemănător este următorul:

Într'un cuptor rotativ se calcinează un amestec de sulfat de sodiu, calcar și cărbune. Topitura e tratată cu apă, care disolvă soda formată. Reziduul este tratat cu apă și cu bioxid de carbon sub presiune, obținându-se un precipitat de $CaCO_3$ și degajare de H_2S, conform reacției:

$$CaS + H_2O + CO_2 = CaCO_3 + H_2S.$$

Hidrogenul sulfurat se transformă în sulf sau în bioxid de sulf.

Tot un procedeu care folosește sulfatul de sodiu, utilizat în URSS, se bazează pe reacțiile:

$$Na_2SO_4 + 2C = Na_2S + 2CO_2;$$

sulfura de sodiu rezultată este disolvată în apă și e tratată cu bioxid de carbon, obținându-se Na_2CO_3, conform reacției:

$$Na_2S + CO_2 + H_2O = Na_2CO_3 + H_2S,$$

H_2S se transformă în S sau în SO_2.

— Procedeul cu clorură de sodiu sau procedeul amoniacal (procedeul Solvay) comportă următoarele faze: arderea pietrei de var:

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

(oxidul de calciu e transformat în lapte de var, care e folosit mai târziu la recuperarea amoniacului, iar bioxidul de carbon e folosit la carbonatare), obținerea unei saramuri amoniacale, prin saturarea unei saramuri de clorură de sodiu cu amoniac gazos; carbonatarea saramurii amoniacale și precipitarea bicarbonatului de sodiu, conform reacțiilor:

$$(1)\quad NaCl + 2\,HN_3 + H_2O + CO_2 = NaCl + (NH_4)_2CO_3$$
$$(2)\quad NaCl + (NH_4)_2CO_3 + H_2O + CO_2 = NaCl + 2NH_4 \cdot HCO_3$$
$$(3)\quad NaCl + NH_4HCO_3 = NaHCO_3 + NH_4Cl;$$

urmează: filtrarea precipitatului de bicarbonat de sodiu din soluția de clorură de amoniu și a bicarbonatului de amoniu, cari nu au intrat în reacție; calcinarea bicarbonatului, conform reacției

$$2\,NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

(bioxidul de carbon este reintrodus în circuit, la carbonatare); recuperarea amoniacului din soluția dela filtrare, care se face prin tratare cu lapte de var (din varul ars și stins), conform reacției

$$2\,NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2\,NH_3 + 2\,H_2O$$

(amoniacul degajat se întoarce în circuit, la formarea saramurii amoniacale, iar clorura de calciu este evacuată ca leșie reziduală).

Procedeul are ca produse secundare: clorura de amoniu (dacă nu se recuperează integral amoniacul) și clorura de calciu din leșia reziduală.

În practică se procedează astfel:

Saramura brută dela salină, conținând 305···310 g NaCl/l, e purificată în vederea eliminării sărurilor de calciu și de magneziu, de exemplu cu var și cu sodă amoniacală. Arderea pietrei de var amestecate cu cocs (6···8%) se face în cuptoare de var, la cca 1000···1200°. În cuptor se obțin gaze cari conțin 40% bioxid de carbon, cari sunt conduse la purificare, și var ars CaO (conținând 5% nears), din care se pregătește laptele de var.

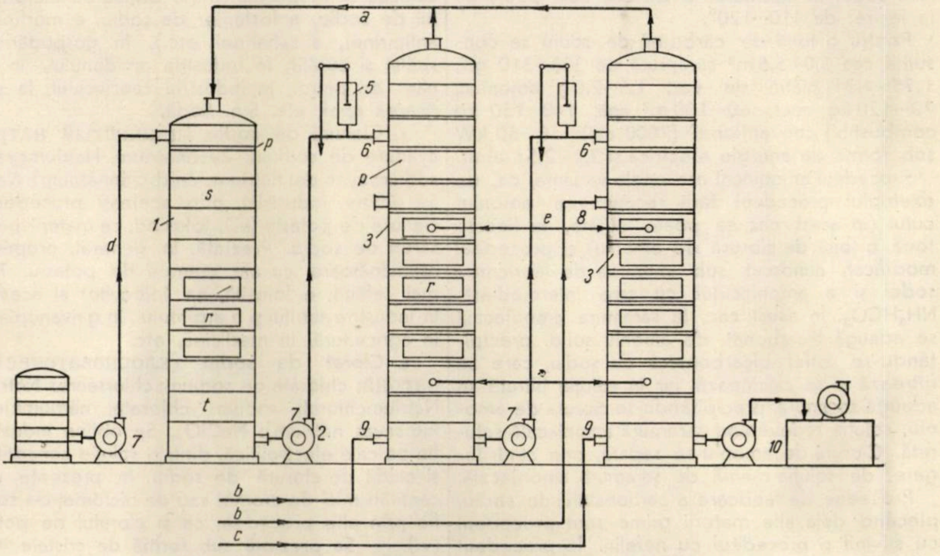
Purificarea și răcirea gazelor cu bioxid de carbon se fac în 2···4 turnuri de spălare (scruber) umplute cu cocs, cu inele ceramice sau cu piatră de var, în contracurent cu o ploaie de apă. Gazul CO_2 (40%) este comprimat la 1,1···2,4 at. În compresoare se amestecă, uneori, și cu gazele recuperate dela calcinatoarele de bicarbonat și cu cele dela coloanele de debicarbonatare, rezultând un gaz de cca 75% CO_2.

Varul ars din cuptor e transformat (stins) în lapte de var cu 200···250 CaO/l, o suspensie de hidrat de calciu într'o soluție de apă de var, care e trimisă, cu o pompă, la instalația de recuperare a amoniacului.

Saturarea cu amoniac a saramurii se face într'o coloană de absorpție.

Saramura amoniacală cu 260···265 g NaCl, 85···90 g HN_3, 45···50 g CO_2/l părăsește coloana pe la partea inferioară, trecând într'un rezervor-tampon de saramură. Carbonatarea saramurii amoniacale (reacțiile 1, 2 și 3) se face în următoarele etape: precarbonatarea, cu gazele cari scapă din coloane (gazul conține aproximativ 12% CO_2, iar la ieșire mai conține 4,5% CO_2); carbonatarea cu gaze comprimate având 40% CO_2, provenind dela cuptorul de var; formarea bicarbonatului și precipitarea cu gaze comprimate având 70···75% CO_2, provenind din amestecul gazelor dela cuptorul de var cu gaze recuperate la calcinare și la debicarbonatare.

Figura dela p. 281 reprezintă schema unei instalații de carbonatare și de precipitare a bicarbonatului brut. Saramura amoniacală din tamponul (*4*) e împinsă, cu pompa (*7*), în aparatul scruber precarbonator (*1*), aparat inelar, echipat cu o placă de distribuție (*p*), o zonă scruber (*s*), o zonă de răcire (*r*) și, la bază, cu un tampon de leșie (*t*). Saramura și gazele circulă în același sens, intră



Schema instalației de carbonatare și de precipitare a bicarbonatului brut.

1) precarbonator; *2*) pompă; *3*) coloană de carbonatare și de precipitare; *4*) rezervor-tampon de saramură; *5*) regulator de debit; *6*) racord de intrare pentru saramură; *7*) pompă antiacidă; *8*) și *9*) racord de intrare pentru bioxidul de carbon; *10*) rezervor pentru suspensia de bicarbonat; *p*) placă de distilație; *s*) scruber; *r*) răcitor; *a*) CO_2 12%; *b*) CO_2 40%; *c*) CO_2 75%.

cu o temperatură de cca 28°, pe la partea superioară, și iese pe la partea inferioară, ca leșie precarbonatată, având cca 65 g CO_2/l. Aceasta e preluată de o pompă centrifugă antiacidă (*2*) și e trimisă, printr'un regulator de debit, în coloana de carbonatare (*3*). Aceasta e construită din inele de fontă, e înaltă de 20···25 m, cu diametrul de 1800···2700 mm; e împărțită în două: o zonă (*p*) cu numeroase pasete speciale de fontă (cca 30) și o zonă de răcire (*r*), cu câteva compartimente de răcire (5···8), fiecare fiind un schimbător de căldură tubular orizontal, cu 100···120 de țevi de răcire. Între compartimente e intercalată câte o pasetă. Rolul acestui aparat e, alternativ, de coloană de carbonatare și de precipitare a bicarbonatului de sodiu brut, servind și la desincrustarea coloanei. Gazele părăsesc aparatul de carbonatare, practic, epuizate de bioxid de carbon (0,8%). Leșia dela baza coloanei având o temperatură de cca 40° și o concentrație în amoniac total de 85 g/l, în bioxid de carbon total de 80 g/l, e reluată de o pompă centrifugă și trimisă, printr'un regulator de debit (*5*), la un colector de fontă (*4*), din care, prin orificii calibrate, se repartizează în coloanele de carbonatare, cari funcționează, în vederea precipitării, drept coloane de precipitare. În aceste coloane se formează bicarbonatul de sodiu, în suspensie în soluție de clorură de amoniu. Leșia intră pe la partea superioară (*6*); în contracurent circulă gazele de bioxid de carbon, admise în două zone: gazul de 40% CO_2, deasupra compartimentelor de răcire (*8*); gazul de 70···75% CO_2, la baza coloanelor (*9*). Gazele cari părăsesc coloanele de precipitare mai conțin cca 12% CO_2 și sunt conduse la coloanele de precarbonatare. Deoarece e necesară și o răcire a soluției, dela 55···60° la 25···26°, ceea ce provoacă o precipitare bruscă a bicarbonatului de sodiu, se introduc compartimentele de răcire, unde circulă apa de răcire în contracurent cu laptele de bicarbonat. Suspensia de bicarbonat părăsește coloanele de precipitare pe la baza lor, trecând într'un rezervor cu agitator (*10*) sau direct în troaca filtrelor rotative. Transformarea clorurii de sodiu în bicarbonat de sodiu este de 70···74%.

Laptele de bicarbonat, din troaca filtrului, prevăzută cu un amestecător, e aspirat în interiorul filtrului, astfel fiind reținut bicarbonatul, iar soluția de clorură de amoniu e condusă, printr'un vas de separație, la tamponul de leșie de filtru (*4*). Gazele cari scapă din vasul de separație sunt trecute printr'un scruber stropit cu apă.

Bicarbonatul filtrat e spălat cu apă, e uscat, și apoi e trecut la calcinatoare.

Calcinarea bicarbonatului de sodiu se face într'un calcinator constituit dintr'un cilindru orizontal rotativ, de tablă de oțel. Cilindrul e așezat în interiorul unei zidării; între cilindru și zidărie circulă gaze de combustie. Alimentarea calcinatorului se face prin proiectarea forțată, la un capăt, a bicarbonatului brut în interiorul cilindrului. La celălalt capăt este un extractor-melc, pentru evacuarea sodei.

Captarea bioxidului de carbon (90···98%) se face la capătul de încărcare, gazul trecând mai departe printr'un ciclon pentru reţinerea prafului de bicarbonat antrenat. Gazul este apoi spălat, răcit şi trimis la staţia de compresoare. Temperatura sodei în calcinator e de cca 300···350°, iar la ieşire, de 110···120°.

Pentru o tonă de carbonat de sodiu se consumă cca 5,0···5,5 m^3 saramură de 300···310 g/l; 1,25···1,3 t piatră de var; 1,5···2,0 g amoniac; 70···120 kg cocs; 60···100 m^3 apă; 140···150 kg combustibil convenţional (7000 cal); 50···60 kW sub formă de energie electrică şi 2,0···2,5 t abur.

Procedeul amoniacal are unele variante, ca, de exemplu: procedeul fără recuperarea amoniacului (în acest caz se poate obţine, la fiecare tonă, o tonă de clorură de amoniu) şi procedeul modificat, cunoscut sub numirea de fabricarea sodei şi a amoniacului cu sare intermediară, NH_4HCO_3. În acest caz, la saramura amoniacală se adaugă bicarbonat de amoniu solid, precipitându-se astfel bicarbonatul de sodiu, care se filtrează şi se calcinează, iar în soluţia filtrată se adaugă saramura, precipitându-se clorura de amoniu, soluţia redevenind saramură amoniacală saturată. Clorura de amoniu se separă, prin centrifugare, de soluţia-mamă de saramură amoniacală.

Procedee de fabricare a carbonatului de sodiu, plecând dela alte materii prime sunt procedeul cu silvinit şi procedeul cu nefelin. În procedeul cu silvinit, procesul de fabricaţie se efectuează după procedeul amoniacal, iar din leşia de filtru cristalizată se obţine un îngrăşământ care conţine amoniu şi potasiu („potazot"). La fiecare tonă de sodă se obţine 1,4 t potazot.

În procedeul cu nefelin, se klinkerizează nefelinul cu var şi se obţine metaaluminat de sodiu şi de potasiu, solubil în apă, şi silicat dicalcic, insolubil, care se separă prin filtrare. Soluţia de metaaluminat se carbonatează conform reacţiei:

$$AlO_2(NaK)+CO_2+H_2O=Al(OH)_3+(Na,K)CO_3,$$

obţinându-se o suspensie de hidroxid de aluminiu dintr'o soluţie de carbonaţi, care se separă prin filtrare. Din soluţia filtrată, evaporată, deshidratată şi calcinată, se obţine carbonatul de sodiu calcinat, iar prin calcinarea hidratului de aluminiu se obţine alumina, materie primă pentru fabricarea aluminiului. La fiecare tonă de alumină se obţine 1 t carbonaţi (cca 700 kg sodă şi 300 kg potasă).

Carbonatul de sodiu cristalizat (soda de rufe), $Na_2CO_3+10\,H_2O$, se obţine prin disolvarea la cald (80···90°) a carbonatului de sodiu calcinat, până la o concentraţie de saturaţie a soluţiei; apoi se lasă să se răcească în vase de fier, astfel încât soluţia devine suprasaturată şi depune cristale de $Na_2CO_3+10\,H_2O$, cari se separă de soluţia-mamă prin centrifugare. Dintr'un kilogram de carbonat de sodiu calcinat se obţin cca 2,8 kg sodă cristalizată.

Carbonatul de sodiu e un produs de bază al industriei chimice. Se întrebuinţează în mare măsură în industria sticlei, a emailului, în industria metalurgică (a aluminiului, a magneziului, etc.), în industria hârtiei, în industria textilă (la spălare, albire, vopsire), a coloranţilor anorganici şi organici (la obţinerea ultramarinului, a anilinei, a indigoului, etc.), în industria săpunului, în industria chimică şi farmaceutică (la obţinerea bicromatului de sodiu, a fosfaţilor de sodiu, a morfinei, a antipirinei, a zaharinei, etc.), în gospodărie, la spălat şi curăţit; în industria amidonului, în rafinării de petrol, în industria cauciucului, la purificarea apei, etc. Sin. Sodă.

1. **Cianură de sodiu** [цианистый натрий; cyanure de sodium; Zyannatrium, Natriumcyanid; sodium cyanide; nátriumciánid, ciánnátrium]: NaCN. Se obţine, industrial, prin aceleaşi procedee ca cianura de potasiu (v.), folosind, ca materii prime, săruri de sodiu. Prezintă, în general, proprietăţi asemănătoare cu ale cianurii de potasiu. Fiind mai ieftină, e folosită, ca înlocuitor al acesteia, în industria aurului şi a argintului, în galvanoplastie, în agricultură, în medicină, etc.

2. **Clorat de sodiu** [хлорноватокислый натрий; chlorate de sodium; chlorsaures Natrium, Natriumchlorat; sodium chlorate; nátriumklorát, klórsavas nátrium]: $NaClO_3$. Se obţine industrial, fie pe cale electrolitică, dintr'o soluţie concentrată şi caldă de clorură de sodiu, în prezenţa unor cantităţi mici de cromat sau de bicromat de sodiu, fie prin alte procedee, ca şi cloratul de potasiu (v.). — Se prezintă sub formă de cristale incolore, puţin solubile în apă rece sau în alcool. Încălzit, degajă oxigen, fiind exploziv în prezenţa substanţelor organice. E folosit, ca înlocuitor al cloratului de potasiu, în special în vopsitorie, datorită solubilităţii sale mai mari.

3. **Clorură de sodiu** [хлористый натрий; chlorure de sodium; Natriumchlorid; Chlornatrium; sodium chloride; nátriumklorid]: NaCl. Sarea de sodiu a acidului clorhidric. Se prezintă în cristale cubice incolore, cu p. t. 801° şi p. f. 1440°, foarte solubile în apă, insolubile în solvenţi organici. În stare naturală se găseşte, în cantităţi mari, atât în apa oceanelor (2,8%) şi a mărilor, cât şi în zăcăminte mari, subterane. În ţările cari nu dispun de zăcăminte, clorura de sodiu se extrage prin evaporare şi cristalizare, din apa de mare, unde se găseşte în amestec cu alte săruri. Evaporarea apelor de mare se face în basine cu suprafaţă mare, cu ajutorul căldurii solare. Încălzirea artificială se foloseşte foarte rar. După concentrare, sărurile se separă prin cristalizare selectivă. Se obţin, afară de clorura de sodiu, cantităţi mari de sulfat de sodiu, de sulfat de magneziu, clorură de magneziu, etc. (v. şi Sare mixtă), cari sunt valorificate industrial.

Din zăcăminte subterane, clorura de sodiu se extrage prin procedee miniere obişnuite, sau prin disolvare în apă, sub formă de saramură (v.). Sarea gemă (v.) extrasă, constituită aproape exclusiv din clorură de sodiu, poate fi folosită după o simplă fărâmare; cea care conţine impurităţi, ca argilă, nisip, sulfat de calciu, etc., e supusă disolvării şi purificării prin recristalizare. Clorura de sodiu foarte pură se obţine prin precipitare cu acid clorhidric.

În industrie, principalele întrebuințări ale clorurii de sodiu sunt: fabricarea carbonatului de sodiu (v.) și a hidroxidului de sodiu (v.), fabricarea diverselor cloruri metalice, fabricarea cloraților și a hipocloriților, fabricarea clorului (v.) și a sodiului (v.), etc. E folosită și ca agent oxidant în prăjirile clorurante (v.) și drept condiment. V. și Sare de bucătărie, Sare gemă, Sare huscă.

1. **Hexametafosfat de sodiu** [гекса-метафосфат натрия; hexamétaphosphate de soude; Natriumhexametaphosphat; sodium hexametaphosphate; nátrium-hexametafoszfát]: $(NaPO_3)_6$. Polimer al metafosfatului de sodiu. Se prezintă sub forma de solzi albi, foarte higroscopici. Se prepară din făină de oase, trecându-se prin următoarele faze: acid fosforic, fosfat monosodic, pirofosfat acid de sodiu, hexametafosfat de sodiu. Se întrebuințează la epurarea apei, în industria petrolieră, la subțierea nomolului de sondă, și în gospodărie, ca agent de spălare.

2. **Hidroxid de sodiu** [гидроокись натрия; hydrate de sodium, soude caustique; Natriumhydrat, Natriumhydroxyd, Ätznatrium; sodium hydroxide; nátriumhidroxid]: NaOH. Substanță solidă, albă, opacă, higroscopică, cu gr. sp. 2,13, p. f. 328°. Este foarte solubil în apă, cu degajare de căldură. De asemenea, e ușor solubil în alcooli (metanol, etanol, etc.). Hidroxidul de sodiu e una dintre bazele cele mai puternice.

Industrial, hidroxidul de sodiu se fabrică prin procedeul prin caustificare cu var și prin procedeul prin electroliză. —

Procedeul prin caustificare cu var se bazează pe reacția:

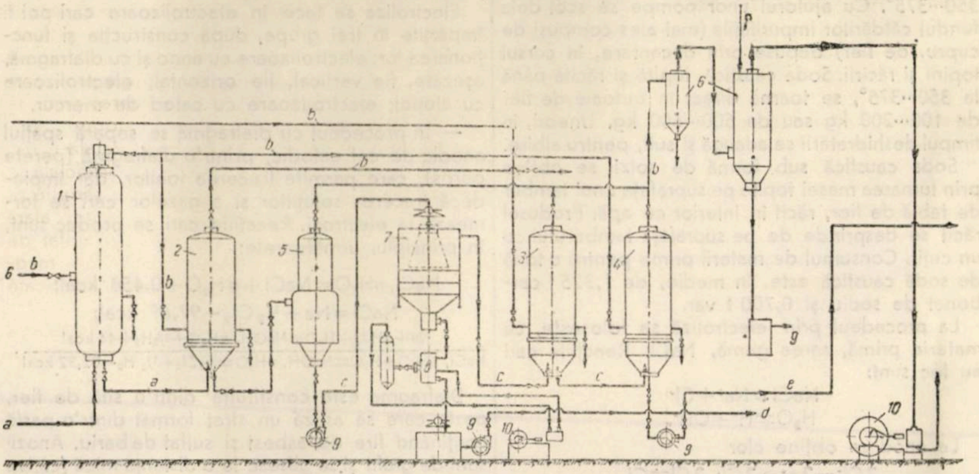
$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + 2\,NaOH.$$

Materiile prime folosite sunt carbonatul de sodiu și varul nestins. Se folosește o soluție de carbonat de sodiu de 18⋯20° Bé; de asemenea, se poate folosi și bicarbonatul brut din fabricația sodei amoniacale (precipitatul dela filtru), care se debicarbonatează.

Bioxidul de carbon rezultat poate fi retrimis la fabricația sodei amoniacale (v. sub Sodiu, carbonat de ~).

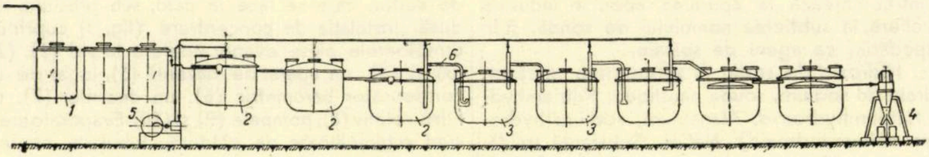
Fabricația hidroxidului de sodiu prin acest procedeu are următoarele faze:

Caustificarea, care se face într'o tobă de stingere a varului. Varul se stinge cu soluția de carbonat de sodiu. Suspensia de carbonat de calciu rezultată e depozitată în rezervorul de lapte de var, de unde e preluată de o pompă și e trimisă într'un decantor. Soluția clară de hidroxid de sodiu e trimisă la concentrare, iar nomolul separat la fund este trimis la un spălător-decantor. Apele de spălare servesc la pregătirea soluției de bicarbonat de sodiu. — Concentrarea soluției de hidroxid de sodiu, care se face la cald, sub presiune redusă. Instalația de concentrare (fig. *I*) cuprinde următoarele piese: evaporatoarele în vid (*1*), (*2*), (*3*) și (*4*), un aparat de detentă (*5*), legat de un condensator barometric (*6*), un decantor (*7*), un filtru rotativ (*8*), pompele (*9*) și (*10*). Evaporatoarele sunt schimbătoare de căldură, tubulare, cu țevi de cupru în cari circulă soluția de hidroxid de sodiu; încălzirea se face cu abur. Pentru intensificare, în centru e montată o țeavă de circulație cu diametru mare, pentru returul lichidului spre partea inferioară. Aburul intră pe la partea inferioară și este evacuat, împreună cu vaporii de apă degajați de soluția de hidroxid, pe la partea superioară, care este legată, fie de alt evaporator, fie de condensatorul barometric. Soluția intră pe la partea inferioară, circulă prin țevi de jos în sus și prin țeava centrală de sus în jos, fiind evacuată pe la partea inferioară. Soluția se concentrează în primele două aparate, până la 42⋯43° Bé, când trece în aparatul de detentă. Aici soluția se destinde dela vidul la care a fost supusă în evapo-



I. Schema unei instalații de concentrare a soluției de hidroxid de sodiu.
1) *2*) *3*) și *4*) evaporatoare; *5*) detentor *6*) condensator barometric; *7*) decantor; *8*) filtru rotativ; *9*) pompe; *10*) pompă de vid; *a*) soluție de hidrat de sodiu; *b*) abur; *c*) soluție concentrată de NaOH; *d*) soluție diluată de NaOH; *e*) soluție concentrată de NaOH, spre deshidratare; *f*) intrarea apei; *g*) spre canal.

ratorul (2), (cca 600 mm coloană de mercur), la presiunea atmosferică, evaporându-se și, deci, concentrându-se (la cca 52···53° Bé), aburul fiind condus la condensatorul barometric. Detentorul e un vas cilindric de cupru. Prin concentrare, soluția devine suprasaturată în sărurile cari constitue impuritățile soluției de bioxid de sodiu (NaCl, Na_2SO_4, etc.), și cristalizează. Soluția e filtrată printr'un filtru rotativ cu pânză de nichel și apoi e evaporată, la un vid mai înaintat, într'o altă serie de două evaporatoare, (*3*) și (*4*), asemănătoare cu primele, (*1*) și (*2*), până la o concentrație de cca 300 g/l, când se trimite la deshidratare. — Deshidratarea soluției și topirea hidroxidului de sodiu se fac într'o instalație (v. fig. *II*) care se compune din: anteîncălzitoare (*1*), schimbătoare de căldură, încălzite intertubular cu gazele calde rezultate la instalația de topire, căldări de fontă (*2*), pentru deshidratarea hidroxidului de sodiu, topirea și răcirea lui. Căldările sunt vase deschise de fontă cu 1···1,5% Ni, încălzite cu foc direct, cu capacitatea de 8···10 m³. Topirea se face în mod continuu, în primele trei căldări așezate în trepte. Soda este încălzită treptat, până la 550°. Transvazarea se face prin prea-plinul fiecărui vas, și prin sifonare. În ultimele patru căldări, soda caustică se răcește treptat, până la 350···375°. Cu ajutorul unor pompe se scot dela fundul căldărilor impuritățile (mai ales compuși de cupru, de fier) depuse prin decantare, în cursul topirii și răcirii. Soda caustică, topită și răcită până la 350···375°, se toarnă direct în butoaie de fier de 100···200 kg sau de 500···600 kg. Uneori, în timpul deshidratării se adaugă și sulf, pentru albire.



II. Schema unor instalații de deshidratare și topire.

1) anteîncălzitor; *2*) căldări de deshidratare și topire; *3*) căldări de răcire; *4*) mașină de solzi; *5*) pompă de vid; *6*) sifon pentru transvazarea soluției.

Soda caustică sub formă de solzi se obține prin turnarea masei topite pe suprafața unui tambur de tablă de fier, răcit în interior cu apă. Produsul răcit se desprinde de pe suprafața tamburului cu un cuțit. Consumul de materii prime pentru o tonă de sodă caustică este, în medie, de 1,325 t carbonat de sodiu și 0,700 t var.

La procedeul prin electroliză se folosește, ca materie primă, sarea gemă, NaCl. Reacțiile cari au loc sunt:

$$\mathrm{NaCl} \rightleftharpoons \mathrm{Na^+ + Cl^-}$$
$$\mathrm{H_2O} \rightleftharpoons \mathrm{H^+ + OH^-}.$$

La anod se obține clor

$$\mathrm{2\,Cl^- - 2\,e^- \rightarrow 2\,Cl;\ \ 2\,Cl \rightleftharpoons Cl_2},$$

iar la catod se degajă hidrogen

$$\mathrm{2\,H^+ + 2\,e^- \rightarrow 2\,H;\ \ 2\,H \rightleftharpoons H_2}.$$

Degajarea hidrogenului strică echilibrul

$$\mathrm{H_2O} \rightleftharpoons \mathrm{H^+ + OH^-}$$

din care cauză se disociază cantități noi de apă. Ca urmare, se produce la catod o acumulare de ioni de sodiu și de hidroxil și se formează hidroxid de sodiu:

$$\mathrm{Na^+ + OH^- \rightarrow NaOH}\,.$$

Dacă hidroxidul de sodiu și clorul nu sunt separate printr'un mijloc oarecare, ele reacționează, dând produși secundari (hipoclorit de sodiu, NaClO, și clorat de sodiu, $NaClO_3$). Teoretic, potențialul anodic, la electroliza soluției de clorură de sodiu, e egal cu $E_{\mathrm{Cl}} = +1{,}332$ V, iar cel catodic, cu catod solid, e $E_{\mathrm{H_2}} = -0{,}836$ V.

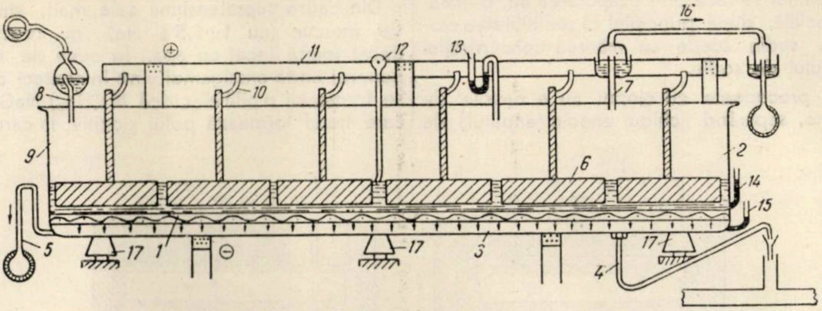
Teoretic, energia necesară pentru 1 t hidroxid de sodiu e de 2158 kWh, în cazul celulei cu catod de mercur, și de 1451 kWh, în cazul celulei cu diafragmă. Fabricarea sodei caustice și a clorului prin electroliză are următoarele faze mai importante: prepararea și purificarea saramurii; electroliza; concentrarea, topirea și ambalarea hidroxidului de sodiu; uscarea și lichefierea clorului. Prepararea saramurii se face prin disolvarea a 300···310 g clorură de sodiu la 1 litru de apă. Purificarea saramurii se face ca și în cazul fabricației sodei amoniacale.

Electroliza se face în electrolizoare cari pot fi împărțite în trei grupe, după construcția și funcționarea lor: electrolizoare cu anod și cu diafragmă, așezate, fie vertical, fie orizontal; electrolizoare cu clopot; electrolizoare cu catod de mercur.

— În procedeul cu diafragmă se separă spațiul anodic de cel catodic, printr'o diafragmă (perete poros), care permite trecerea ionilor, dar împiedecă trecerea soluțiilor și a gazelor cari se formează la electrozi. Reacțiile cari se produc sunt, în principiu, următoarele:

$$\mathrm{NaCl}, n\mathrm{H_2O} = \mathrm{NaCl} + n\,\mathrm{H_2O} + 0{,}458\ \mathrm{kcal};$$
$$\mathrm{NaCl} = \mathrm{Na} + {}^1\!/_2\,\mathrm{Cl_2} - 97{,}69\ \mathrm{kcal};$$
$$\begin{array}{c} \mathrm{Na} + n\mathrm{H_2O} + \mathrm{H_2O} = \mathrm{NaOH},\ n\mathrm{H_2O} + {}^1\!/_2\mathrm{H_2} + 44\ \mathrm{kcal} \\ \hline \mathrm{NaCl},\ n\mathrm{H_2O} + \mathrm{H_2O} = \mathrm{NaOH},\ n\mathrm{H_2O} = {}^1\!/_2\mathrm{Cl_2} + {}^1\!/_2\ \mathrm{H_2} - 52{,}92\ \mathrm{kcal} \end{array}.$$

Diafragma este constituită dintr'o sită de fier, peste care se așază un strat format dintr'o pastă conținând fire de asbest și sulfat de bariu. Anozii sunt de grafit și se găsesc la o distanță mică (câțiva milimetri) de diafragmă. Celula se alimentează continuu cu soluție de clorură de sodiu, iar soluția de hidroxid de sodiu (eventual cu clorură de sodiu) se scurge în aceeași măsură. Lichidul se mișcă în sens invers mișcării ionilor OH^- spre anod. Prin aceasta se poate ajunge la o concentrație de 12…16% NaOH, în soluția electrolizată. Clorul degajat conține cca 1,5% CO_2. Tensiunea de lucru este de 3,5 V, iar utilizarea curentului este de cca 95%.

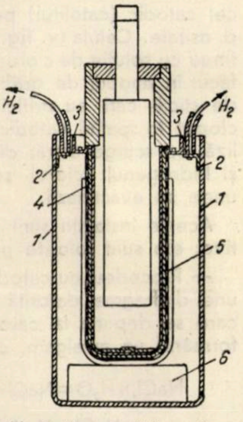


III. Electrolizor cu anod și cu diafragmă orizontale.
1) diafragmă; *2)* spațiul anodic; *3)* spațiul catodic; *4)* conductă pentru hidroxid; *5)* colector de hidrogen; *6)* electrozi de grafit; *7)* conductă de clor; *8)* conductă de saramură; *9)* cadă de electroliză; *10)* conductor de cupru; *11)* șină anodică; *12)* termometru; *13)* tub de vid; *14)* tub de nivel; *15)* tub de presiune pentru hidrogen; *16)* clor; *17)* izolatoare.

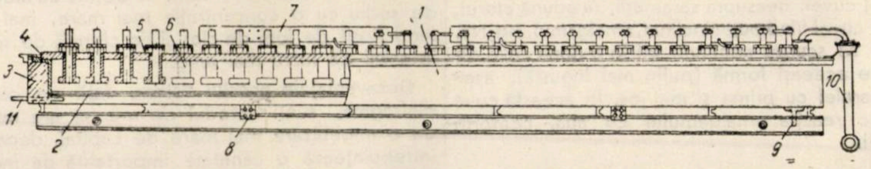
După poziția anodului și a diafragmei, se deosebesc două tipuri de aparate: electrolizor cu anod și cu diafragmă așezate orizontal, și electrolizor cu anod și cu diafragmă verticale. În electrolizorul cu anod și cu diafragmă orizontale (v. fig. *III*), spațiul anodic (2) e despărțit de spațiul catodic (3) prin diafragma (1). Soluția formată la catod se evacuează continuu prin conducta inferioară (4), iar hidrogenul, prin cea laterală (5). Clorul format pe anozii de grafit (6) este evacuat prin conducta ceramică (7), din partea de sus, iar soluția de clorură de sodiu e introdusă printr'o țeavă cufundată. În cazul diafragmelor filtrante (v. fig. *IV*), corpul electrolizorului (1) e format dintr'o cutie de fier cu pereții laterali căptușiți cu ciment (3) și cu plăci de gresie (4) și are un capac format din șase piese ceramice, în care sunt fixați electrozii de grafit (26 de anozi). Fundul metalic al electrolizorului formează catodul. Curentul e condus la anozi prin bare de cupru. Avantajele acestui tip de electrolizor sunt: sarcina mare; coeficientul mare de utilizare a energiei electrice; deservirea ușoară. Desavantajele sunt: dimensiuni mari, sensibilitate la schimbarea regimului de lucru, forma complicată a anozilor. Soluția de hidroxid conține și 150…160 g NaCl/l.

În electrolizorul cu anod și cu diafragmă așezate vertical (v. fig. V), în cuva de fier (1) e sudată o bridă (2) de fier cornier, pe care se sprijine catodul, format dintr'un cadru dreptunghiular de fier cornier (3), de care e fixată diafragma. Catodul nu are pereți; pentru păstrarea formei, e susținut de cadrele de ghidare (5), sudate de părțile interioare frontale ale cuvei. Hidrogenul din spațiul catodic trece prin tuburi de cauciuc într'o conductă de colectare. Electrolizorul e închis cu un capac de ardezie, care formează spațiul unde se colectează clorul. De capac sunt fixați anozii (14 vergele de grafit). Saramura care a trecut prin diafragmă se scurge, ca soluție alcalină, prin fundul electrolizorului, în jghiabul (6).

Acest tip de electrolizor nu prezintă desavantajul celui cu diafragma orizontală; de aceea el e foarte răspândit.



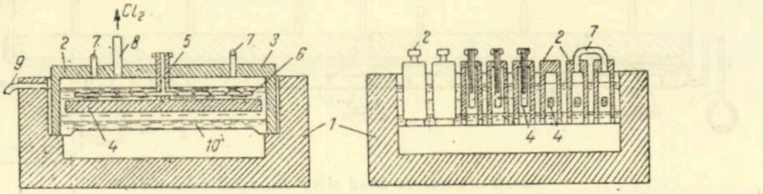
V. Electrolizor cu diafragmă verticală.
1) cutie de fier; *2)* bridă; *3)* cadru dreptunghiular; *4)* foaie de tablă perforată (catod); *5)* cadru de ghidare pentru catod; *6)* jghiab.



IV. Electrolizor cu diafragmă orizontală de filtrare.
1) corpul electrolizorului; *2)* rețea catodică cu diafragmă; *3)* căptușeală de ciment; *4)* plăci de gresie; *5)* capace de ceramică; *6)* anozi de grafit; *7)* șină anodică; *8)* cârlige pentru unirea șinelor catodice; *9)* sifon pentru scurgerea soluției alcaline; *10)* tub pentru degajarea clorului; *11)* tub pentru degajarea hidrogenului.

În cazul folosirii electrolizoarelor cu diafragmă rezultă o leșie care conține cca 100···120 g/l NaOH, și 175···200 g/l NaCl nedescompusă. Separarea lor se face prin evaporarea într'o instalație specială, după principiul că solubilitatea clorurii de sodiu scade cu mărirea concentrației hidroxidului de sodiu.

— În procedeele cu clopot nu e nevoie de diafragme, separând lichidul anodic (anolitul) de cel catodic (catolitul) pe baza diferenței lor de densitate. Celula (v. fig. VI), se alimentează continuu cu soluție de clorură de sodiu, printr'un canal făcut în anodul de grafit și continuat prin tuburi de sticlă cari au orificii. Catolitul e împins sub clopot în spațiul catodic, de unde, după electroliză, se scurge afară; din acest spațiu se culege și hidrogenul; clorul se adună sub clopot, de unde se evacuează.



VI. Electrolizor cu clopot.

1) corp de beton; 2) clopot; 3) carcasă de tablă de fier; 4) anozi; 5) canal; 6) tub de sticlă cu găuri; 7) tuburi pentru unirea clopotelor; 8) tub de unire cu conducta pentru colectarea clorului; 9) tub pentru eliminarea soluției alcaline; 10) linia de separare a anolitului și catolitului.

Aceste instalații sunt greoaie și puțin productive; ele sunt folosite pe scară mică.

— Procedeul cu catod de mercur evită folosirea unei diafragme, datorită faptului că sodiul metalic, care se depune la catod, se disolvă în mercur, formând un amalgam, conform reacțiilor:

$$\mathrm{NaCl}, n\,\mathrm{H_2O} = \mathrm{NaCl} + n\,\mathrm{H_2O} + 0{,}458\ \mathrm{kcal}$$

$$\mathrm{NaCl} = \mathrm{Na} + \mathrm{Cl} - 97{,}69\ \mathrm{kcal}$$

$$\underline{\mathrm{Na} + 6\,\mathrm{Hg} = \mathrm{NaHg_6} + 21{,}6\ \mathrm{kcal}}$$

$$\mathrm{NaCl}, n\mathrm{H_2O} + 6\,\mathrm{Hg} = \mathrm{NaHg_6} + \mathrm{Cl} + n\,\mathrm{H_2O} - 75{,}6\ \mathrm{kcal}$$

În acest procedeu se folosesc cuve de beton (de ex. de 10 m/0,5 m) pe al căror fund este un strat de mercur (de cca 2···5 mm), care servește drept catod. În capac, la câțiva milimetri de catod, sunt fixați anozi de grafit. În spațiul liber al cuvei, deasupra saramurii, se adună clorul. Fundul cuvei fiind puțin inclinat, amalgamul, Hg_6Na, format se scurge continuu într'o a doua cuvă de fier, de aceeași formă (puțin mai îngustă), așezată paralel cu prima și mai jos. În această cuvă are loc reacția amalgamului cu apa, conform reacției:

$$\mathrm{NaHg_6} = \mathrm{Na} + 6\ \mathrm{Hg} - 21{,}6\ \mathrm{kcal}$$

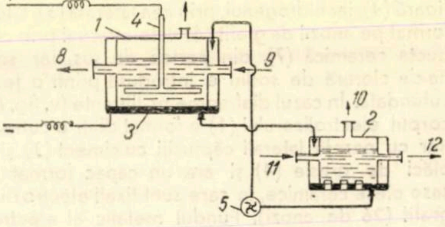
$$\underline{\mathrm{Na} + \mathrm{H_2O} + n\mathrm{H_2C} = \mathrm{NaOH}, n\mathrm{H_2O} + {}^1/_2\mathrm{H_2} + 44{,}38\ \mathrm{kcal}}$$

$$\mathrm{NaHg_6} + (n+1)\mathrm{H_2O} = \mathrm{NaOH}, n\mathrm{H_2O} + {}^1/_2\mathrm{H_2} + 6\ \mathrm{Hg} + 22{,}78\ \mathrm{kcal}$$

Mercurul se scurge din cuva de descompunere, e ridicat de o roată cu cupe în cuva de electroliză și parcurge astfel un circuit închis.

Din cauza supratensiunii sale mari, amalgamul de mercur (cu 1···1,5% Na) nu reacționează decât foarte încet cu apa. În cuva de descompunere, unde amalgamul vine în contact cu fierul, se formează o pilă electrică $Na(Hg_6)/NaOH/Fe$, în care fierul formează polul pozitiv, la care se degajă hidrogen, în timp ce sodiul trece în soluție ca hidroxid de sodiu. Se obține, astfel, o soluție de hidroxid de sodiu de 25···35%, care se supune concentrării și topirii pe cale obișnuită.

Schema de principiu a procedeului cu catod de mercur e reprezentată în fig. VII, iar tipul industrial e reprezentat în fig. VIII.



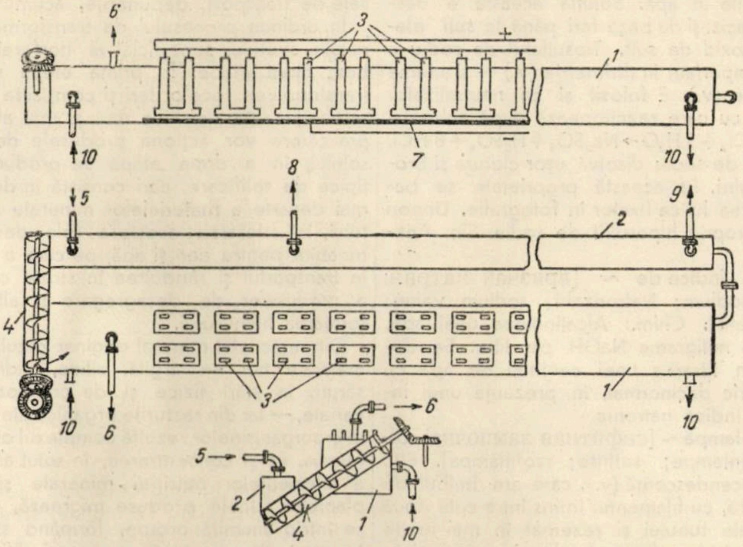
VII. Baie cu catod de mercur.

1) electrolizor; 2) aparat de descompunere; 3) mercur; 4) anod; 5) elevator de mercur; 6) grătare de fontă; 7) clor; 8) soluție diluată de clorură de sodiu; 9) soluție saturată de clorură de sodiu; 10) hidrogen; 11) apă caldă; 12) soluție alcalină.

Avantajele celulei cu catod de mercur, față de celula cu diafragmă, sunt: se obține un hidroxid de sodiu cu o concentrație mai mare, mai pur, fiind lipsit de ioni de clor și de clorură de sodiu; interval de lucru mai lung.

Desavantajele acestui sistem, față de cel cu diafragmă, sunt: catodul de mercur are nevoie de o imobilizare mai mare de capital, deoarece întrebuințează o cantitate importantă de mercur (125···330 g Hg pentru un amper densitate); celulele sunt mai complicate și ocupă un spațiu mai mare; consumul de energie e, în medie, cu 20% mai mare.

Hidroxidul de sodiu se întrebuinţează la fabricarea săpunului, a mătasei artificiale, a celulozei din lemn (procedeul cu sulfat), la mercerizarea bumbacului, la rafinarea uleiurilor vegetale şi a petrolului, în industria organică de sinteză (coloranţi şi farmaceutice), etc. — Sin. (impropriu) Sodă caustică, Hidrat de sodiu.



VIII. Baie cu catod de mercur, de tip industrial.
1) electrolizor; *2*) aparat de descompunere; *3*) electrozi de grafit; *4*) elevator de mercur; *5*) apă; *6*) clor; *7*) mercur; *8*) hidrogen; *9*) sodă caustică; *10*) clorură de sodiu.

1. **Nitrat de sodiu**: Sin. Azotat de sodiu. V. sub Sodiu.

2. **Nitrit de sodiu**: Sin. Azotit de sodiu. V. sub Sodiu.

3. **Perborat de sodiu**: Sin. Borax (v.).

4. **Peroxid de sodiu** [перекись натрия; peroxyde de sodium; Natriumsuperoxyd; sodium peroxide; nátriumperoxid]: Combinaţie a sodiului cu oxigenul, Na_2O_2. Se prezintă ca pulbere gălbuie, care se descompune uşor cu apa, dând apă oxigenată şi hidroxid de sodiu. Se prepară prin arderea sodiului în aer uscat în vase de aluminiu.

Se păstrează în vase perfect închise. E un oxidant puternic; de aceea e folosit ca agent de albire pentru textile. Cu bioxidul de carbon reacţionează după formula: $Na_2O_2 + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + 1/2\ O_2$, reacţie folosită pentru generare de oxigen în spaţii închise (submarine, aparate izolante de respiraţie, etc.).

5. **Silicat de sodiu**: Sin. Sticlă solubilă (v.).

6. **Sulfat de sodiu** [сульфат натрия; soulfate de sodium; Natriumsulfat; sodium sulfate; nátriumszulfát]: Na_2SO_4. Sare de sodiu a acidului sulfuric. Se găseşte în stare naturală în apa de mare şi în unele lacuri. Se prepară prin acţiunea acidului sulfuric asupra clorurii de sodiu, urmată de calcinare.

Se prezintă în cristale incolore (hidratat) sau sub formă de praf alb (anhidru). Rezultă şi prin concentrarea apelor de neutralizare din industria petrolieră. Este folosit în industria sticlei, a săpunului, la prepararea sulfurii de sodiu, a hidroxidului de sodiu, etc. Sin. Mirabilit (v.); Sarea lui Glauber (v.).

7. **Sulfit de sodiu** [сульфит натрия; sulfite de sodium; Natriumsulfit; sulphite of sodium; nátriumszulfit]: Sarea neutră de sodiu a acidului sulfuros, $Na_2SO_3 \cdot 7\ H_2O$. Se prezintă sub formă de cristale incolore, solubile în apă 20,3% la 20°. Se prepară prin tratarea bisulfitului de sodiu (v. Bisulfit de sodiu, sub Sodiu) cu un echivalent de hidroxid de sodiu. Este un reductor puternic. În soluţie apoasă, are reacţie bazică, absoarbe oxigenul din aer şi trece în sulfat de sodiu (v.). Se foloseşte în industrie ca reducător, ca desinfectant, etc. Sin. Sulfit neutru de sodiu, Sulfit normal de sodiu.

8. **Sulfură de sodiu** [сернистый натрий; sulfure de sodium; Natriumsulfid; natrium sulphide; nátriumszulfid]. *Chim.*: Na_2S. Sare de sodiu a acidului sulfhidric. Se prezintă în cristale albe, solubile în apă şi în alcool. În stare tehnică, se prezintă ca o masă topită brună. Se prepară industrial, prin reducerea cu cărbune a sulfatului de sodiu anhidru, în cuptoare cu vatră. E folosită, în special, în industria pielăriei, ca depilator.

9. **Tetraborat de sodiu**: Sin. Borax (v.).

10. **Tiosulfat de sodiu** [серноватисто-кислый натрий; thiosulphate de sodium; Natriumthiosulphat; hyposulphite of soda, sodium thiosulphate; nátriumtioszulfát]: Sarea de sodiu a acidului tiosulfuric, $Na_2S_2C_3$. Se prepară la cald din sulfit de sodiu (v.) în soluţie apoasă şi sulf,

conform reacției: $Na_2SO_3+S \rightarrow Na_2S_2O_3$ sau prin oxidarea polisulfurii de sodiu cu aer sau cu alți oxidanți slabi. Se prezintă sub formă de cristale incolore, solubile în apă. Soluția aceasta e descompusă de acizi și de baze tari până la sulf elementar și bioxid de sulf. Tiosulfatul de sodiu e un reactiv important în titrimetrie (v.) — și anume în iodometrie (v.). E folosit și ca neutralizator pentru clor, cu care reacționează după schema: $Na_2S_2O_3+4\,Cl_2+5\,H_2O \rightarrow Na_2SO_4+H_2SO_4+8\,HCl$.

Tiosulfatul de sodiu disolvă ușor clorura și bromura de argint. Pe această proprietate se bazează folosirea lui ca fixator în fotografie. Uneori e numit impropriu hiposulfit de sodiu. Sin. Anticlor (v.).

1. **Sodiu,** indice de ~ [признак натрия; indice de sodium; Natronzahl; sodium value; nátrium mutató]. *Chim.*: Alcalinitatea unei ape, exprimată în miligrame NaOH pe litru. Se determină prin titrarea unei cantități de apă cu acid clorhidric decinormal, în prezența unui indicator. Sin. Indice natronic.

2. **Sofită, lampă ~** [софитная лампочка; soffitte; Soffittenlampe; soffitte; szofitlámpa]. *Elt.*: Lampă cu incandescență (v.), care are bulbul de formă tubulară, cu filamentul întins între cele două extremități ale tubului și rezemat în mai multe puncte, în interior. Emite lumina în principal în direcții perpendiculare pe axa longitudinală a tubului. Acoperind o jumătate de tub, în sens longitudinal, cu un strat reflector, se poate dirija întregul flux luminos într'o singură direcție perpendiculară pe tub. O lampă sofită are două socluri, în formă de inele sau de cupe, cu pereți cilindrici, cari se prind, prin simplă presare, în dulii speciale. Sin. Sofită.

3. **Sol** [золь, коллоидный раствор; sol; Sol; sol; szol]. *Chim. fiz.*: Sistem dispersat coloidal, în care mediul de dispersiune e fluid, și care are, în general, caracterele fluidului, adică nu păstrează o formă geometrică definită, poate curge, etc.

După natura mediului de dispersiune, se deosebesc: aerosoli, în cari mediul de dispersiune e aerul; hidrosoli, în cari mediul de dispersiune e apa; dintr'un alt punct de vedere, organosoli, în cari mediul de dispersiune e un lichid organic, etc.

4. **Sol** [почва, земля; sol; Boden, Erdboden; soil; talaj]. *Agr.*: Stratul afânat dela suprafața litosferei, capabil să întrețină vieața plantelor superioare, datorită elementelor pe cari le conține și transformărilor cari se produc în interiorul lui, — spre deosebire de rocele masive sterile.

Solul se formează din rocele cari constitue stratul superficial al litosferei și din resturile organismelor cari se găsesc în biosferă. El e situat în zona de întrepătrundere a litosferei, atmosferei, hidrosferei și biosferei, zonă numită pedosferă. Prin intermediul solului, substanța minerală trece în substanță organică.

Datorită climei și vegetației, materialul din care se formează solul sufere transformări fizice și chimice: mărunțirea și afânarea materialului originar (desagregarea), schimbarea constituției chimice, cu formarea de compuși noi (alterarea) și rânduirea acestora în strate caracteristice (procesele de transport, depunerile, acumulările).

În ordinea procesului de transformare a materialului stratului superficial al litosferei, se deosebesc două etape: în prima etapă se produce transformarea rocelor tari și compacte în depozite sau sedimente detritice moi și mai afânate, asupra cărora vor acționa produsele de formare a solului; în a doua etapă se produc procesele tipice de solificare, cari consistă în desagregarea mai departe a materialelor minerale ale substratului, în alterarea acestora (ele devenind permeabile pentru aer și apă, pe care o pot reține), în transportul și rânduirea în strate caracteristice a produselor de desagregare și alterare, și în formarea humusului.

Din materialul mineral originar rezultă substanțe minerale noi — argilă, silice, hidroxizi, acizi, săruri, în stări fizice și de compoziții chimice variate, — iar din resturile organice ale plantelor și microorganismelor rezultă complexul organic numit humus, ca și concentrarea, în solul astfel format, a elementelor nutriției minerale și azotate a plantelor. Unele produse migrează, depunându-se într'o anumită ordine, formând strate caracteristice, de constituții și proprietăți deosebite, numite orizonturi, a căror totalitate constitue profilul solului (în acest stadiu, pătura alterată a litosferei a devenit sol).

La cele mai multe soluri, profilul e format din următoarele orizonturi: un orizont (A), în care s'a acumulat humusul și în care s'a produs o levigare parțială sau totală a sărurilor ușor și greu solubile, pierzându-și astfel principalele substanțe minerale; un orizont (B), caracterizat prin iluvionare de coloizi (de depunere sau de acumulare a argilei) și levigare a sărurilor; un orizont (C), de acumulare a sărurilor, în special a carbonatului de calciu și de magneziu, dedesubtul căruia se găsește un orizont (D), format de roca-mamă.

Aceste orizonturi nu se găsesc la toate solurile; de exemplu, solurile din regiunile cu precipitații puține nu au orizontul B, iar solurile din regiunile cu ploi abundente nu au orizontul C.

Solul și profilul său se formează sub influența unor factori naturali, cari se referă la agenții cari lucrează asupra materialului, la materialul pe seama căruia se formează solul și la condițiunile în cari se găsește acest material. Factorii cari se referă la materialul pe seama căruia se formează solul se numesc factori pasivi. Ei sunt: roca-mamă, relieful și timpul de când roca a fost supusă procesului de transformare. Factorii activi sunt apa freatică și clima, cari influențează formarea solului prin precipitații și temperatură, prin procesele de desagregare a rocelor, alterarea mineralelor și, în special, a silicaților, descompunerea substanței organice și transportul produselor de alterare, și vegetația. Influența acesteia în formarea solului se exercită prin acțiuni directe, în procesele de desagregare și alterare, și prin acțiuni indirecte, prin modificările acțiunilor temperaturii, apei, vântului, etc. și, în special, prin faptul că vegetația dă solului materialul organic pentru formarea humusului. Vitesa de formare a solului depinde și de roca-mamă, de relieful și de timpul de când roca a fost supusă proceselor de transformare.

Roca-mamă influențează prin structura, constituția mecanică și natura materialului din care e formată.

În procesul de formare a solului, relieful se manifestă printr'o influență indirectă asupra circulației apei, asupra climei și asupra vegetației. Timpul e un factor indirect în formarea solului, în sensul că efectele acțiunii factorilor direcți (apa, temperatura) depind și de timpul cât au acționat acești factori. Solurile cu evoluție înaintată s'au format pe roce cari se găsesc de mult timp sub acțiunea agenților de transformare, pe când solurile mai puțin evoluate sunt formate pe roce mai tinere.

Un alt agent puternic, modificator al acțiunii factorilor naturali de formare a solului, e omul. Acțiunile prin cari omul influențează formarea solului sunt cele prin cari creează condițiuni mai favorabile formării naturale a solului și măririi fertilității acestuia; de exemplu: lucrările de drenare a terenurilor prea umede, de irigație a celor prea uscate, de împădurire a coastelor goale de dealuri, de îngrășare continuă a solurilor cu băligar, de amendare cu var, de aplicare rațională a îngrășămintelor, etc. Acțiunile omului pot fi și negative, cum sunt desgolirea coastelor repezi ale dealurilor și munților, acoperite cu păduri, care provoacă distrugerea rapidă a solurilor, sau sărăturarea solului prin lucrările de irigație executate nerațional.

Sub acțiunea acestor factori genetici ai solului, care nu este aceeași pe toată suprafața globului, ci variază dela o regiune la alta, formarea solurilor e îndrumată în moduri deosebite, ducând la realizarea de soluri diferite, cari se concretizează prin caracterele profilului. Unitatea de sol formată sub influența acestor factori se numește tip genetic. Tipurile genetice de sol sunt răspândite pe suprafața globului în zone, cari corespund zonelor de vegetație naturală, de climă și, mai puțin, rocelor-mame. Cum nu există însă un paralelism perfect între condițiunile climatice și cele de vegetație, tipul genetic de sol e influențat și se prezintă cu nuanțe diferite. Din cauza acestor modificări, zona de sol se împarte în subzone.

Afară de factorii climă, vegetație și relief, cari influențează direct formarea solului, există și factori locali, cari pot schimba caracterul procesului de solificare, dând varietăți de soluri sau soluri intrazonale. Condițiunile locale cari pot modifica procesul de solificare sunt roca, expoziția terenului, gradul de drenare a apei, vegetația, iar pe terenuri de pantă, gradul de eroziune.

Principalele tipuri de sol sunt: solurile podzolice, cele de mlaștină, cele de stepă sau cernoziomurile, cele de stepă uscată, cele de sărătură și cele lateritice.

Tipurile de sol cari se întâlnesc în țara noastră sunt: soluri podzolice, soluri de pădure, de stepă, de sărătură și redzine, brancigul și lăcoviștele. Sărăturile, rendzinele, brancigul și lăcoviștele sunt soluri intrazonale.

Dintre solurile noastre azonale, deosebite de cele de mai sus, formate pe depuneri noi de materiale și în interiorul oricărei zone, fac parte aluviunile, solurile aluvionare, al căror material a suferit o ușoară solificare, depunerile eoliene și nisipurile solificate.

1. **Solă** [поле севооборота; sole; Feld; break; szántóföld]. *Agr.*: Porțiunea dintr'o suprafață cultivată, rezultată din împărțirea acesteia în vederea asolamentului.

2. **Solar,** climat ~. V. Climat solar.

3. **Solar,** uleiu ~. V. Uleiu solar.

4. **Solarigraf** [соляриграф; solarigraphe; Sonnenscheinautograph; solarigraph; napfényautográf]. *Meteor.* V. sub Radiație, instrumente de măsură pentru ~ atmosferică.

5. **Solarimetru** [соляриметр; solarimètre; Sonnenscheinmesser; solarimeter; napfénymérő]. *Meteor.* V. sub Radiație, instrumente de măsură pentru ~ atmosferică.

6. **Solariu** [солярий; solarium; Solarium; solarium; szolárium]. *Urb.*: Suprafață orizontală, amenajată astfel, încât să fie expusă cât mai mult razelor solare. Amenajarea poate să se rezume, fie numai la suprafața terenului, fie să afecteze construcții speciale. Astfel, se amenajează solarii la plaje, la stabilimente de băi, terenuri de sport, iar construcții anume concepute se execută la spitale, sanatorii în vederea helioterapiei.

Solariile sanatoriilor pot fi terase libere, neacoperite, sau, uneori, acoperite parțial sau acoperite și înconjurate cu geamlâc, echipate cu storuri și cu rulouri pentru varierea intensității radiației solare incidente. Unele solarii dela sanatoriile T.B.C. au o construcție cu totul specială: ele sunt mobile în jurul unui ax, astfel încât razele solare să cadă normal pe planul fațadei, în tot cursul zilei.

7. **Solarizare** [соляризация; solarisation; Solarization; solarisation; szolarizáció]. *Foto.*: Fenomenul de descreștere a înnegririi unei plăci fotografice, în urma unei expuneri prea îndelungate.

8. **Solbanc** [наружний подоконник; seuil de fenêtre, appui de fenêtre; Sohlbank, Fensterbank; window sill; ablaktalp]. *Cs.*: Element de construcție, executat deasupra parapetelor ferestrelor, în partea lor exterioară, la nivelul pragului tocului, formând glaful exterior. Având forma unui lăcrimar, solbancul servește la îndepărtarea apelor din precipitații, cari se preling pe fereastră — și apără astfel zidăria parapetului.

Suportul de rezistență se execută din piatră, din piese prefabricate, din zidărie de cărămidă, prin evazarea unuia sau a mai multor rânduri, după dimensiunea dorită, sau dintr'o placă de beton armat, ancorată în zidăria de parapet sau formând corp comun cu placa glafului interior. Finisajul se execută prin tencuire cu materiale rezistente la intemperii şi la ploaie. De cele mai multe ori, solbancurile se acoper cu glafuri de tablă, pentru a asigura impermeabilitatea. În acest caz, tabla se întoarce în sus, pe tocul ferestrei (într'un uluc anume lăsat), formând o scafă, pentru a feri joncţiunea de infiltraţii de apă.

1. **Solbar.** *Chim.*: Preparat fungicid, care conţine ca principiu activ polisulfură de bariu. (N. C.).

2. **Solcauciuc** [золь каучука; sol caoutchouc; Sol-Kautschuk; sol rubber, sol caoutchouc; szolkaucsuk]. *Ind. cc.*: Fracţiunea din cauciucul natural de Hevea, care e solubilă în eter etilic. Reprezintă cca 65⋯75% din total. E constituită din componenţii cu greutatea moleculară mai mică. Restul de 25⋯35%, insolubil în eter, se numeşte gelcauciuc.

3. **Soleil,** bicuarţ ~ [двойной кварц Солеила; biquartz de S.; S. Doppelquartzplatte; S.'s double quartzplate; S. kettős kvarclemez]. *Fiz.*: Dispozitiv optic format din două lame semicirculare, una de cuarţ dextrogir şi una de cuarţ levogir, alipite în lungul diametrului lor şi de o grosime aleasă astfel, încât planul de vibraţie al luminii galbene, pentru care ochiul are sensibilitatea maximă, să fie rotit cu 90° (grosimea de 3,75 mm). Când planul de vibraţie al analizorului unui dispozitiv polarimetric e în planul de vibraţie al luminii incidente, cuarţul e colorat omogen în tenta sensibilă; o mică rotaţie a analizorului colorează cele două jumătăţi în două nuanţe foarte diferite, astfel încât această rotaţie e uşor pusă în evidenţă. Bicuarţul e folosit în construcţia unor polarimetre.

4. **Solen.** *Paleont.*: Gen de lamelibranhiate, cu cochilie foarte alungită, subţire şi deschisă la ambele extremităţi. Are partea anterioară rotunjită, iar cea posterioară, trunchiată. Se cunosc specii cari se întâlnesc din Terţiar până astăzi; abundă în special în Sarmaţian.

5. **Solenoid** [соленоид; solénoïde; Solenoid, Zylinderspule; solenoid; szolenoid, hengeres tekercs]. *Elt.*: Bobină cilindrică având spire în cercuri cuprinse în plane paralele, normale pe axa de simetrie şi la distanţe egale una de alta.

Se numeşte, adesea, solenoid, şi o bobină cilindrică al cărei fir e înfăşurat după o elice cu pasul foarte mic.

Intensitatea H a câmpului magnetic într'un punct din interiorul şi de pe axa unui solenoid de rază r, de lungime l şi cu N/l spire pe unitatea de lungime, situat într'un mediu omogen din punct de vedere magnetic, e dată de formula

$$H=4\pi\nu_0\frac{N}{l}i\left[\frac{x}{\sqrt{r^2+x^2}}+\frac{(l-x)}{\sqrt{r^2-(l-x)^2}}\right],$$

unde x e distanţa dintre punct şi una dintre extremităţile solenoidului, iar i e intensitatea curentului electric care străbate solenoidul; în sistemul de unităţi MKSA, constanta ν_0 are valoarea $\nu_0=1$; în sistemul CGSA, $\nu_0=10^{-1}$; în sistemul de unităţi al lui Gauss, $\nu_0=1/c$, unde $c=3\cdot10^{10}$ cm/s e vitesa de propagare a luminii în vid. Dacă solenoidul e destul de lung în raport cu raza lui, astfel încât r^2/l^2 să fie neglijabil faţă de 1, intensitatea câmpului magnetic într'un punct situat la egală distanţă de extremităţi e $H=4\pi\nu_0\frac{N}{l}i$.

6. **Solfatare** [сольфатары; solfatares; Solfataren; solfataras; kénes gázemanációk]. *Geol.*: Emanaţii de gaze cu un conţinut mare în bioxid de sulf, în hidrogen sulfurat, vapori de apă şi bioxid de carbon, cari se degajă din crăpăturile scoarţei terestre aflate în legătură cu craterul unui vulcan stins sau în activitate.

7. **Solicitare** [напряженное состояние; sollicitation; Beanspruchung; stress; igénybe-vétel]. *Tehn.*: 1. Stabilirea, într'un material sau într'un sistem tehnic, a unei mărimi care are proprietatea că, dacă ar depăşi anumite valori, ar provoca deteriorarea materialului, respectiv a sistemului tehnic. De exemplu, un material e solicitat mecanic dacă are o tensiune (mecanică); în adevăr, dacă o anumită combinaţie a tensiunilor, care are dimensiunile tensiunii, ar depăşi o anumită valoare, care depinde de material, acesta s'ar rupe. (În acest caz, solicitarea e însoţită de deformaţii.) Un material e solicitat termic, când primeşte sau cedează căldură. De asemenea, un dielectric e solicitat la rigiditate dielectrică, dacă există în el un câmp electric: dacă, la repartiţie dată, intensitatea acestui câmp ar depăşi o anumită valoare, numită rigiditatea dielectrică a dielectricului, s'ar produce în acesta o descărcare electrică. — 2. Înseşi mărimile cari, dacă ar depăşi, într'un material, anumite valori, ar provoca deteriorarea materialului. Se spune, în această accepţiune, că tensiunile mecanice sunt solicitări ale materialului, sau că valoarea absolută a intensităţii câmpului electric este o solicitare a unui dielectric, etc. — O problemă principală constă în a determina mărimi scalare derivate din mărimile de stare ale materialului, astfel încât, când acestea depăşesc anumite valori, se produce deteriorarea prin solicitarea de natura considerată. Diferitele teorii ale ruperii, de exemplu, urmăresc acest scop (v. Ruperea materialelor).

8. **Solicitare** în abur a căldării [форсировка котла, часовая паропроизводительность парового котла; sollicitation en vapeur de la chaudière; Dampfkesselleistung; steam charge of a steam boiler; gőzkazán-teljesitmény]. *Mş. term.*: Sin. Solicitarea suprafeţei de vaporizare (v.), Producţie orară de abur a căldării.

9. ~ **limită a suprafeţei de vaporizare** [предельная паропроизводительность парового котла; sollicitation limite de la surface de vaporisation; Heizflächen-Grenzbelastung; limit charge of the vaporization surface; fűtőfelület-határterhelés]: Cantitatea de abur produsă pe metru pătrat de suprafaţă de vaporizare a unui cilindru, raportată la timpul în care nivelul apei

în căldare scade la valoarea minimă atinsă (limita de epuizare a căldării, exprimată în kg/m²h abur într'un anumit timp de epuizare). Serveşte la determinarea puterii motorului de abur pentru anumite suprasarcini de scurtă durată, după care urmează o perioadă în care căldarea poate reveni la nivelul de apă corespunzător serviciului de mers obişnuit, sarcina motorului fiind sub valoarea puterii (sale) nominale.

Solicitarea limită a suprafeţei de vaporizare, pentru diferite timpuri de epuizare, prezintă importanţă în special în serviciul locomotivelor cu abur, pe secţiuni de remorcare cu profil variabil şi, deci, cu sarcini variabile. Cunoscând solicitarea limită posibilă pentru un anumit interval de timp, se poate utiliza la maximum puterea motorului locomotivei.

1. **Solicitare ponderală a grătarului** [весовая форсировка колосника; sollicitation pondérale de la grille; Gewichtsrostbelastung; weight charge of a grate; rostély-terhelés]: Cantitatea de combustibil (în kg/h sau în m³ N/h) ars pe grătarul unui focar în timp de o oră. E o mărime caracteristică pentru consumul de combustibil al unei căldări de abur, ea variind cu felul combustibilului, cu tipul căldării, respectiv al focarului, şi cu condiţiunile de serviciu (tiraj, alimentare manuală sau mecanizată a focarului, etc.). Sin. Încărcare ponderală a grătarului.

2. **~ specifică a suprafeţei de vaporizare** [удельная паропроизводительность парового котла; sollicitation spécifique de la surface de vaporisation; spezifische Heizflächenbelastung; specific charge of the vaporization area; fajlagos fűtőfelület-terhelés]: Cantitatea de abur produsă de o căldare de abur în timp de o oră, raportată la metru pătrat de suprafaţă de vaporizare. Solicitarea suprafeţei de vaporizare variază după diferitele tipuri de căldare, după felul exploatării şi după felul combustibilului ars, fiind cuprinsă între limite foarte largi (10···300 kg/m²h). Ea constitue una dintre proprietăţile caracteristice ale căldării de abur (v. şi sub Căldării, producţia orară specifică a ~). Valoarea maximă a solicitării specifice a suprafeţei de vaporizare e limitată de epuizarea căldării (v.).

3. **~ specifică ponderală a grătarului** [весовое удельное форсировка колосника; sollicitation pondérale spécifique de la grille; spezifische Rostbelastung; specific weight charge of a grate; fajlagos rostélyterhelés]: Sin. Încărcare specifică a grătarului. V. Grătarului, încărcarea specifică a ~.

4. **~ specifică termică a grătarului** [удельное термическое форсировка колосника; sollicitation thermique spécifique de la grille; spezifische Rostwärmebelastung; thermic specific charge of a grate; fajlagos termikus rostélyterhelés]: Sin. Încărcare specifică a grătarului. V. Grătarului, încărcare specifică termică a ~.

5. **~ specifică termică a suprafeţei de vaporizare** [термическая удельная паропроизводительность парового котла; sollicitation thermique spécifique de la surface de vaporisation; spezifische Heizflächen-Wärmebelastung; thermic specific charge of the vaporization area; fajlagos termikus fűtőfelület-terhelés]: Raportul dintre cantitatea orară de căldură conţinută în aburul produs de suprafaţa de vaporizare a unei căldări de abur (în kcal/h) şi suprafaţa totală de vaporizare (în m²), fără suprafeţele de încălzire ale accesoriilor căldării (supraîncălzitor, preîncălzitor).

Solicitarea termică specifică a suprafeţei de vaporizare se exprimă prin:

$$Q_h = \frac{D(I_1 - i_2)}{S_v} \quad (\text{kcal/m}^2\text{h}),$$

unde D (kg/h) este cantitatea de abur saturat produsă de căldare într'o oră, I_1 (kcal/kg) este entalpia aburului uscat saturat, i_2 (kcal/kg) este entalpia apei de alimentare a căldării la ieşirea ei din preîncălzitorul de apă, S_v (m²) este suprafaţa de vaporizare a căldării.

Solicitarea termică specifică a suprafeţei de vaporizare are importanţă ca mărime caracteristică a căldării. Ea este necesară ca termen de comparaţie între căldări cu aceeaşi solicitare specifică de abur, dar cu presiuni de regim, cu grade de supraîncălzire şi cu temperaturi de preîncălzire a apei, diferite. Sin. Încărcarea termică specifică a suprafeţei de vaporizare.

6. **~ suprafeţei de vaporizare** [часовая паропроизводительность парового котла; sollicitation de la surface de vaporisation; Heizflächenwärmebelastung; charge of the vaporisation area; fűtőfelület-terhelés]: Cantitatea de abur produsă de o căldare de abur în timp de o oră, în kg/h sau în t/h (la unităţile mari de căldare). Sin. Producţie orară de abur a căldării, Solicitarea în abur a căldării. V. şi sub Căldării, producţia de abur a ~.

7. **Solid** [твердое тело; solide; fester Körper; solid; szilárd test]. *Fiz.:* 1. Corp ale cărui particule componente (molecule, atomi sau ioni) se găsesc la nodurile unei reţele cristaline (v. Reţea cristalină). — 2. În sens larg corp care are o mare rigiditate (v. Rigiditate 2). V. şi sub Agregare, stări de ~.

8. **Solid** [твердое; solide; fest; solid; szilárd]. *Fiz.:* Calitatea unui corp de a se găsi în stare solidă (v. Solid 1 şi 2).

9. **Solid** comun [общее тело; solide commun; Stoßkörper; intersecting solid; közös test]: Solidul rezultat din intersecţiunea a două corpuri şi care aparţine ambelor solide.

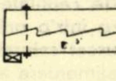
10. **Solid de egală rezistenţă.** *Rez. mat.* V. Rezistenţă, solid de egală ~.

11. **Solidarizare** [соединение; solidarisation; Solidarisierung; solidarization; egyesités, összekötés]. *Cs.:* 1. Modul de legătură între două sau mai multe piese ale unui element de construcţie, în urma căruia piesele respective au o aceeaşi deformaţie în dreptul legăturii lor. — 2. În accepţiune restrânsă, legătura dintre piese solicitate în principal la încovoiere şi la flambaj (spre de-

osebire de îmbinări, cari transmit forţe interioare axiale) sau spre deosebire de îmbinările de noduri.

Pentru ca deformaţiile la încovoiere ale grinzilor de lemn solicitate la încovoiere să fie, în dreptul legăturii, aceleaşi la toate piesele componente, trebue să se înlăture deplasările relative provenite din lunecările longitudinale. Solidarizările curente ale grinzilor se fac cu dinţi, cu pene, cu tije, prin încleire.

Solidarizările cu dinţi (v. fig. *I*) constitue o formă constructivă care se foloseşte din ce în ce mai rar. Se determină prin calcul numărul dinţilor cari trebue să preia lunecarea longitudinală dintre cele două elemente, şi aceştia se execută astfel, încât cele două grinzi solidarizate să se suprapună perfect, ceea ce prezintă dificultăţi la execuţie. Din cauză că lucrările de dulgherie sunt destul de imprecise, se reduce modulul de rezistenţă al secţiunii elementului solidarizat. Piesele solidarizate astfel nu au tendinţa să se depărteze una de alta; deci, ele se leagă cu buloane sau cu scoabe numai din motive constructive.



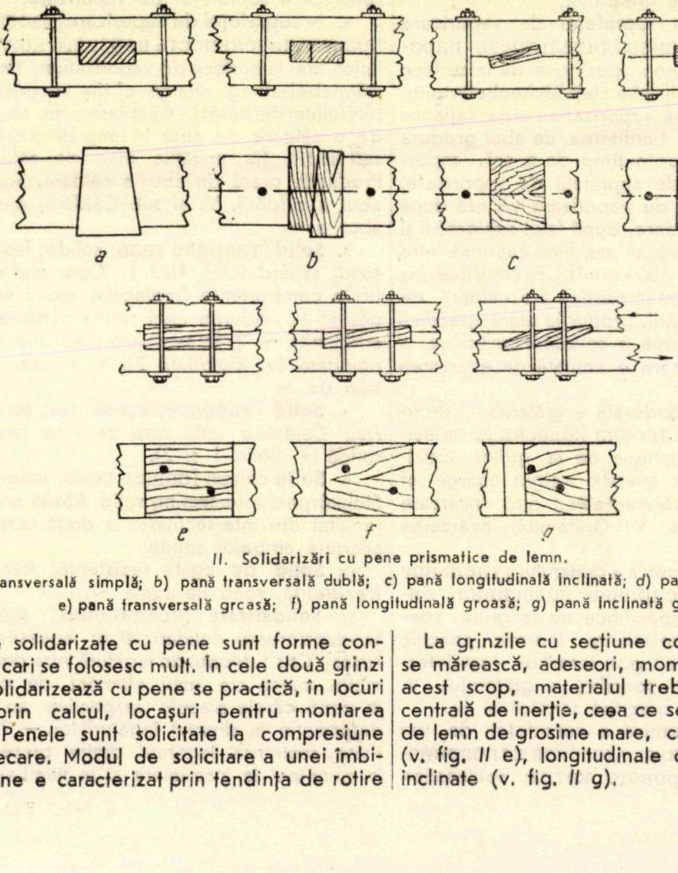
I. Grindă cu dinţi.

a penei, provocată de forţele cari acţionează excentric pe pană şi, ca o consecinţă, prin tendinţa de depărtare a pieselor solidarizate, ceea ce se anihilează prin buloane (v. fig. *II c*). Penele folosite sunt: pene de lemn prismatice transversale drepte; prismatice longitudinale drepte; prismatice longitudinale inclinate; prismatice de grosime; în formă de disc; penele de fontă, tip farfurie, şi cele de oţel, inelare, întrerupte netede, şi inelare continue cu dinţi.

Solidarizarea cu pene transversale e cea mai simplă. Penele se execută, fie dintr'o singură bucată, cu feţele laterale uşor inclinate $({}^1/_8 - {}^1/_{10})$, (v. fig. *II a*), cari se bat în strâns, fie din două elemente, cu câte o singură faţă inclinată, cari se bat în sensuri contrare (v. fig. *II b*). Penele sunt solicitate la strivire şi la forfecare normală pe fibre.

La solidarizarea cu pană longitudinală dreaptă (v. fig. *II d*), penele nu sunt solicitate transversal, ci longitudinal. Din cauză că nu pot fi bătute în strâns, se măreşte rezistenţa fiecărei pene în parte; totuşi, rezistenţa generală a solidarizării e mică, fiindcă e posibil ca nu toate penele să fie solicitate concomitent, la lunecare, ci succesiv.

Prin solidarizarea cu pene longitudinale inclinate (v. fig. *II c*), aceste desavantaje sunt oarecum înlăturate, penele ajung în strâns şi sunt solicitate numai în lungul fibrelor.

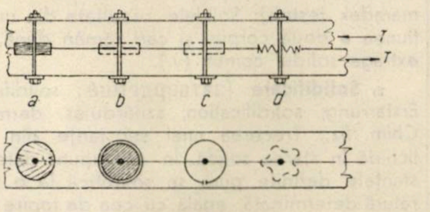


II. Solidarizări cu pene prismatice de lemn.
a) pană transversală simplă; *b*) pană transversală dublă; *c*) pană longitudinală inclinată; *d*) pană longitudinală dreaptă; *e*) pană transversală groasă; *f*) pană longitudinală groasă; *g*) pană inclinată groasă.

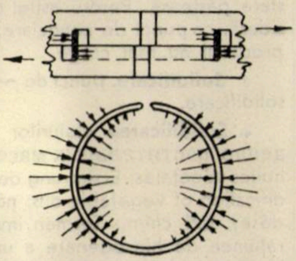
Grinzile solidarizate cu pene sunt forme constructive, cari se folosesc mult. În cele două grinzi cari se solidarizează cu pene se practică, în locuri stabilite prin calcul, locaşuri pentru montarea penelor. Penele sunt solicitate la compresiune şi la forfecare. Modul de solicitare a unei îmbinări cu pene e caracterizat prin tendinţa de rotire

La grinzile cu secţiune compusă e necesar să se mărească, adeseori, momentul de inerţie; în acest scop, materialul trebue depărtat de axa centrală de inerţie, ceea ce se realizează cu pene de lemn de grosime mare, cari pot fi transversale (v. fig. *II e*), longitudinale drepte (v. fig. *II f*) sau inclinate (v. fig. *II g*).

Solidarizarea cu pene circulare e o îmbinare de preciziune. Penele inelare pot fi de lemn, în formă de disc, de fontă, tip farfurie, de oțel, inelare netede — întrerupte sau cu dinți — neîntrerupte (v. fig. III). Locașul în care se introduce pana se execută cu freze. Solidarizările cu pene circulare de lemn și de fontă se folosesc mai rar. Azi se folosesc pene inelare întrerupte. Pana circulară permite economie de material și simplificarea confecționării; ea mărește capacitatea de rezistență a solidarizării, datorită faptului că, pana fiind întreruptă, se mărește secțiunea solicitată la forfecare; afară de aceasta, pana antrenează la strivire și forfecare nu numai materialul din exteriorul penei, ci și miezul de lemn din interior (v. fig. IV). Penele inelare întrerupte se folosesc numai la material perfect uscat. În caz contrar, la uscarea lemnului lucrează la forfecare numai o jumătate de pană. E important ca întreruperea penei să fie plasată, la montare, pe diametrul normal pe direcția forței interioare, adică în afara zonei de strivire.

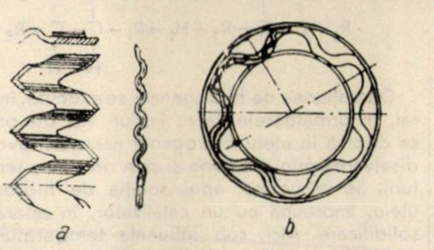


III. Solidarizare cu pene circulare.
a) de lemn; b) de fontă, tip farfurie; c) de oțel, inelară întreruptă; d) de oțel, cu dinți.



IV. Solicitarea unei pene inelare.

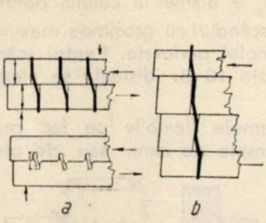
Penele metalice cu dinți se execută din platbandă gofrată, sudată sub formă de contur (v. fig. V).



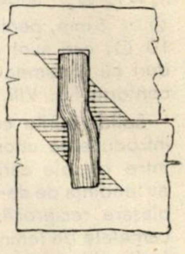
V. Pană metalică cu dinți.
a) forma dintelui; b) vedere în plan.

Aceste pene nu se montează în locașuri speciale, ci se înfig cu dinții lor ascuțiți în materialul lemnos.

Solidarizările cu tije se fac cu piese de oțel sau de lemn, de formă cilindrică sau lamelară, cari împiedecă deplasarea elementelor îmbinate în lungul lor (v. fig. VI). Piesele solidarizate în acest mod, spre deosebire de solidarizările cu pene, nu au tendința de a se depărta, astfel încât buloanele se pun numai constructiv. La solidarizările cu tije, cuplul format de lunecări e echilibrat de un cuplu orientat tot pe direcția lunecării (v. fig. VII), spre deosebire de pene, la cari cuplul de echilibrare acționează normal pe direcția lunecării și e provocat de montarea bulonului care împiedecă deplasarea.

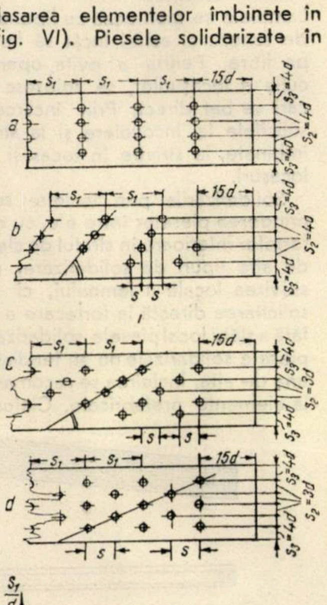


VI. Solidarizare cu tije sau cu buloane.
a) cu o singură secțiune de forfecare; b) cu trei secțiuni de forfecare.



VII. Schema eforturilor unitare pe o tijă de solidarizare.

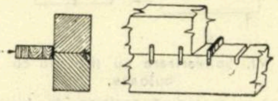
Tijele pot fi de oțel (priboaie sau buloane; v. fig. VIII); se folosesc și solidarizări în cuie. Solidarizarea cu tije e ieftină; ea se execută repede. Din cauza pericolului de despicare, care poate apărea la baterea cuielor, distanța dintre cuiele bă-



VIII. Diagramă pentru amplasarea cuielor.
a) în șiruri drepte; b) și c) în șiruri oblice; d) în eșichier; e) abaca amplasării cuielor S_1/d în funcțiune de raportul a/d (unde S_1 e distanța dintre șirurile de cuie, d e diametrul cuiului și a e grosimea scândurii).

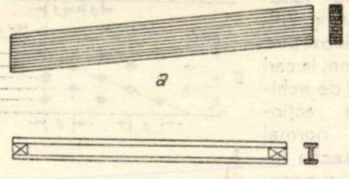
fute se stabileşte mai mare decât în cazul tijelor introduse în găuri. Cuiele se bat la distanţa $S_1 = 15\,\varnothing_c$, unde $\varnothing_c$ e diametrul cuiului pentru $\varnothing < 6$ mm, pentru scânduri cu grosimea maximă 10 $\varnothing$, cari sunt complet perforate. Pentru scânduri cu grosimea peste 10 $\varnothing$, distanţa se alege conform fig. *VIII*.

Solidarizările cu lamele flexibile se fac prin introducerea unor lamele de lemn sau de oţel între piesele cari au tendinţa de deplasare reciprocă. Lamelele de lemn (v. fig. *IX*) se introduc în locaşuri special amenajate, cu dalte electrice. Lamelele se montează cu fibrele normal pe planul de lunecare, astfel încât să fie forfecate normal pe fibre. Pentru a evita operaţiunea de execuţie a locaşurilor, se folosesc lamele de oţel, cari se bat direct. Prin încărcare, lamelele sunt solicitate la încovoiere şi la strivire, iar piesele îmbinate, la strivire în locaş şi la forfecare între locaşuri.

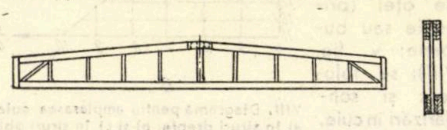


IX. Solidarizări cu lamele flexibile de lemn.

Solidarizările prin încleire se realizează prin prinderea pieselor între ele, cu cleiu. Transmiterea forţelor interioare în stratul de cleiu, spre deosebire de alte tipuri de solidarizare, nu e însoţită de strivirea locală a lemnului, ci se produce prin solicitarea directă la forfecare a peliculei de cleiu, fără a slăbi local piesele solidarizate. De asemenea, piesele solidarizate nu au tendinţa de a se depărta una de alta. Încleirea se recomandă cu precădere la elemente prefabricate. Cleiurile sunt pe bază de fenol-formaldehidă, pe bază de cazeină-ciment. Rezistenţa suprafeţei încleite la forfecare şi la întindere nu trebue să fie mai mică decât rezistenţa lemnului. Grinzile încleite se execută, fie din scânduri, fie din placaj, sub formă de profil I sau de pachet de scânduri (v. fig. *X* şi *XI*). Avantajul grinzilor de placaj consistă în faptul că acestea nu se foarfecă şi nu se despică, datorită încrucişerii fibrelor din foile de placaj.



X. Grindă încleită, de scânduri. a) în parchet; b) în profil I.



XI. Grindă încleită, de placaj.

Grinzile metalice se solidarizează, fie prin nituire (v.), fie prin sudare (v.).

1. **Solide** rest [остаточное тело; solides extérieurs; Restkörper; external part of solids; maradék testek]: Solidele rezultate din intersecţiunea a două corpuri şi cari rămân după ce se extrage solidul comun (v.).

2. **Solidificare** [затвердение; solidification; Erstarrung; solidification; szilárdulás, dermedés]. *Chim. fiz.*: Trecerea unei substanţe din starea lichidă în starea solidă. În condiţiuni date, substanţele definite pure se solidifică la o temperatură determinată, egală cu cea de topire a substanţei respective, numită punctul de solidificare, de îngheţare sau de congelare al substanţei. În timpul solidificării, temperatura rămâne constantă.

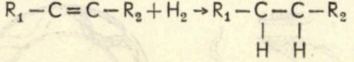
Prin disolvarea substanţei într'un lichid, temperatura de solidificare a acestuia scade proporţional cu concentraţia. Această regulă e valabilă numai pentru concentraţii mijlocii şi constitue baza metodei crioscopice pentru determinarea greutăţii moleculare a substanţelor (v. Crioscopie).

La amestecuri organice complexe, cum sunt, de exemplu, produsele petroliere, solidificarea nu se face deodată, produsul trecând printr'o stare păstoasă. Pentru astfel de substanţe se consideră, ca punct de congelare, temperatura la care produsul nu mai curge.

3. **Solidificare, punct de** ~. V. Temperatură de solidificare.

4. **Solidificarea** uleiurilor vegetale [затвердение растительных масел; solidification des huiles végétales; Erstarrung der Pflanzenölen; solidification of vegetable oils; növényolajok dermedése]. *Ind. chim.*: Termen impropriu pentru operaţiunea de hidrogenare a unor uleiuri vegetale, în scopul obţinerii de grăsimi solide, cari se folosesc în industria alimentară, a săpunului, etc.

Solidificarea uleiurilor vegetale a fost primul proces de hidrogenare catalitică realizat pe scară industrială. Ea se datoreşte adiţionării hidrogenului la dublele legături din catenele moleculelor acizilor graşi nesaturaţi:



$$R_1-\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}=\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}-R_2+H_2\rightarrow R_1-\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}}}-\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}}}-R_2$$

Operaţiunea de hidrogenare se execută, în general, în următoarele faze: într'un vas de presiune se disolvă în uleiu hidrogenul necesar, favorizând disolvarea prin presiune şi prin ridicarea temperaturii. Se introduce apoi soluţia de hidrogen în uleiu, împreună cu un catalizator, în aparatul de solidificare. Aici, sub influenţa temperaturii şi a presiunii, şi sub agitare continuă, se produce reacţia de hidrogenare a uleiurilor.

Catalizatorul folosit, în general, e nichelul redus, obţinut chiar în timpul procesului, din formiat de nichel. Există şi procedee de hidrogenare în cari se folosesc catalizatori având în compoziția lor, afară de nichel, mici cantități de săruri organice ale cuprului sau aluminiului. În timpul hidrogenării, catalizatorul e suspendat în uleiu, în stare de dispersiune fină, pe un suport inert. După hidrogenare, catalizatorul se separă din grăsimea plastică sau solidă, obținută prin filtrare, — și e utilizat din nou. După un șir de noi utilizări, e trecut la regenerare. Temperatura optimă pentru hidrogenare variază între 160 și 220°, după procedeul folosit și după presiune, care depinde de natura uleiurilor supuse solidificării.

Aparatura pentru hidrogenare e formată dintr'o autoclavă de oțel, echipată cu serpentine, pentru încălzire cu abur indirect, cu agitare mecanică.

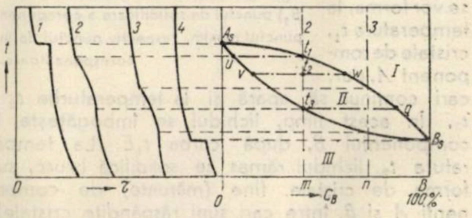
Prin solidificare se obține o creștere de 1%, a cantității de grăsime pentru fiecare reducere a valorii indicelui de iod cu 125 de unități.

În cursul hidrogenării apare adeseori, odată cu dispariția unor mirosuri urîte, specifice uleiurilor inferioare supuse solidificării, mirosul specific de grăsime hidrogenată, care însă poate fi îndepărtat prin desodorizare.

Prin solidificare se obține o creștere a rezistenței grăsimilor la degradări calitative datorite râncezirii sau oxidării.

1. **Solidificarea** sistemelor binare [затвердение двойных систем; solidification des systèmes binaires; Erstarrung der binären Systemen; solidification of binary systems; binér rendszerek megdermedése]. *Metl.*: Trecerea din stare lichidă în stare solidă a unui sistem fizicochimic binar, de exemplu o soluție sau un amestec de două substanțe (cari pot fi metale pure, metaloizi cari prezintă și caractere metalice, oxizi, sulfuri, etc.). Solidificarea acestor sisteme făcându-se la presiune constantă, legea fazelor (v. Fazelor, legea ~) apare sub forma $V=C-F+1$; coexistând două faze ($F=2$), solidificarea e univariantă ($V=1$). Deci aliajele binare nu se solidifică la o temperatură constantă, ci într'un interval de temperatură (cu excepțiunea aliajului eutectic, la solidificarea căruia echilibrul e invariant $V=0$). Fiecare curbă de răcire (v.) e specifică unei anumite concentrații a celor doi componenți, deci aliajele alcătuite din aceiași componenți și diferențiate numai prin concentrația lor au curbe de răcire diferite. Pentru construirea diagramei de echilibru (v.) a unui sistem binar, mărimile date de curbele de răcire se transpun în sistemul de coordonate, în care se poartă în abscise concentrația componenților (în procente), și, în ordonate, temperaturile (în grade Celsius). Locurile geometrice ale temperaturilor de început de solidificare și ale temperaturilor de sfârșit de solidificare ale fiecărui aliaj din sistem vor apărea sub forma de curbe numite liquidus, respectiv solidus, cari se unesc între ele și cari au o formă determinată de capacitatea de intersolvare a componenților în stare lichidă sau solidă. După forma diagramei de echilibru, sistemele binare se clasifică în cinci tipuri, dintre cari unele au mai multe variante.

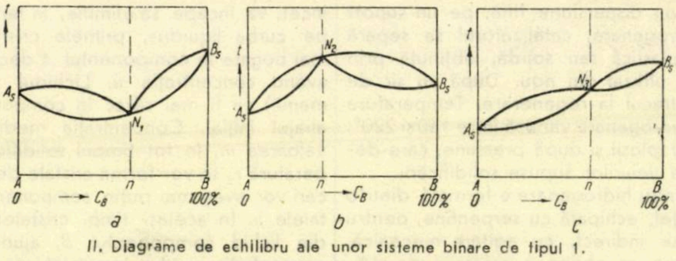
Sistemul binar de tipul 1 are componenți solubili nelimitat unul în altul, atât în stare lichidă, cât și în stare solidă. Pe diagramă se poate urmări mersul solidificării la aliajele de orice concentrație. Un aliaj de concentrație m în stare lichidă, răcit încet, va începe să elimine, la temperatura t_1 de pe curba liquidus, primele cristale, cari vor fi mai bogate în componentul A decât aliajul inițial, având concentrația u. Lichidul rămas (soluția-mamă) va fi mai sărac în componentul A decât aliajul inițial. Concentrația medie va avea tot valoarea m, în tot timpul solidificării. La o temperatură t_2 se vor forma cristale de concentrație v, cari vor avea mai puțin component A decât cristalele u. În același timp, cristalele u vor absorbi din lichid componentul B, ajungând și ele la concentrația v. La temperatura t_3 de pe curba solidus se termină solidificarea; lichidul care a trecut prin fazele de concentrație w și q, cu conținut crescând în componentul B, se solidifică, trecând în soluție solidă de concentrație m (concentrația inițială a aliajului) împreună cu cristalele v, cari, absorbind componentul B, au ajuns la aceeași concentrație m. Fenomenul are acelaș mers pentru aliajele de orice altă concentrație (v. fig. *I*). Difuziunea componentului B din soluția lichidă nu e, însă, totală; astfel, la sfârșitul solidificării vor exista și segregații, adică cristale de compoziție neuniformă (v. și Segregare). Aliajele cu curbele liquidus și solidus mai apropiate (cu interval de solidificare mai mic) vor avea o difuziune mai completă și vor da cristale mai omogene din punctul de vedere al compoziției chimice. Exemple de aliaje binare de tipul 1 sunt aliajele Cu—Ni, Bi—Sb, Au—Pd, Au—Pt, Cu—Pt, etc. La aliajele binare de tipul 1 există trei cazuri particulare în cari, la o anumită concentrație n, începutul și sfârșitul topirii se confundă într'un punct. Acest punct poate fi la un minim (v. fig. *II* a), de exemplu la aliajele Fe—Cr, Cu—Au, Cu—Mn, Fe—V, Au—Ag, etc. și, mai rar, la un maxim (v. fig. *II* b), ca la aliajele Mn—Ni, Pb—Te, sau la un punct de inflexiune (v. fig. *II* c), ca la aliajul Mg—Cd.



I. Curbele de răcire și diagrama de echilibru, ale unui sistem binar de tipul 1.

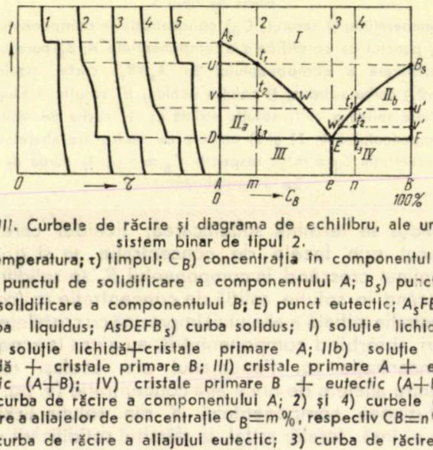
t) temperatura; τ) timpul; C_B) concentrația în componentul *B*; A_s) punctul de solidificare a componentului *A*; B_s) punctul de solidificare a componentului B; A_swB_s) curba liquidus; A_svB_s) curba solidus; *I*) soluție lichidă; *II*) soluție lichidă + soluție solidă α; *III*) soluție solidă α; 1) curba de răcire a componentului *A*; 2) și 3) curbele de răcire ale aliajelor de concentrație $C_B=m\%$, respectiv $C_B=n\%$; 4) curba de răcire a componentului B.

Aliajele de aceste tipuri complexe pot fi studiate ca două aliaje de tip simplu.



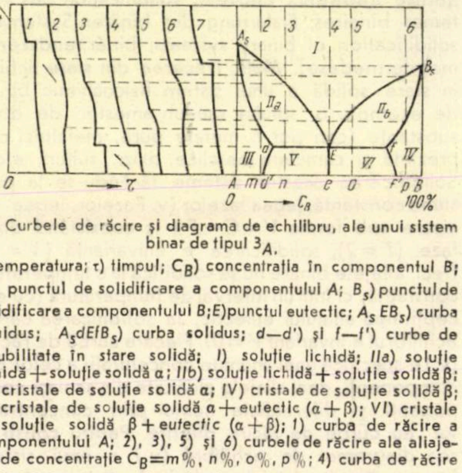
II. Diagrame de echilibru ale unor sisteme binare de tipul 1.
a) cu punct minim; b) cu punct maxim; c) cu punct de inflexiune; t) temperatură; C_B) concentraţia în componentul B; A_s) punctul de solidificare a componentului A; B_s) punctul de solidificare a componentului B; N_1), N_2), N_3) punctul minim, respectiv punctul maxim, respectiv punctul de inflexiune; n) concentraţia în componentul B, corespunzătoare punctelor N_1, N_2 şi N_3.

Sistemul binar de tipul 2 are componenţi solubili unul în altul în stare lichidă, dar insolubili în stare solidă. La o anumită concentraţie *e*, aliajul se numeşte eutectic. La un aliaj de concentraţie $m<e$ se vor forma, la temperatura t_1, cristale de component *A*, pur, cari continuă să apară şi la temperaturile t_2 şi t_3. În acest timp, lichidul se îmbogăţeşte în componentul *B*, după curba t_1E. La temperatura t_2, lichidul rămas se solidifică brusc, sub forma de cristale fine (mărunte) de componenţi *A* şi *B*, între cari sunt răspândite cristalele primare mari de component *A* (amestecul de cristale fine *A* şi *B* se numeşte eutectic, iar temperatura t_3, temperatură eutectică). La solidificare, un aliaj de concentraţie $n>e$ va avea aceeaşi formă, dar cristalele primare vor fi de component *B*. Aliajul de concentraţie *e* (eutecticul) rămâne în întregime lichid până la temperatura eutectică, la care apar spontan cristale fine de componenţi *A* şi *B* în amestec omogen. Solidificarea aliajului eutectic se face deci la o temperatură constantă, la care va exista, pe curba de răcire, un palier orizontal (v. fig. *III*). Exemple de sisteme binare de tipul 2 sunt sistemele Pb—Ag, Pb—Sb, PbS—FeS, Ni—NiS, Mg—Si, etc.



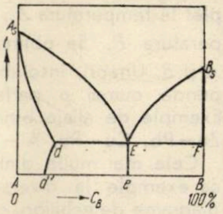
III. Curbele de răcire şi diagrama de echilibru, ale unui sistem binar de tipul 2.
t) temperatura; τ) timpul; C_B) concentraţia în componentul B; A_s) punctul de solidificare a componentului A; B_s) punctul de solidificare a componentului B; E) punct eutectic; A_sFB_s) curba liquidus; A_sDEFB_s) curba solidus; I) soluţie lichidă; II a) soluţie lichidă+cristale primare A; IIb) soluţie lichidă + cristale primare B; III) cristale primare A + eutectic (A+B); IV) cristale primare B + eutectic (A+B); 1) curba de răcire a componentului A; 2) şi 4) curbele de răcire a aliajelor de concentraţie $C_B=m\%$, respectiv $C_B=n\%$; 3) curba de răcire a aliajului eutectic; 3) curba de răcire a componentului B.

Sistemul binar de tipul 3_A are componenţi solubili unul în altul în stare lichidă şi parţial solubili în stare solidă, formând soluţii terminale (soluţie solidă α de component *B* în component *A*, şi soluţie solidă β de component *A* în component *B*) şi linie eutectică. Curba liquidus e identică cu aceea a sistemului binar de tipul 2; de asemenea, şi porţiunea centrală a curbei solidus (linia eutectică); părţile laterale ale acestei curbe, A_sd şi fB_s, sunt ca acelea ale unui sistem de tipul 1, însă la aliajele de concentraţie cuprinsă între *d* şi *d'*, respectiv *f* şi *f'*, solubilitatea mutuală a componenţilor scade, la răcirea după solidificare, după curbele $d-d'$, şi $f-f'$. Aliajele cu concentraţie cuprinsă între *d* şi *d'*, respectiv *f* şi *f'* sunt singurele susceptibile de tratamente termice (v. fig. *IV*). Mersul solidificării acestui tip de sistem binar e deci identic cu cel al sistemului de tipul 1 pentru aliajele de concentraţie *m* şi *p* ($m<d$ şi $p>f$) şi identic cu cel al sistemului de tipul 2 pentru aliajele de concentraţie *n*, *e*, *o*. Amestecul eutectic (de concentraţie *e*) e compus din cristale de soluţie solidă α+β. Exemple de aliaje binare de tipul 3 sunt sistemele Fe — FeS, Cu—Ag, Pb—Sn, etc.



IV. Curbele de răcire şi diagrama de echilibru, ale unui sistem binar de tipul 3_A.
t) temperatura; τ) timpul; C_B) concentraţia în componentul B; A_s) punctul de solidificare a componentului A; B_s) punctul de solidificare a componentului B; E) punctul eutectic; A_sEB_s) curba liquidus; A_sdEfB_s) curba solidus; d—d') şi f—f') curbe de solubilitate în stare solidă; I) soluţie lichidă; IIa) soluţie lichidă + soluţie solidă α; IIb) soluţie lichidă + soluţie solidă β; III) cristale de soluţie solidă α; IV) cristale de soluţie solidă β; V) cristale de soluţie solidă α + eutectic (α + β); VI) cristale de soluţie solidă β + eutectic (α + β); 1) curba de răcire a componentului A; 2), 3), 5) şi 6) curbele de răcire ale aliajelor de concentraţie $C_B=m\%$, $n\%$, $o\%$, $p\%$; 4) curba de răcire a aliajului eutectic; 7) curba de răcire a componentului B.

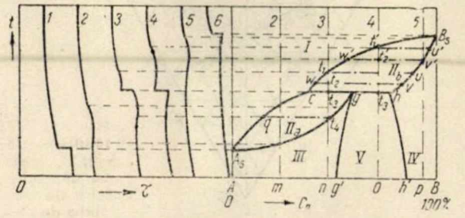
Un caz particular e cazul în care soluţia terminală este numai într'o singură parte (v. fig. V) de exemplu la aliajele Al—Si, Mg—Mn, Mg—Ce, Cu—P.



V. Diagrama de echilibru a unui sistem binar de tipul 3_A, cu soluție terminală într'o singură parte.

t) temperatura; C_B) concentrația în componentul B; A_s) punctul de solidificare a componentului A; B_s) punctul de solidificare a componentului B; E) punct eutectic; A_sEB_s) curba liquidus; A_sdEFB_s) curba solidus; d—d') curba de solubilitate în stare solidă.

Sistemul binar de tipul 3_B are componenți parțial solubili în stare solidă, formând soluții terminale și linie peritectică. Aliajele de concentrație m și p ($m<c$ și $p>h$) se solidifică conform diagramei de tipul 1, iar cele de concentrație n și o ($c<n<g$ și $g<o<h$) sufer — la temperatura t_3 — o transformare peritectică (v.). Aliajul de concentrație n, după ce a trecut prin fazele de concentrație u și v (pentru soluția solidă), respectiv w (pentru lichid), la temperaturile t_1 și t_2, atinge temperatura t_3 sub forma de soluție solidă de concentrație h și de lichid de concentrație c. Transformarea peritectică, adică reacția: cristale de concentrație h + lichid de concentrație c, are ca efect formarea de cristale de concentrație g, — și se face la temperatură constantă (palier orizontal al curbei de răcire). Reacția durează până la dispariția cristalelor de concentrație h. Temperatura coborînd, la t_4 se solidifică întregul aliaj, ca soluție solidă de concentrație n. Transformarea peritectică există și în cazul aliajului de concentrație o, însă reacția dintre cristalele de concentrație h și lichidul de concentrație c, cu formarea cristalelor de concentrație g, durează până la epuizarea lichidului de concentrație c.

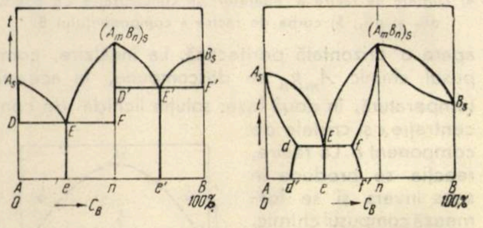


VI. Curbele de răcire și diagrama de echilibru, ale unui sistem binar de tip 3_B.

t) temperatura; τ) timpul; C_B) concentrația în componentul B; A_s) punctul de solidificare a componentului A; B_s) punctul de solidificare a componentului B; A_sCB_s) curba liquidus; A_sghB_s) curba de solidus; cgh) linia peritectică; g—g) și h—h') curbe de solubilitate în stare solidă; I) soluție lichidă; IIa) soluție lichidă + soluție solidă α; IIb) soluție lichidă + soluție solidă β; III) cristale de soluție solidă α; IV) cristale de soluție solidă β; V) cristale de soluție solidă α + cristale de soluție solidă β; 1) curba de răcire a componentului A; 2), 3), 4) și 5) curbele de răcire a aliajelor de concentrație $C_B = m\%$, $n\%$, $o\%$ și $p\%$; 6) curba de răcire a componentului B.

Deci, dedesubtul temperaturii peritectice t_3 coexistă cristale de concentrație g și cristale de concentrație h într'un amestec neomogen. Aliaje susceptibile de tratament termic sunt cele de concentrație cuprinsă între g și g', respectiv între h și h'; după solidificare, soluțiile solide α și β se descompun parțial după curbele $g-g'$ și $h-h'$ (v. fig. VI). Exemple de aliaje binare de tipul 3_B sunt aliajele Hg—Cd, Cu—Sn, Al—Zn, Cu—Zn, Sn—Sb, etc.

În sistemul binar de tipul 4_A se formează între componenți, la o anumită concentrație, un compus chimic stabil până la punctul de topire. Acest compus chimic se solidifică la o temperatură constantă, curba de răcire având un palier orizontal. Ramura verticală, care apare prin punctul de compoziție corespunzător compusului chimic, împarte diagrama unui astfel de sistem în două părți, fiecare parte putând fi studiată separat, după unul dintre tipurile de sisteme binare. Astfel, la un aliaj de componenți A și B cari, la concentrația m în componentul A, și n în componentul B, dau compusul chimic A_mB_n, diagrama poate fi studiată ca două diagrame separate ale sistemelor $A-A_mB_n$ și A_mB_n-B. Fiecare dintre aceste două diagrame poate fi de orice tip simplu de sistem binar. Diagrama din fig. VII *a* e compusă din două diagrame de tipul 2, iar cea din fig. VII *b* e compusă din diagrame de tipurile 3_A și 1. Exemple de sisteme binare de tipul 4_A sunt sistemele Pb—Mg, $Ag_2S-Sb_2S_3$, Mg—Ca, Al—Si, Mg—Si, etc.



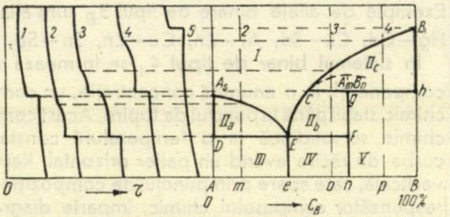
a b

VII. Diagrame de echilibru ale unor sisteme binare de tipul 4_A, cu compus chimic stabil.

a) diagramă compusă din două diagrame de tipul 2; b) diagramă compusă din diagramele de tipul 3_A și de tipul 1; t) temperatura; C_B) concentrația în componentul B; A_s) punctul de solidificare a componentului A; B_s) punctul de solidificare a componentului B; $(A_mB_n)_s$) punctul de solidificare a compusului chimic A_mB_n; n) concentrația în componentul B, corespunzătoare compusului chimic A_mB_n; E) punctul eutectic al sistemului $A-A_mB_n$; E') punctul eutectic al sistemului A_mB_n-B; $A_sE(A_mB_n)_s$) curbele liquidus pentru sistemul $A-A_mB_n$; $(A_mB_n)_sE'B_s$) și $(A_mB_n)_sB_s$) curbele liquidus pentru sistemul A_mB_n-B; $A_sDEF(A_mB_n)_s$) și $A_sdEf(A_mBn)_s$) curbele solidus pentru sistemul $A-A_mB_n$; $(A_mB_n)_sD'E'F'B_s$) și $(A_mB_n)_sB_s$) curbele solidus pentru sistemul A_mB_n-B.

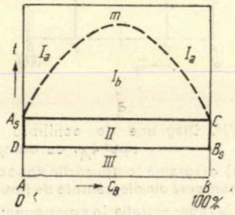
Există și sisteme binare în cari se formează mai mulți compuși chimici.

În sistemul binar de tipul 4_B se formează între componenți, la o anumită concentrație, un compus chimic instabil, care se descompune înainte de a ajunge la punctul de topire. Pe această diagramă apare deci verticala la compoziția corespunzătoare compusului chimic A_mB_n, însă această verticală nu va ajunge la maximul curbei liquidus de pe diagramă; la temperatura de descompunere apare o orizontală peritectică. La încălzire, compusul chimic A_mB_n se descompune, la această temperatură, în două faze: soluție lichidă de concentrație c și cristale de component B. La răcire, reacția se produce în sens invers și se formează compusul chimic. Transformarea se produce la toate concentrațiile cuprinse între limitele c și h ale liniei peritectice (v. fig. *VIII*). Amestecul eutectic e compus din cristale A și A_mB_n. Exemple de aliaje binare de tipul 4_B sunt aliajele Fe — P, Fe — B, Cu — Al, Mg — Ni, etc.



VIII. Curbele de răcire și diagrama de echilibru ale unui sistem binar de tipul 4_B, cu compus chimic instabil.

t) temperatura; τ) timpul; C_B) concentrația în componentul *B*; A_s) punctul de solidificare a componentului *A*; B_s) punctul de solidificare a componentului *B*; *E*) punctul eutectic; A_mB_n) compus chimic instabil; *n*) concentrația în componentul B, corespunzătoare compusului chimic A_mB_n; A_sEcB_s) curba liquidus; $A_sDEFghB_s$) curba solidus; *cgh*) linia peritectică; *I*) soluție lichidă; *IIa*) soluție lichidă + cristale primare *A*; *IIb*) soluție lichidă + cristale A_mB_n; *IIc*) soluție lichidă + cristale primare *B*; *III*) cristale primare *A* + eutectic ($A+A_mB_n$); *IV*) cristale A_mB_n + eutectic ($A+A_mB_n$); V) cristale A_mB_n + cristale primare *B*; *1*) curba de răcire a componentului *A*; *2*), *3*), și *4*) curbele de răcire a aliajelor de concentrație $C_B = m\%$, $o\%$ și $p\%$; *5*) curba de răcire a componentului B.



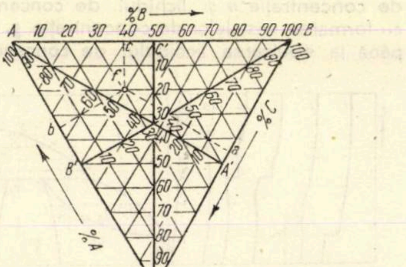
XI. Diagrama de echilibru a unui sistem binar de tipul 5, cu insolubilitate parțială în stare lichidă.

t) temperatura; C_B) concentrația în componentul *B*; A_s) punctul de solidificare a componentului *A*; B_s) punctul de solidificare a componentului *B*; A_smC) limita de insolubilitate în stare lichidă; A_sC) linia solidus pentru componentul *A*; DB_s) linia solidus pentru componentul *B*; *Ia*) soluție lichidă; *Ib*) soluții conjugate; *II*) component *A* solid + component B lichid; *III*) component *A* solid + component B solid.

În sistemul binar de tipul 5, componenții sunt insolubili unul în altul, atât în stare lichidă, cât și în stare solidă. În stare lichidă, componenții sunt separați în două straturi, după greutatea lor specifică. Prin încălzire la temperaturi mult deasupra curbei liquidus, de cele mai multe ori, cele două lichide devin treptat solubile unul în altul. Pe diagramă, curba A_smC limitează zona de insolubilitate în stare lichidă (v. fig. *IX*). La răcire, un aliaj în stare de soluție lichidă omogenă intrând în domeniul A_smC, se separă în două straturi, numite soluții conjugate. Componentul *A* se va solidifica complet la temperatura A_s, iar componentul *B*, la temperatura B_s. Se obține un amestec de cristale *A* și *B*. Uneori, insolubilitatea în stare lichidă cuprinde numai o parte a sistemului de aliaje. Exemple de aliaje binare de tipul 5 sunt aliajele Zn—Pb, Cu—Pb, Al—Pb, etc.

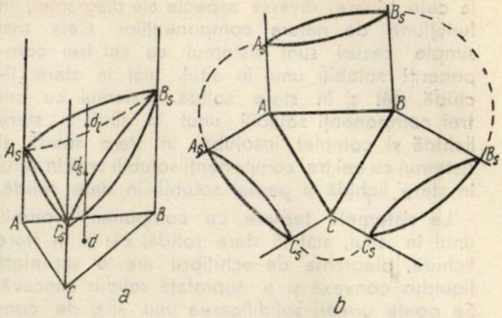
Cele mai multe dintre aliajele binare indicate ca exemple la diversele tipuri de sisteme au diagrame de echilibru complexe. Prin împărțirea în porțiuni a acestor diagrame complexe se ajunge la unul dintre tipurile de bază.

1. **Solidificarea sistemelor ternare** [затвердение тройных систем; solidification des systèmes ternaires; Erstarrung der ternären Systemen; solidification of ternary systems; ternér rendszerek megdermedése]: Trecerea din stare lichidă în stare solidă a sistemelor fizicochimice formate din trei componenți (de ex. a soluțiilor de două săruri într'un lichid, a aliajelor, etc.). La aceste sisteme apare, față de sistemele binare, o nouă variabilă independentă — concentrația celui de al treilea component; prin urmare, diagrama de echilibru se construește folosind un sistem de trei axe de coordonate (în spațiu). În planul orizontal sunt trecute concentrațiile, iar pe verticală, temperatura. Ca bază a diagramei se ia un triunghiu echilateral — numit triunghiu de concentrație — pe care se reprezintă concentrația celor trei componenți, pentru întregul sistem. De exemplu, pentru un sistem de aliaje, vârfurile acestui triunghiu corespund componenților puri *A*, *B* și *C* ai sistemului; laturile triunghiului corespund sistemelor binare *A—B*, *B—C* și *C—A*, iar fiecare punct din interiorul triunghiului corespunde unui aliaj ternar de o compoziție determinată. Lungimea perpendicularelor *fa*, *fb*, *fc*, coborîte dintr'un punct *f* (v. fig. *I*) din interiorul triunghiului, pe laturile lui, reprezintă concentrațiile componenților *A*, *B*, respectiv *C*, în aliajul considerat de concentrație *f*. Dar $fc+fb+$ $+fa=CC'=BB'=AA'=100\%$ (deoarece suma perpendicularelor coborîte dintr'un punct pe laturile unui triunghiu echilateral e egală cu înălți-

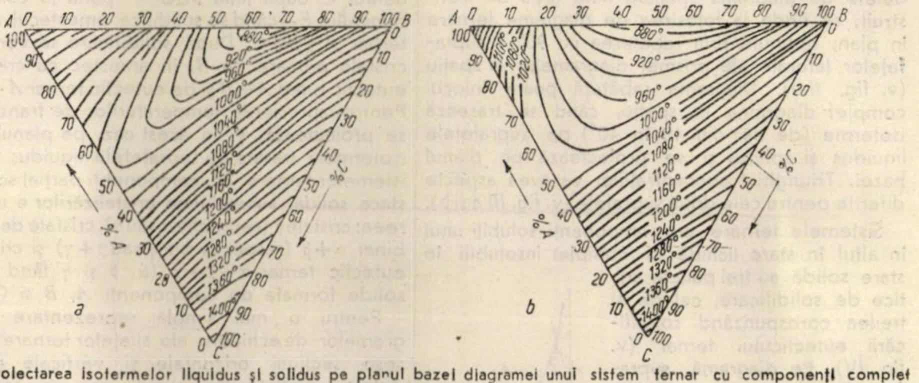


I. Triunghiul de concentrație al unui sistem ternar.

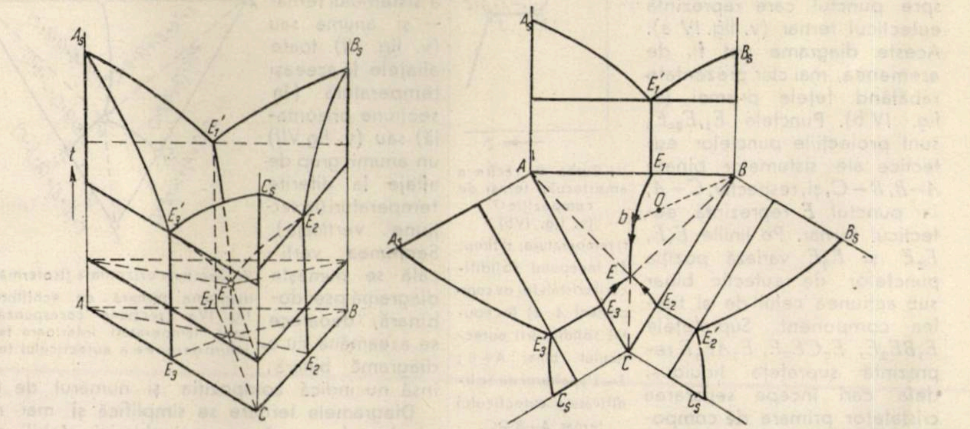
mea lui). Deci fiecare înălţime de triunghiu, împărţită în 100 de părţi egale, indică, respectiv, concentraţia în fiecare component, a aliajului ternar: o înălţime corespunde la 100% din componentul situat în vârful corespunzător. Compoziţia unui aliaj ternar se citeşte, fie pe înălţimile triunghiului, fie pe laturile lui; în ultimul caz, se trasează în triunghiu drepte paralele cu laturile triunghiului, cari împart laturile neparalele în câte 100 de părţi egale între ele. De exemplu, aliajul ternar f va avea compoziţia 20% C, 30% B şi 50% A. Aplicând sistemelor ternare legea fazelor la presiune constantă: $V=C-F+1$, se obţine $V=1$; deci solidificarea e univariantă, cu excepţiunea cristalizării invariante a eutecticului ternar, care se produce la temperatură constantă. Pentru construirea diagramei de echilibru a sistemului ternar se determină punctele critice, după curbele de răcire. Transpunând aceste puncte pe verticalele de temperatură ale fiecărui aliaj se obţine, în spaţiu, sistemul punctelor critice superioare şi inferioare. Prin unirea lor prin suprafeţe continue se obţine diagrama ternară spaţială, formată din două suprafeţe: suprafaţa liquidus, corespunzătoare începutului solidificării — şi



II. Diagrama unui sistem ternar, în cazul solubilităţii complete a componenţilor.
a) reprezentare spaţială; *b*) aceeaşi diagramă, rabătută.



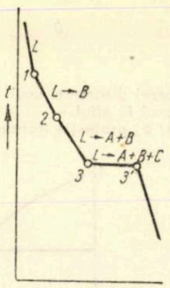
III. Proiectarea isotermelor liquidus şi solidus pe planul bazei diagramei unui sistem ternar cu componenţi complet solubili unul în altul.
a) proiecţia isotermelor liquidus; *b*) proiecţia isotermelor solidus.



IV. Diagrama de echilibru a unui sistem ternar — cu componenţi complet insolubili — formând un eutectic ternar.
a) reprezentare spaţială; *b*) aceeaşi diagramă, rabătută.

suprafața solidus, corespunzătoare sfârșitului solidificării. La sistemele ternare pot exista, ca și la cele binare, diverse aspecte ale diagramei, în funcțiune de natura componenților. Cele mai simple cazuri sunt sistemul cu cei trei componenți solubili unul în altul, atât în stare lichidă, cât și în stare solidă, sistemul cu cei trei componenți solubili unul în altul în stare lichidă și complet insolubili în stare solidă, și sistemul cu cei trei componenți solubili unul în altul în stare lichidă și parțial solubili în stare solidă.

La sistemele ternare cu componenți solubili unul în altul, atât în stare solidă, cât și în stare lichidă, diagrama de echilibru are o suprafață liquidus convexă și o suprafață solidus concavă. Se poate urmări solidificarea unui aliaj de concentrație d, după punctele de intersecțiune a verticalei corespunzătoare compoziției aliajului, cu suprafețele diagramei (v. fig. *II* a). Punctul d_l indică începutul solidificării cristalelor de soluție solidă ternară, iar d_s, sfârșitul solidificării. Modelele de diagrame spațiale fiind greu de construit, se tinde la folosirea de diagrame ternare în plan, obținute prin rabaterea cu 90° a suprafețelor laterale ale prismei diagramelor în spațiu (v. fig. *II* b). Diagrama rabătută poate înlocui complet diagrama în spațiu, când se trasează isoterme (de ex. din 40 în 40°) pe suprafețele liquidus și solidus și se proiectează pe planul bazei. Triunghiul concentrațiilor va avea aspecte diferite pentru cele două suprafețe (v. fig. *III* a și b).



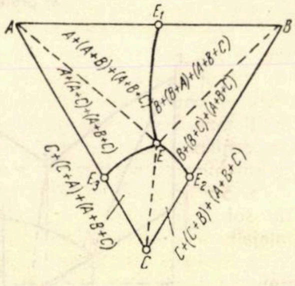
V. Curba de răcire a amestecului ternar de compoziție O (v. fig. *IV*b). t) temperatura; τ) timp; 1) începutul solidificării cristalelor de component A; 2) începutul solidificării eutecticului binar $A+B$; 3—3') palierul de solidificare a eutecticului ternar $A+B+C$.

Sistemele ternare cu componenți solubili unul în altul în stare lichidă și complet insolubili în stare solidă au trei puncte critice de solidificare, cel de al treilea corespunzând solidificării eutecticului ternar (v. fig. *IV*). Pe diagramă, suprafața liquidus e formată din trei suprafețe descendente spre punctul care reprezintă eutecticul ternar (v. fig. *IV* a). Aceste diagrame pot fi, de asemenea, mai clar prezentate rabătând fețele prismei (v. fig. *IV* b). Punctele E_1, E_2, E_3 sunt proiecțiile punctelor eutectice ale sistemelor binare $A-B$, $B-C$, și, respectiv, $C-A$, iar punctul E reprezintă eutecticul ternar. Pe liniile E_1E, E_2E și E_3E variază poziția punctelor de eutectic binar sub acțiunea celui de al treilea component. Suprafețele E_1BE_2E, E_2CE_3E, E_3AE_1E reprezintă suprafețe liquidus, dela cari începe separarea cristalelor primare de componenți B, C și, respectiv, A. Liniile EB, EC și EA împart fiecare dintre aceste suprafețe liquidus în câte două domenii cari determină natura cristalelor primare și a eutecticelor binare ale amestecului ternar respectiv. (v. tabloul).

La răcirea amestecului ternar de compoziție O (v. fig. *IV* B și V) se vor separa cristale de component B, iar compoziția lichidului va varia după prelungirea dreptei BO, până când reprezentarea fazei lichide va ajunge în punctul b, situat pe linia eutectică E_1E (în domeniul E_1BE), care reprezintă cristalizarea eutecticului binar $A+B$. (v. fig. *IV* b). Deci va începe să cristalizeze eutecticul $A+B$, iar compoziția lichidului se va îmbogăți în componentul C după linia bEC — până la compoziția punctului E — când se solidifică amestecul eutectic ternar $A+B+C$. După solidificare se vor obține cristale primare de B, în amestec cu cristale de eutectic binar $A+B$ și de eutectic ternar $A+B+C$. Pentru aprecierea temperaturilor de transformare se proiectează, și în acest caz, pe planul bazei, isotermele trasate pe suprafețele liquidus. În cazul istemelor ternare cu componenți parțial solubili în stare solidă, succesiunea cristalizărilor e următoarea: cristale β (respectiv α sau γ), cristale de eutectic binar α+β (respectiv α+γ sau β+γ) și cristale de eutectic ternar α+β+γ (α, β și γ fiind soluțiile solide formate de componenți A, B si C).

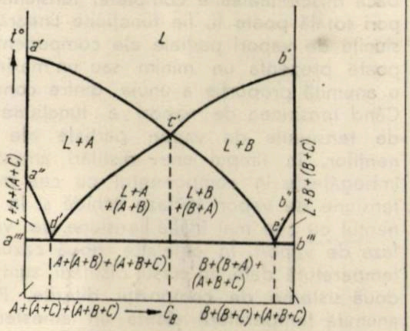
Poziția punctului de concentrație în domeniul	Structura
E_1BE	$B+(B+A)+(A+B+C)$
E_2BE	$B+(B+C)+(A+B+C)$
E_2CE	$C+(C+B)+(A+B+C)$
E_3CE	$C+(C+A)+(A+B+C)$
E_3AE	$A+(A+C)+(A+B+C)$
E_1AE	$A+(A+B)+(A+B+C)$

Pentru o mai simplă reprezentare a diagramelor de echilibru ale aliajelor ternare se folosesc secțiuni orizontale și verticale ale modelelor spațiale. În acest caz se cercetează numai o parte a sistemului ternar — și anume sau (v. fig. *VI*) toate aliajele la aceeași temperatură (în secțiune orizontală) sau (v. fig. *VII*) un anumit grup de aliaje la diferite temperaturi (în secțiune verticală). Secțiunea verticală se numește diagramă pseudobinară, deoarece se aseamănă cu o diagramă binară, însă nu indică compoziția și numărul de faze.



VI. Secțiune orizontală (isotermă) prin diagrama ternară de echilibru din fig. *IV*a (secțiune corespunzătoare unei temperaturi inferioare temperaturii de topire a eutecticului ternar).

Diagramele ternare se simplifică și mai mult, când se formează compuși chimici stabili dubli (tip A_mB_n) și tripli (tip $A_mB_nC_p$). Unind punctele reprezentative ale compușilor chimici, fie între ele, fie cu vârfurile triunghiului concentrațiilor, se obțin în interiorul acestuia diverse triunghiuri, reprezentând diagrame pseudoternare. Fiecare dintre aceste triunghiuri are linie de eutectic binar și punct de eutectic ternar, proprii. Astfel de diagrame formează, de exemplu, aliajele industriale de Al_2O_3, MgO, CaO, FeO, SiO_2, MnO, cari dau compușii chimici: $SiO_2 \cdot FeO$, $SiO_2 \cdot 2\,FeO$, $2\,CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$, $CaO \cdot SiO_2$, $CaO \cdot MnO \cdot SiO_2$, $MgO \cdot SiO_2$, $CaO \cdot MgO \cdot SiO_2$, etc. — Toate sgurile (v.) formând compuși chimic stabili, se studiază după diagramele ternare.



VII. Secțiune verticală (paralelă cu latura AB) prin diagrama ternară de echilibru din fig. IVa.
a'—c') începutul solidificării cristalelor de component A; b'—c') începutul solidificării cristalelor de component B; a''—d') începutul solidificări eutecticului A+C; d'—c'—e') începutul solidificării eutecticului A+B; b''—e') începutul solidificării eutecticului B+C; a'''—b''') începutul solidificării eutecticului ternar.

La sgurile complexe se folosește diagrama ternară $SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot RO$, unde RO e suma oxizilor de Ca, Mg, Fe, Mn, etc.

1. **Soliditit** [солидитит; soliditite; Soliditit; soliditite; szoliditit]. *Cs.*: Ciment Portland cu adaus de făină de granit sau de diorit, calcinată în prealabil, timp de două ore, la 1000°.

2. **Solidus** [солидус; solidus; Solidus; solidus; szolidusz]. *Fiz.*: Linia loc geometric al punctelor de sfârșit al solidificării, într'o diagramă de echilibru a unui sistem fizicochimic format din mai multe faze. Sin. Curbă solidus. V. și sub Diagramă de echilibru; v. și Solidificarea sistemelor binare, și Solidificarea sistemelor ternare.

3. **Solificare** [почвообразование; formation du sol; Erdbodenbildung; formation of the soil; talajalkotás]: Procesul de formare a solului.

4. **Soligen** [солиген; soligène; Soligen; soligen; szoligén]. *Ind. chim. sp.*: Produs care conține naftenați metalici cari catalizează reacțiile de oxidare și polimerizare, cum sunt cei de plumb, de cobalt, de mangan, etc. De obiceiu se folosesc amestecuri de câte două săruri: de mangan și plumb, de mangan și cobalt, etc. Se întrebuințează ca agent sicativ, adăugindu-se în mici cantități în uleiurile vegetale folosite pentru vopsit.

5. **Soliped** [однокопытное животное; solipède; Einhufer; soliped; egypatások]: Animal care are la vârful membrelor un singur deget sau copită.

6. **Solod** [солончак; sol solod; Solodboden; solod soil; szolod-talaj]. *Agr.* V. sub Sărătură.

7. **Solonceac** [солончак; sol solonchak; Solontschakboden; solonchak soil; szolontschak-talaj]. *Agr.* V. sub Sărătură.

8. **Soloneț** [солончак; sol solonets; Solonetsboden; solonets soil; szolonec-talaj]. *Agr.* V. sub Sărătură.

9. **Solstițiale**, puncte ~ [точки солнцестояния; points solsticiaux; Solstitialpunkte, Sonnenstillstandspunkte; solstitial points; napforduló pontok]. *Astr.*: Punctele ecliptice, în cari Soarele se găsește la cea mai mare depărtare de ecuator. Soarele trece prin aceste puncte în jurul datei de 21···22 Iunie (solstițiu de vară), respectiv în jurul datei de 21···22 Decemvrie (solstițiu de iarnă). Punctul solstițial nordic corespunde solstițiului de vară, iar punctul solstițial sudic, solstițiului de iarnă. În aceste puncte, Soarele are declinația maximă.

10. **Solstițiu** [солнцесостояние; solstice; Sonnenwende, Solstitium, Sonnenstillstandpunkt; solstice; napfordulat, szolszticium]. *Astr.* V. sub Solstițiale, puncte ~.

11. **Solubilitate** [растворимость; solubilité; Löslichkeit; solubility; oldhatoság]. *Chim. fiz.*: Valoarea maximă pe care o are, în condițiuni date, câtul dintre masa componentului a cărui solubilitate se consideră, într'o soluție, și suma maselor tuturor componenților soluției. Solubilitatea unei substanțe într'o soluție se exprimă nu numai în fracțiuni, ci, de exemplu, și în grame din substanța respectivă în 100 g soluție saturată, în echilibru cu substanța.

Valoarea solubilității depinde, în general, de temperatură.

12. **Solubilitate**, produs de ~ [продукт растворения; produit de solubilité; Löslichkeitsprodukt; solubility product; oldhatosági termék]. *Chim. fiz.*: Produsul concentrațiilor anionilor și cationilor dintr'o soluție saturată.

13. **Solubilizare** [растворение; solubilisation; Lösbarmachen; solubilization; oldás]. *Chim.*: Operațiune prin care o substanță insolubilă sau greu solubilă e adusă într'o stare în care e solubilă într'un solvent. Solubilizarea poate fi efectuată fie prin reacții chimice (de ex. unii silicați sunt aduși în stare solubilă prin topire cu carbonat de sodiu), fie prin tratamente fizice (prin încălzire, prin mărunțire, etc.).

14. **Solubilizarea** amidonului [растворение крахмала; solubilisation de l'amidon; Stärkelöslichmachen; starch solubilizing; keményitő oldása]. *Ind. alim.*: Operațiune industrială de transformare a amidonului într'un produs solubil în apă. Amidonul, tratat la cald cu o cantitate de apă de 12···15 ori greutatea sa, începe să se umfle și, prin creșterea temperaturii, se transformă într'un cleiu (specific fiecărei varietăți de amidon).

În operațiunea industrială se reduce timpul de încălzire și, în special, viscozitatea soluției, prin adaus de acizi minerali, de baze slabe, sau de clorură de zinc. După solubilizare completă, se lasă soluția să decanteze timp de 24 de ore; apoi se separă de impurități și se precipită cu alcool;

Amidonul solubil uscat are coloare albă, e amorf şi uşor solubil în apă rece. El reprezintă o substanţă intermediară între amidon şi dextrină. Soluţia lui e dextrogiră şi dă reacţie albastră cu iodul. Amidonul solubil e folosit ca apret în industria textilă.

1. **Soluţie** [решение; solution; Lösung; solution; megoldás]. 1. *Mat.*: Rezultatul rezolvării unei probleme.

2. **Soluţie** [раствор; solution; Lösung; solution; oldat]. 2. *Chim. fiz.*: Amestec omogen, la scară moleculară, a două sau a mai multor substanţe, care constitue astfel o fază unică. Se deosebesc: soluţii gazoase (în cari toţi constituenţii se găsesc în stare gazoasă), soluţii lichide şi soluţii solide (v.).

Orice amestec de gaze fiind omogen la scară moleculară, toate amestecurile de gaze pot fi considerate soluţii gazoase. Moleculele unui amestec de gaze fiind relativ depărtate unele de celelalte şi forţele dintre molecule fiind neglijabile, aceste soluţii sunt soluţii ideale (v.).

Soluţiile lichide pot fi obţinute din amestecul intim al unei substanţe lichide, cu una sau cu mai multe substanţe solide (solubile), cu una sau cu mai multe substanţe în stare de gaz, sau cu una sau cu mai multe alte substanţe lichide (miscibile). În primele două cazuri, substanţa lichidă se numeşte disolvant sau solvent, iar substanţele cu cari e amestecată se numesc substanţe disolvate. În cazul amestecului a două sau a mai multor lichide, niciunul nu poate fi numit solvent în general, termenul solvent fiind totuşi folosit pentru lichidul care se găseşte în cea mai mare proporţie în amestec, în special pentru soluţiile diluate. Compoziţia unei soluţii e dată, fie prin proporţia în care se găseşte fiecare constituent în soluţie, fie prin concentraţia substanţei disolvate (v. Concentraţie). O soluţie în care concentraţia substanţei disolvate are valoarea maximă pe care o poate avea în condiţiunile (de temperatură, de presiune, etc.) la cari se găseşte soluţia, deci care e în echilibru cu o anumită substanţă, se numeşte soluţie saturată în acea substanţă. O soluţie în care concentraţia e mai mică decât valoarea ei maximă se numeşte soluţie diluată; în general, se numeşte soluţie diluată o soluţie a cărei concentraţie e mult mai mică decât valoarea ei de saturaţie.

În multe cazuri, concentraţia unui component într'o soluţie trebue înlocuită, în relaţiile cari exprimă proprietăţile soluţiei, prin activitatea componentului, mărime proporţională cu concentraţia (v. şi Activitate, coeficient de ~).

În cazul unei soluţii diluate a unei substanţe a cărei tensiune de vapori e neglijabilă, tensiunea de vapori a soluţiei e mai mică decât tensiunea de vapori a solventului pur, deci temperatura ei de fierbere e mai înaltă şi temperatura de solidificare e mai joasă decât temperatura respectivă a solventului (v. şi Raoult, legile lui ~).

În cazul unei soluţii a unui gaz perfect într'un solvent lichid, masa de gaz disolvat într'o masă dată de lichid e proporţională cu presiunea parţială a gazului în echilibru cu soluţia (legea lui Henry). Aceasta nu se aplică gazelor reale şi celor foarte solubile în lichid.

În cazul unui amestec binar de lichide, miscibilitatea poate depinde de temperatură (v. Miscibilitate; Disolvare, temperatură critică de ~). Dacă miscibilitatea e completă, tensiunea de vapori totală poate fi, fie funcţiune lineară de tensiunile de vapori parţiale ale componenţilor, fie poate prezenta un minim sau un maxim pentru o anumită proporţie a unuia dintre componenţi. Când tensiunea de vapori e funcţiune lineară de tensiunile de vapori parţiale ale componenţilor, în timpul unei distilări amestecul se îmbogăţeşte în componentul cu cea mai joasă tensiune de vapori în faza lichidă şi în componentul cu cea mai înaltă tensiune de vapori în faza de vapori. În celelalte două cazuri, la o temperatură dată, în cursul distilării, sunt posibile două sisteme de compoziţii diferite. Pentru o anumită temperatură distilă un amestec definit (amestec azeotropic) al celor doi componenţi.

În cazul unei soluţii oarecari a unui solid într'un lichid, fenomenele pot fi studiate pe diagramele de echilibru (v. Diagramă de echilibru) corespunzătoare. V. şi Soluţie solidă; Eutectic.

Soluţiile de electroliţi (v. Electrolit) prezintă conductivitate electrică, substanţa disolvată fiind ionizată. Soluţiile electroliţilor slabi au conductivităţi molare mici, variabile cu concentraţia soluţiei şi cari nu tind către o valoare limită prin diluarea soluţiei. Soluţiile de electroliţi tari au conductivităţi molare mari, cari tind, prin diluare, către o valoare limită. În aceste soluţii, electrolitul e complet ionizat, iar vitesa de deplasare a ionilor depinde de concentraţie, fiecare ion de un anumit nume fiind înconjurat de ioni de nume contrar.

3. **~ apoasă intratelurică** [внутрителлурический водяной раствор; solution aqueuse intratellurique; intratellurische wässerige Lösung; intratelluric aqueous solution; intratellurikos vizes oldat]. *Geol.*: Soluţie de săruri în apa care circulă în rocele cari formează scoarţa Pământului. Aceste soluţii au diferite origini. Unele pot proveni din produsele de gazeificare ale magmelor, constituind grupul apelor juvenile; altele provin prin acţiunea de disolvare a apelor superficiale asupra sărurilor cuprinse în rocele din scoarţă, constituind grupul apelor vadoase.

4. **~ coloidală** [коллоидальный раствор; solution colloïdale; kolloidale Lösung; colloidal solution; kolloidál oldat]. *Chim. fiz.*: 1. Sistem fizicochimic dispers, în care elementele fazei dispersate au dimensiuni submicroscopice. Sin. Sol (v.). — 2. Sol a cărui fază continuă e lichidă. Soluţiile coloidale se deosebesc de suspensii prin faptul că particulele coloidale din soluţie constitue compuşi chimici bine definiţi, cari au proprietăţi chimice de cari depind proprietăţile şi natura soluţiei coloidale, pe când proprietăţile chimice ale substanţei care constitue particulele dintr'o suspensie nu au aproape niciun rol în

determinarea proprietăților suspensiei, cari sunt condiționate aproape numai de proprietățile fizice (dimensiuni, greutate specifică, uneori formă) ale particulelor, astfel încât, din punct de vedere fizic, suspensiile au unele proprietăți comune, oricare ar fi substanța din care sunt constituite particulele.

Soluțiile coloidale se deosebesc de soluțiile propriu zise prin faptul că particulele coloidale din soluție pot fi separate prin dializă de lichidul care formează faza continuă, ceea ce dovedește că particulele coloidale au dimensiuni mult mai mari decât moleculele sau ionii substanței disolvate într'o soluție propriu zisă.

Unele soluții coloidale conduc curentul electric, fiind asemănătoare, din acest punct de vedere, cu soluțiile propriu zise de electroliți, iar altele nu conduc curentul electric, asemănându-se cu soluțiile propriu zise de substanțe cari nu se disociază electrolitic prin disolvare. Primele soluții coloidale conțin particule ionizate, ionii de unul din semne fiind ioni mici, formați din unul sau din puțini atomi, pe când ionii de semn contrar sunt ioni macromoleculari. Mișcarea acestora într'un câmp electric poate fi observată ușor și constitue fenomenul de electroforeză (v.). Numai acești ioni pot fi separați prin dializă, ionii de dimensiuni atomice trecând prin membrana dializantă. Prin îndepărtarea acestora prin dialize îndelungate se poate obține coagularea soluției coloidale, prin precipitarea ionilor macromoleculari. Proprietățile chimice ale soluției coloidale sunt datorite naturii ambilor ioni. Coloizii din aceste soluții iau parte la reacții în cantități calculabile stoichiometric, ca și electroliții dintr'o soluție propriu zisă.

Soluțiile coloidale cari nu conduc curentul electric conțin particule macromoleculare neionizate.

Unele soluții coloidale, obținute prin dispersiunea, în particule foarte mici, a unei substanțe oarecari în apă, devin soluții conductoare de curent electric prin transformarea în ioni a particulelor dispersate în urma adsorpției, pe suprafața lor, fie a ionilor OH^- fie a ionilor H^+ din apă, formându-se un strat dublu.

1. **Soluție cupro-amoniacală:** Sin. Soluție Schweitzer. V. Schweitzer, soluție ~.

2. **~ de stropit** [раствор для опрыскивания; solution d'aspersion; Spritzlösung; sprinkling solution; locsoló oldat]. *Chim.*, *Agr.*: Lichid care conține în soluție, uneori și în suspensie, substanțe cu activitate paraziticidă (fungicidă, insecticidă, erbicidă) și care, pentru a fi folosit e pulverizat cu ajutorul aparatelor de pulverizat. Exemple de soluții de stropit fungicide: soluția sulfocalcică (zeama californiană), care conține cca 20% polisulfură de calciu, și care se prepară din sulf, oxid de calciu și apă și este folosită ca fungicid anticriptogamic și ca insecticid; soluția cuprocalcică (zeama bordeleză), care conține $CuSO_4$, $4\,Cu(OH)_2$, $3\,Ca(OH)_2$ și care se prepară din sulfat de cupru, oxid de calciu și apă și e folosită ca fungicid anticriptogamic, în special contra manei la vița de vie; soluția Martini, care e tot o soluție cuprocalcică, dar conține și alaun, pentru a-i conferi o adezivitate mai mare pe plante; soluția Menozzi, soluție cuprocalcică, care conține și sulfat feros; soluția Casale (zeama burgundă, sau soluția cuprosodică), care conține sulfat de cupru, acid citric, clorură ferică și bicarbonat de sodiu, e tot un fungicid anticriptogamic. Exemple de soluții de stropit insecticide: soluțiile de DDT (1,1' paraclorfenil 2, 2', 2" tricloretan) și HCH (hexaclorciclohexan) în petrol și white-spirit, folosite ca insecticide atât la animale, cât și la plante. Exemple de soluții de stropit erbicide: soluțiile de clorat sau de clorit de sodiu în apă, sau soluția de 2-4-D (2-4-diclorfenoxiacetat de sodiu) în apă (erbicid selectiv).

3. **~ empirică** [эмпирический раствор; solution empirique; empirische Lösung; empirical solution; empirikus oldat]. V. sub Soluție titrată.

4. **~ etalon** [раствор-эталон; solution étalon; Eichlösung; standard solution; etalon-oldat]: Soluție care conține o anumită substanță în concentrație, cunoscută, folosită la dozarea prin comparație a aceleiași substanțe dintr'o soluție oarecare. Soluțiile etalon sunt folosite în analizele colorimetrice polarografice, etc. De exemplu, pentru dozarea colorimetrică a unei substanțe dintr'o soluție, se prepară soluții etalon conținând cantități progresive de substanță pură identică cu cea de dozat și se compară intensitatea de coloare pe care o dă, cu un reactiv specific, soluția de cercetat, față de soluțiile etalon. Pentru determinări mai precise, dozarea se face folosind o curbă etalon.

5. **~ fiziologică** [физиологический раствор; solution physiologique; physiologische Lösung; physiological solution; fiziologikus oldat]: Soluție cu o presiune osmotică egală cu presiunea osmotică a plasmei sangvine. Se folosește în scopuri terapeutice, când e necesar să se introducă în organism o soluție apoasă. Presiunea osmotică a lichidelor din organismul omului e egală cu aceea a unei soluții de clorură de sodiu de 0,86%, care reprezintă, astfel, la această concentrație, o soluție fiziologică de clorură de sodiu.

6. **~ ideală** [идеальный раствор; solution idéale; ideale Lösung; ideal solution; ideális oldat]. *Chim. fiz.:* Soluție pentru care ansamblul particulelor substanței disolvate se comportă ca un gaz perfect. Volumul unei astfel de soluții e egal cu suma volumelor constituenților, disolvarea nefiind însoțită nici de asocieri între particulele substanței disolvate, nici de o solvatare a lor. Căldura de disolvare a unei substanțe într'un solvent cu care formează o soluție ideală e nulă, iar amestecul între solvent și substanța disolvată se face în orice proporții. Se obțin soluții cu atât mai apropiate de cazul limită al soluțiilor ideale, cu cât constituenții sunt mai apropiați ca structură și ca greutate moleculară.

7. **~ magmatică** [магматический раствор, магма; solution magmatique; magmatische Lösung; magmatic solution; magmatikus oldat]. *Geol.;*

Faza iniţială, topită, a magmelor, din cari se nasc apoi, prin răcire şi consolidare, rocele eruptive. În ansamblul lor, magmele sunt soluţii silicatate, cari conţin în cantităţi variabile elementele chimice constitutive ale scoarţei Pământului.

1. **Soluţie-mamă** [маточный раствор; solution mère; Mutterlauge; mother solution; anyaoldat, anyalúg]. *Metl.*: Soluţia lichidă rămasă în timpul solidificării unui aliaj. Cantitatea de soluţie — care descreşte pe măsură ce scade temperatura, pentru a dispărea când s'a ajuns la temperatura de sfârşit de solidificare — şi compoziţia ei, se pot determina cu ajutorul regulii pârghiei, pentru orice temperatură. Sin. Soluţie-matcă.

2. **~-matcă.** V. Soluţie-mamă.

3. **~ molară** [молярный раствор; solution molaire; molare Lösung; molar solution; moláris oldat]. *Chim.* V. sub Soluţie titrată.

4. **~ normală** [нормальный раствор; solution normale; normale Lösung; normal solution; normális oldat]. V. sub Soluţie titrată.

5. **~ Petermann** [раствор Петермана; solution P.; P. Lösung; P. solution; P. oldat]: Soluţie amoniacală de citrat de amoniu. Are proprietatea de a disolva fosfatul de calciu, PO_4HCa. E folosită la analiza îngrăşămintelor agricole cari conţin acid fosforic.

6. **~ Popp** [раствор Поппа; solution P.; P. Lösung; P. solution; P. oldat]: Soluţie amoniacală de citrat de fier, folosită la analiza acidului fosforic din îngrăşămintele agricole. Se prepară din acid citric, clorură ferică şi soluţie de amoniac.

7. **~ solidă** [твердый раствор; solution solide; feste Lösung; solid solution; vegyeskristály, szilárd oldat]. *Chim. fiz.*, *Metl.*: Fază solidă, de compoziţie variabilă, care se obţine la solidificarea unei soluţii lichide la care curba solidus are un mers monoton crescător, respectiv descrescător. Adăugirea unui component la celălalt component pur are ca efect ridicarea, respectiv coborîrea punctului de topire (v. Diagrama de echilibru). În celelalte cazuri posibile ale echilibrului solid-lichid, solidul separat din soluţia lichidă poate fi constituit din componenţi puri sau din compuşi chimic definiţi.

În cazul metalelor, formarea soluţiilor solide e însoţită de modificări ale proprietăţilor mecanice, electrice şi magnetice, de unde provine importanţa lor, în special în metalurgie. De obiceiu, soluţia solidă are o rezistenţă mecanică şi electrică mai mare decât a componenţilor puri.

Introducerea unui atom sau a unei molecule străine în reţeaua solventului nu e posibilă decât dacă dimensiunile şi simetriile cristaline sunt analoage (isomorfia nu e o condiţiune necesară). Pentru metale, formarea soluţiei solide e condiţionată de valori apropiate ale razelor atomice (cu diferenţe sub 14%), de valenţe identice, de un raport între electronii de valenţă şi atomi mai mic decât 1,5 (deasupra acestei valori se formează compuşi metalici, ionici, moleculari), cum şi de caractere electrochimice apropiate (caractere diferite favorizează formarea compuşilor intermetalici). Formarea soluţiei solide e însoţită de modificarea parametrilor cristalini uneori aproximativ proporţional cu concentraţia în componentul introdus în soluţie.

Studiul radiologic pune în evidenţă trei tipuri de soluţii solide metalice: — soluţii solide de substituţie, în cari distribuţia noului constituent (B) în nodurile reţelei se face fără regulă; — soluţii solide de interstiţiu, în cari atomii (B), de raze mici (H, B, C, N, O), intră între nodurile reţelei solventului cu o distribuţie desordonată, iar deformaţia reţelei depinde de concentraţia elementului străin şi de diferenţa dintre razele atomilor (A) şi (B), până când se atinge saturaţia care corespunde uneori unui compus chimic definit; — soluţii solide de suprastructură, în cari (peste un anumit conţinut în (B), şi la temperaturi suficient de joase) atomii (B) au o distribuţie regulată în reţeaua solventului.

Relaţia $\Delta T = k_c m$, pentru coborîrea temperaturii de topire (unde k_c e constanta crioscopică şi m e molaritatea, adică numărul de moli disolvat în 1 000 g solvent), e valabilă numai în cazul separării cristalelor de solvent pur.

Pentru o soluţie solidă ideală, care satisface legea lui Raoult: $\Delta T = k_c m (1-K)$, K fiind coeficientul de distribuţie a disolvatului între soluţia solidă şi cea lichidă, adică raportul dintre fracţiunile molare respective ale disolvatului.

Un caz important al soluţiilor solide e separarea, la răcire, a cristalelor unui component (asemănător cu depunerea solidului pur dintr'o soluţie lichidă). În cel mai simplu caz apare un eutectoid (v.) D. Nu e necesar ca cei doi componenţi A şi B să formeze o serie continuă de soluţii solide; o singură soluţie solidă e teoretic capabilă să formeze un eutectoid. Astfel, în diagrama fier-carbon se observă un eutectoid (0,85% C, temperatura 721°), în care soluţia solidă, austenita (carbon în fier γ), se separă în fier α şi cementită (v. Călire şi Diagrama fier-carbon).

8. **~ superficială** [поверхностный раствор; solution superficielle; oberflächliche Lösung; surface solution; felületes oldat]. *Chim. fiz.*: Amestec la scară moleculară, la suprafaţa unui lichid, între moleculele acestui lichid şi moleculele unei alte substanţe, obţinut fie prin depunerea unei cantităţi din substanţa respectivă pe suprafaţa lichidului solvent, fie prin adsorpţia pe acea suprafaţă a unei părţi din moleculele substanţei disolvate în lichid.

Prin depunerea şi răspândirea moleculelor unei substanţe pe suprafaţa lichidului se pot obţine soluţii superficiale numai dacă adeziunea dintre moleculele acestei substanţe şi solvent e mai mare decât coeziunea dintre moleculele substanţei. Când solventul e apa, aceasta are loc mai ales pentru substanţe cari conţin în moleculă grupări polare cu afinitate pentru apă. În acest caz se obţine un strat superficial monomolecular de molecule orientate cu grupările polare în contact cu apa şi cu restul moleculei mai mult sau mai puţin perpendicular pe suprafaţa apei. Când numărul de molecule din acest strat e mic, ansamblul acestor molecule are proprietăţile unui gaz perfect, bidimensional. Când numărul lor creşte şi distanţa dintre ele scade, gazul bidimensional ia proprietăţile gazelor reale, iar când moleculele adsorbite se apropie din ce în ce mai mult între ele, proprietăţile stratului superficial se aseamănă întâi cu cele ale unui lichid, şi, apoi, cu cele ale unui solid.

Prin adsorpţia pe suprafaţă a moleculelor unei substanţe disolvate se obţin soluţii superficiale pentru substanţele cari coboară tensiunea superficială a solventului. Proprietăţile acestor soluţii superficiale sunt aceleaşi ca ale soluţiilor superficiale obţinute prin răspândire.

Cunoscând cantitatea de substanţă necesară pentru a acoperi, sub forma de soluţie superficială, o anumită arie a suprafeţei unui lichid, şi presupunând că aria minimă care corespunde acestei cantităţi de substanţă e obţinută când moleculele stratului superficial sunt în contact, se poate deduce grosimea stratului şi, deci, se pot deduce dimensiunile moleculelor cari îl alcătuesc.

1. **Soluţie-tampon** [буферный раствор; solution tampon; Bufferlösung; buffer solution; puffer oldat, kiegyenlitő oldat]. *Chim.*: Soluţie care are proprietatea de a-şi menţine o valoare constantă a exponentului de hidrogen, când i se adaugă ioni H^+ sau OH^-. În general, soluţiile-tampon conţin un acid slab şi o sare a acestuia cu o bază tare, sau o bază slabă şi o sare a acesteia cu un acid tare.

Soluţiile-tampon au următoarea acţiune: Prin adăugirea unui acid tare într'o soluţie-tampon care conţine un acid slab şi sarea lui cu o bază tare, ionii H^+ ai acestuia se combină cu anionii sării. Dacă se adaugă o bază tare, ionii OH^- ai acesteia reacţionează cu moleculele acidului slab nedisociat. În ambele cazuri, reacţia mediului rămâne practic neschimbată, deoarece nu se modifică concentraţia ionilor H^+. Acţiunea e asemănătoare în cazul soluţiilor-tampon cari conţin o bază slabă şi sarea acesteia cu un acid tare.

Exemple de soluţii-tampon: soluţia de acetat de sodiu + acid acetic, soluţia de clorură de amoniu + amoniac, etc.

Soluţiile-tampon sunt folosite mai mult în chimia analitică, pentru reacţii cari se produc la exponentul de hidrogen constant.

2. **~ titrată** [титрованный раствор; solution titrée; titrierte Lösung; titred solution; titrált oldat, volumetrikus oldat]: Soluţie al cărei conţinut în substanţă disolvată (v. Titru) e perfect determinat. Soluţiile titrate sunt folosite în analiza cantitativă volumetrică. Prepararea lor se face prin disolvarea unei cantităţi calculate din substanţa respectivă, într'un volum anumit de apă sau de alt solvent, după caz. Deoarece, din cauza higroscopicităţii, multe substanţe nu pot fi cântărite cu preciziune, acestea se cântăresc cu aproximaţie, iar soluţia obţinută se titrează cu ajutorul unei alte soluţii, având titru dat şi cu care aceasta reacţionează într'un mod bine cunoscut. Din cauza diversităţii analizelor chimice şi a necesităţii simplificării calculelor, se folosesc trei categorii de soluţii titrate, după criteriul general de preparare în privinţa concentraţiei: soluţii molare, normale şi empirice.

Soluţiile molare sunt soluţii titrate cari conţin la litru o cantitate de substanţă activă egală cu greutatea sa moleculară (o moleculă-gram). Se pot folosi soluţii cari conţin la litru un multiplu sau o fracţiune de moleculă-gram de substanţă activă, numite bimolare, trimolare, decimolare, etc. Soluţiile molare sunt puţin folosite în analiza volumetrică.

Soluţiile normale sunt soluţii titrate cari conţin la litru un echivalent-gram, un multiplu sau o fracţiune a acestuia, de substanţă activă, numite soluţii normale, binormale, decinormale, etc. Echivalentul-gram al unei substanţe variind cu reacţia la care ia parte, normalitatea unei soluţii depinde de reacţia în care e folosită, de indicatorul folosit, etc. De exemplu, o soluţie normală de permanganat de potasiu, folosită într'o reacţie de oxidare în mediu neutru, conţine la litru o cantitate de permanganat egală cu greutatea sa moleculară împărţită cu 3, deoarece, în mediu neutru, o moleculă de permanganat eliberează trei echivalenţi de oxigen; o soluţie normală de permanganat, care e folosită într'o reacţie de oxidare în mediu acid, conţine la litru o cantitate de permanganat egală cu greutatea sa moleculară împărţită cu 5, deoarece, în aceste condiţiuni, o moleculă liberează cinci echivalenţi de oxigen. Soluţiile normale sunt larg folosite în analizele volumetrice.

Soluţiile empirice sunt soluţii titrate cari conţin la litru o cantitate de substanţă activă, calculată pentru a reacţiona cu o cantitate aleasă arbitrar din substanţa care se determină. Un exemplu de soluţie empirică e soluţia care conţine 0,066 g hidroxid de sodiu pe 1 cm^3, folosită pentru analiza concentraţiei în acid acetic a oţetului. Titrând o probă de oţet cu această soluţie, fiecărui centimetru cub de soluţie consumată, îi corespunde 0,1 g acid acetic. Soluţiile titrate empirice sunt folosite mai ales în industrie, pentru simplificarea calculelor.

Soluţiile titrate trebue păstrate cu precauţiuni speciale, pentru a nu se altera şi a nu-şi schimba titrul. Cele cari conţin substanţe sensibile la lumină sunt păstrate în sticle brune; cele sensibile la aer sunt păstrate în atmosferă de gaze inerte, etc. De asemenea, ele trebue apărate de căldură excesivă, de praf, de gaze cu cari reacţionează, etc. Pe eticheta de pe sticlele în cari sunt păstrate soluţiile titrate se notează, de obiceiu, formula, titrul şi factorul (v. sub Titru) respectiv.

3. **Soluţii** isoosmotice: Sin. Soluţii isotonice (v.).

4. **~ isotonice** [изотонические растворы; solutions isotoniques; isoosmotische, Lösungen, iso-

tonische Lösungen; isotonic solutions; izotonikus oldatok]: Soluţii cari au aceeaşi presiune osmotică.

1. **Solvatare** [сольватация; solvatation; Solvatation; solvation; szolvatálás]. *Chim. fiz.*: Legarea uneia sau a mai multor molecule de solvent de către un ion sau de o particulă coloidală în soluţie. Solvatarea e datorită, în general, unor forţe de dipol.

2. **Solvay, procedeu ~** [способ Солвея; procédé S.; S. Verfahren; S. process; S. eljárás]. *Ind. chim.*: 1. Procedeu de fabricare a carbonatului de sodiu (v. sub Sodiu, carbonat de ~). — 2. Procedeu de fabricare a hidroxidului de sodiu prin electroliza clorurii de sodiu cu catod de mercur (v. sub Sodiu, hidroxid de ~).

3. **Solvent** [растворитель; solvent; Lösungsmittel; solvent; oldószer, szolvent]. *Chim., Ind. chim.*: Disolvant (v.) lichid (la temperatura şi la presiunea de lucru), folosit în laborator şi în industrie pentru extracţii, pentru cristalizări, ca diluant, ca mediu de reacţie, etc.

După constituţia lor, solvenţii se împart în solvenţi polari şi solvenţi nepolari. Un solvent polar, de exemplu alcoolul etilic, e constituit din doi radicali diferiţi, unul electronegativ, iar celălalt, electropozitiv. Moleculele unui alt corp cari vin în contact cu moleculele solventului polar sunt supuse unor acţiuni electrice.

În practică sunt folosiţi următorii solvenţi:

Apa: În apă se disolvă foarte multe substanţe, atât neelectroliţi, cât şi electroliţi (acizi, baze, săruri), cari formează cu apa soluţii în cari apar sub formă de ioni. În soluţia apoasă se produc multe reacţii chimice.

Solvenţi alcoolici: Aceşti solvenţi au polaritate cu atât mai mare, cu cât greutatea moleculară a alcoolului e mai mică. Din cauza toxicităţii, alcoolul metilic are utilizări limitate. Alcoolul etilic este un solvent mult întrebuinţat, dar cantitatea de 4% apă pe care o conţine alcoolul din comerţ îi micşorează foarte mult proprietăţile de disolvare. Alcoolii superiori din fuzel se folosesc ca atari, sau sub formă de esteri acetici. În general, puterea de disolvare a alcoolilor e asemănătoare. Acizii graşi sunt solubili în alcooli (cei saturaţi, mai greu). Dintre uleiurile vegetale, uleiul de ricin e complet solubil. Alcoolii disolvă, de asemenea, colofoniul, shellack-ul, akaroidul, unele copaluri. Asfalturile, smoala, cauciucul, sunt insolubile. Dintre alcoolii ciclici se folosesc, pe scară mică, în industria lacurilor, hexahidrofenolul (hexalin) şi hexahidrocrezolul (metilhexalin).

Solvenţi aromatici: Din acest grup fac parte: benzenul, toluenul, xilenul, solventul nafta şi hidronaftalinele (decalina şi tetralina). Benzenul, toluenul şi xilenul sunt solvenţi buni pentru substanţele cu polaritate mică (uleiuri, grăsimi, ceruri, anumite răşini, cauciucul, etilceluloza). Aceşti solvenţi nu disolvă nitroceluloza, dar sunt diluanţi pentru nitroceluloza disolvată în alţi solvenţi. Solvenţii aromatici au acţiune fiziologică, în special benzenul, care e o otravă puternică a sângelui. Decalina are proprietăţi disolvante similare cu ale benzinei, iar tetralina, cu ale benzenului. Tetralina disolvă şi linoxina.

Solvenţi benzinici: Aceşti solvenţi nepolari (eterul de petrol, gazolina, white-spiritul, benzina uşoară şi benzina grea) sunt folosiţi pentru disolvarea grăsimilor, a asfalturilor naturale, etc. Puterea de disolvare a acestor solvenţi creşte odată cu urcarea punctului de fierbere şi cu conţinutul în naftene sau în alte hidrocarburi ciclice.

Solvenţi cetonici: Cetonele alifatice folosite cel mai mult ca solvenţi sunt acetona şi metiletilcetona. Din această categorie fac parte şi uleiurile de acetonă, cum şi diacetonalcoolul. Grăsimile, în special cele saturate, sandaracul, colofoniul, răşinile cumaronice, se disolvă uşor. Shellack-ul, damarul şi chihlibarul se disolvă numai parţial. Solvenţii cetonici disolvă bine nitroceluloza şi acetilceluloza. Cauciucul este insolubil. Dintre cetonele ciclice se folosesc, ca solvenţi, în special ciclohexanona şi metilciclohexanona. Aceste cetone au putere de disolvare mai mare decât a celor alifatice. Ele disolvă şi cauciucul. În general, solvenţii cetonici, afară de mirosul lor pătrunzător, nu au alt efect asupra organismului.

Solvenţi esteri: Sunt folosiţi cel mai mult: formiaţii de metil şi de etil, acetaţii de metil, de etil, de propil, de isopropil, de butil, de isobutil şi de amil, propionaţii de etil şi de propil, butiraţii de etil, de propil, de butil, lactaţii de etil, etc. Sunt buni solvenţi pentru grăsimi, cum şi pentru majoritatea răşinilor şi pentru nitroceluloză. Asfalturile şi smoalele se disolvă numai parţial, iar acetilceluloza e disolvată numai de acetatul de metil. În general — cu excepţiunea formiaţilor şi a acetatului de metil — puterea de disolvare creşte cu greutatea moleculară a solventului.

Solvenţi eterici: Eterul etilic e reprezentantul cel mai important al acestei clase de solvenţi. El disolvă foarte bine grăsimile, iar în amestec cu alcoolul etilic disolvă nitroceluloza. Din cauza marii sale inflamabilităţi, cum şi din cauza amestecurilor explozive pe cari poate să le dea cu aerul, manipularea lui e dificilă. Eterul isopropilic seamănă cu eterul etilic, dar e mai puţin volatil şi, de aceea, poate fi folosit mai uşor. Eterul monometilic al glicolului (metilglicolul, metilcelosolvul) având atât funcţiunea alcool, cât şi funcţiunea eter, are proprietăţi de disolvare remarcabile, în special pentru nitroceluloză. Disolvă şi ceilalţi esteri ai celulozei, uleiurile, răşinile, etc. Eterul monoetilic al glicolului (etilglicolul, celosolvul) are aceleaşi calităţi disolvante ca şi metilglicolul.

Solvenţi hidrocarburi clorurate: Cei mai importanţi solvenţi din acest grup sunt diclormetanul (clorura de metilen), care disolvă uşor produsele de oxidare şi de polimerizare şi, de aceea, este folosit ca decapant pentru îndepărtarea vopselelor vechi; cloroformul, care e un solvent bun, însă, din cauză că e anesteziant, e folosit foarte rar; tetraclorura de carbon şi tricloretilena, cari sunt solvenţi dintre cei mai importanţi din grupul hidrocarburilor clorurate, având o putere de disolvare foarte mare pentru multe substanțe organice. Prin adăugirea unor mici cantități de alcool etilic, aceștia își măresc mult capacitatea de disolvare. Din această categorie fac parte și derivații aromatici clorurați ca, de exemplu, monoclorbenzenul și monoclortoluenul. Hidrocarburile clorurate sunt greu inflamabile. Din această cauză, ele sunt folosite ca solvenți industriali pentru extragerea uleiurilor vegetale, și, ca solvenți și diluanți, în industria lacurilor și a vopselelor. Derivații clorurați sunt solvenți pentru grăsimi, acizi grași, cauciuc, asfalturi naturale, smoală, colofoniu și rășini cumaronice. Solvenții clorurați au acțiuni fiziologice puternice. Hidrocarburile clorurate aromate sunt iritanți puternici ai pielei.

Solvenți nitroparafinici: Acești solvenți au putere de disolvare mare pentru derivații celulozici, pentru uleiuri, rășini, etc., mai ales în amestec cu alcooli. Folosirea lor este însă limitată, din cauza toxicității pe care o prezintă.

Solvenți terpenici: Solvenți de acest tip se obțin din diferitele părți ale arborilor coniferi (tulpină, coajă, ace). Dintre aceste produse, cele mai importante sunt: esența (uleiul) de terebentină; uleiul din ace de conifere (în special de pin), uleiurile de colofoniu, cari se obțin prin distilarea uscată a colofoniului, etc. Solvenții terpenici sunt buni disolvanți ai grăsimilor, ai acizilor grași, ai colofoniului, ai rășinilor cumaronice, ai smoalei de țițeiu, ai smoalei de stearină, ai rășinilor de sandarac, de damar, de chihlibar, de copal și, mai puțin, ai shellack-ului. Cauciucul se umflă, dar se disolvă mai puțin decât în benzen. Solvenții terpenici nu disolvă esterii celulozei.

Solvenți diverși: Solvenți cari nu sunt cuprinși în categoriile de mai sus (sulfura de carbon, solvenții heterociclici, etc.).

În industrie, de cele mai multe ori, nu se folosește un singur solvent, ci un amestec, în scopul fie de a obține un efect de disolvare cât mai bun, fie de a înlocui, în cât mai mare măsură, un solvent mai costisitor care, totuși, trebue să facă parte din amestec.

Solvenții au diferite utilizări în industrie. În industria lacurilor, ei sunt folosiți, fie ca diluanți pentru substanțe peliculogene mai vâscoase, în scopul întinderii acestora pe suprafețe mari, fie ca disolvanți ai materiilor peliculogene solide, cum sunt, de exemplu, unele rășini.

În industria textilă și a pielăriei, solvenții sunt folosiți mai ales ca degresanți.

Unii dintre solvenții folosiți în industrie sunt toxici. Ei pot pătrunde în organism, atât în stare de vapori, pe căile respiratorii, cât și în stare lichidă, prin piele. Cu cât un solvent e mai volatil, cu atât concentrația lui în aer e mai mare și, deci, și pericolul de intoxicație devine mai mare. Efectul nociv al majorității solvenților nu se cumulează (adică vaporii inspirați în timpul orelor de lucru și depuși în mod temporar în organism se elimină în orele de somn și de repaus). Când în sălile de lucru vaporii de solvenți sunt în concentrație mică, și, în același timp, există o bună instalație de ventilare, acțiunea solvenților asupra organismului e limitată. Există, însă, și unele substanțe cu acțiune toxică cumulativă, astfel încât lucrul îndelungat cu ele provoacă intoxicații.

1. **Solvent:** Sin. Disolvant (v.).

2. **Solventare:** Sin. Disolvare.

3. **Solventare extractivă selectivă** [селективное экстрактивное растворение; dissolution extractive séléctive; selektives Lösungsverfahren; selective extractive dissolution process; szelektiv oldásieljárás]. *Chim. fiz.*, *Chim. ind.:* Separarea unei substanțe dintr'un amestec lichid sau solid, cu ajutorul unui solvent în care substanța e solubilă total sau parțial.

Prin amestecarea a două lichide parțial miscibile sau a unui amestec solid, cu un lichid care disolvă mai mult unul dintre componenții amestecului lichid sau solid, se formează două straturi de lichid, sau un strat de lichid și un reziduu solid. Componenții lichidelor sau ai substanței solide se repartizează între cele două faze, ajungând la echilibru pentru o anumită temperatură. Dacă această repartiție este diferită de cea din substanțele inițiale, se produce o solventare extractivă sau selectivă. Un solvent se numește selectiv pentru un component al unui amestec, când disolvă ușor numai acest component și foarte puțin sau deloc pe ceilalți.

Solventarea selectivă e o metodă folosită în lucrările de laborator sau în procesele industriale, pentru a separa componenții unui amestec lichid sau solid, când substanțele respective sunt nevolatile sau greu volatile, sau au o volatilitate apropiată de a celorlalți componenți, de cari trebue separați, sau se găsesc într'o proporție prea mică în amestecul din care trebue extrași. Solventarea selectivă poate prezenta avantaje față de separarea prin distilare a unui component care se găsește în cantitate mică într'o soluție și e cel mai greu din acest amestec, fiindcă, prin concentrare într'un alt solvent, se poate face o recuperare mai ușoară, prin evaporare. Extracția unui component disolvat într'o soluție apoasă, cu ajutorul unui solvent organic care e eliminat ulterior prin distilare, se face cu un consum mai mic de căldură, decât prin evaporarea directă a soluției apoase, fiindcă, în general, lichidele organice au o căldură latentă de vaporizare mai mică decât a apei.

Solventarea selectivă se poate efectua prin extracția lichid-lichid, sau prin extracția solid-lichid.

La extracția lichid-lichid, amestecul lichid e tratat cu o cantitate anumită dintr'un solvent lichid, până la formarea a două straturi. Componenții lichidului tratat sunt repartizați în diferite proporții între cele două straturi. Stratul care conține o mare proporție de solvent și o cantitate mică din lichidul inițial se numește „soluția de extract"; celălalt strat, cu un conținut mare de lichid inițial și cu o cantitate mică de solvent, se numește „soluția de rafinat".

Produsul rămas după eliminarea solventului din soluția de rafinat și din soluția de extract se numește rafinat, respectiv extract.

La extracția solid-lichid, operațiunea consistă în extracția unui component dintr'un amestec solid, sau semisolid, cu ajutorul unui lichid. Solidul poate fi un amestec eterogen, însă poate fi și un amestec omogen, o soluție solidă. Unul dintre componenți, a cărui separare se urmărește, poate fi total sau parțial solubil în solventul cu care se face extracția. Uneori se poate face extracția succesivă a mai multor componenți; în acest caz se realizează o extracție fracționată.

Un caz special îl prezintă separarea unui component cu ajutorul unui solvent, prin difuziune printr'o membrană animală sau vegatală. Acesta e cazul separării cu solvenți a uleiurilor vegetale, a extractelor medicinale, a tananților, etc., sau extracția zahărului din sfeclă, prin difuziune în apă.

Procesul de solventare extractivă comportă următoarele trei operațiuni: amestecul și agitarea cât mai bună a materiei prime cu solventul; separarea fazelor sau a straturilor rezultate; îndepărtarea și recuperarea solventului din soluțiile de rafinat și de extract.

Amestecarea și separarea constitue o singură treaptă de solventare (v. Treaptă de solventare). Un proces de solventare extractivă poate comporta una sau mai multe trepte, acesta din urmă fiind cazul cel mai frecvent în industrie.

Extracția selectivă lichid-lichid se poate realiza în aparate cu funcționare periodică sau continuă. Extractorul cu funcționare periodică e format dintr'un vas cilindric înzestrat cu un agitator mecanic, în care se agită o anumită porțiune din lichidul care se prelucrează, cu cantitatea corespunzătoare de solvent. După separarea straturilor de extract și rafinat, cele două straturi se scurg în vase separate, printr'un robinet care se găsește la fundul aparatului. Observarea separării soluției de extract de soluția de rafinat se face printr'un felinar de control, montat pe conducta de scurgere. La metoda de extracție periodică a lichidelor este necesară instalarea unei aparaturi destul de complicate și ea nu asigură o extracție completă și rațională. Folosirea aparatelor cu funcționare continuă e mai rațională. Extracția continuă se realizează, de obiceiu, în aparate în formă de coloane, analoage, din punct de vedere constructiv, cu coloanele de absorpție; se folosesc coloane cu sau fără umplutură, dar înzestrate cu ajutaje sau cu dispozitive speciale pentru pulverizarea lichidelor introduse. Numărul ajutajelor și construcția lor au o mare influență asupra gradului de extracție. Extractoarele cu funcționare continuă lucrează, în general, după principiul contracurentului. Lichidul cu greutate specifică mai mare se introduce pe la partea superioară a coloanei, iar cel cu greutate specifică mai mică, pe la partea inferioară a acesteia. Ele ajung în contact foarte intim, făcându-se astfel un schimb de substanță disolvată. Datorită diferenței dintre greutățile specifice, lichidul mai ușor se ridică și se elimină pe la partea superioară a aparatului, iar lichidul mai greu curge în jos și iese pe la partea inferioară a acestuia, printr'un sifon în U, care asigură un anumit nivel de separare a fazelor în coloană.

Extractorul se umple, de obiceiu, în întregime, cu unul dintre lichide, care formează faza continuă, iar celălalt lichid se repartizează continuu, sub formă de picături, cari pătrund în faza continuă și formează faza dispersă. Astfel, când se face extracția cu benzen a fenolului din apele fenolice, coloana de extracție se umple cu aceste ape, cari intră pe la partea superioară a coloanei, iar benzenul, care intră pe la partea inferioară, se dispersează și trece prin faza continuă, extrăgând fenolul disolvat.

Îndepărtarea solventului din soluția de rafinat și extract și recuperarea lui se fac, în general, prin distilare.

În calculul coloanelor de extracție se determină următoarele mărimi: înălțimea coloanei, care trebue să fie suficientă pentru a permite separarea completă a componenților, și diametrul coloanei, care trebue să fie suficient pentru asigurarea debitului necesar.

Determinarea vitezelor optime ale lichidelor constitue partea cea mai importantă din calculul extractoarelor în contracurent, deoarece debitul lor — capacitatea de prelucrare — depinde de aceste vitese. Alegerea vitezelor maxime e determinată de limita de înnecare a coloanei de extracție, un fenomen analog înnecării coloanelor de rectificare sau de absorpție. Când vitesa fazei continue depășește o anumită vitesă maximă, faza continuă antrenează faza dispersă, ceea ce duce la schimbarea sensului curentului de fază dispersă și la îndepărtarea ei din aparat împreună cu faza continuă. Aceleași fenomene se pot observa și când vitesa fazei disperse depășește o anumită vitesă maximă.

1. **Solventarea** selectivă a uleiurilor minerale [селективное растворение минеральных масел; dissolution sélective des huiles minérales; selektives Lösungsverfahren der Mineralöle; selective dissolvent process of mineral oils; ásványolajok szelektiv oldási eljárása]. *Ind. chim.:* Metodă de rafinare a uleiurilor minerale cu bază parafinoasă sau mixtă, bazată pe folosirea de solvenți cari extrag selectiv componenții de calitate inferioară din uleiu. Acești solvenți selectivi, cari sunt, în general, combinații polare, formează asociații moleculare cu moleculele nepolare ale unora dintre hidrocarburile din uleiu.

Moleculele hidrocarburilor aromatice formează ușor astfel de asociații cu moleculele solvenților selectivi și pot fi eliminate relativ ușor pe această cale. Aceste hidrocarburi având un indice de viscozitate foarte mic, prin eliminarea lor, indicele de viscozitate al uleiului se îmbunătățește. Cu cât nucleul aromatic e legat de mai multe catene alcanice (parafinice) sau inele ciclanice (naftenice), cu atât mai greu se formează asociații între acestea și molecula solventului selectiv. Cu cât momentul electric al moleculei solventului selectiv e mai mare, cu atât capacitatea de disolvare a acestuia pentru hidrocarburi e mai mare. Capacitatea mare de disolvare a solventului e urmată de o micşorare a randamentului producţiei de rafinat, care rezultă prin tratarea uleiului cu solvent, deci valoarea factorului de selectivitate a solventului scade, adică se micşorează capacitatea solventului de a extrage din uleiu, în mod selectiv, numai anumiţi componenţi. La unele procedee industriale se foloseşte un amestec de doi solvenţi, în scopul măririi capacităţii de disolvare. Astfel, adăugind benzen la bioxidul de sulf lichid, capacitatea de disolvare a acestuia e mărită, fără a-i influenţa prea mult selectivitatea.

La alegerea solvenţilor pentru rafinarea uleiurilor se ţine seamă de selectivitate şi de puterea disolvantă, de posibilitatea de recuperare, de stabilitatea în condiţiunile de rafinare; solventul nu trebue să fie coroziv, nici toxic; el trebue să fie uşor accesibil. Pentru ca separarea straturilor soluţiilor de extract şi rafinat să se facă uşor, e bine să existe o diferenţă cât mai mare între greutatea specifică a solventului şi aceea a produsului rafinat. În practică, cei mai răspândiţi solvenţi selectivi sunt următorii: furfurolul, propanul lichid amestecat cu crezol şi fenol, bioxidul de sulf amestecat cu benzen, etc.

Reziduurile rezultate pot fi întrebuinţate, fie drept combustibil, fie ca material pentru cracare, fie pentru obţinerea bitumurilor de calitate superioară.

Metoda de solventare prezintă următoarele desavantaje: ridicarea temperaturii de congelare a uleiului rafinat, datorită creşterii concentraţiei parafinelor, în urma eliminării hidrocarburilor aromatice; o aparatură mult mai complicată decât cea folosită la rafinarea cu acid sulfuric, fapt care scumpeşte prelucrarea; necesitatea unei rafinări suplementare a uleiului cu pământ decolorant, din cauza colorii urîte a rafinatelor.

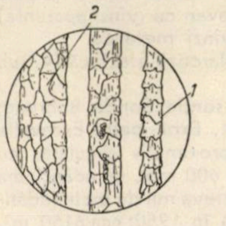
Deparafinarea uleiurilor minerale cu solvenţi se bazează tot pe solventarea selectivă. Solvenţii speciali folosiţi la deparafinare trebue să aibă următoarele proprietăţi: să disolve complet uleiul şi să nu disolve parafinele şi cerezinele la temperatura deparafinării; să separe parafinele şi cerezinele în cristale mari, cari să se separe uşor prin filtrare sau centrifugare; să se recupereze prin distilare; să nu fie corozivi, nici toxici; să aibă o temperatură de congelare joasă. Cei mai răspândiţi solvenţi sunt: acetona, metiletilcetona, dicloretanul, propanul şi benzina de extracţie. Dintre aceştia, benzina şi propanul sunt nepolare. În solvenţii nepolari se formează, în jurul cristalelor de parafină, pelicule de solvatare. În solvenţii polari, din cauza formării asociaţiilor moleculare ale fazei lichide, învelişurile de solvatare în jurul particulelor solide nu se formează aproape deloc. Formarea acestor învelişuri de solvatare în jurul cristalelor de parafină, în cazul folosirii solvenţilor nepolari, duce la o serie de fenomene cari îngreunează procesul de deparafinare. Se observă o creştere bruscă a viscozităţii soluţiilor la temperaturi joase, fapt care împiedecă separarea cristalelor din soluţie, micşorând randamentul în uleiu deparafinat, prin reţinerea unei fracţiuni importante de uleiu în petrolatum. Adăugind unui uleiu substanţe cu compoziţie chimică apropiată de aceea a fazei solide sau lichide se poate obţine o desolvatare. În acest scop se folosesc: naftalina, antracenul, fenantrenul, stearatul de aluminiu, fenolul, para-gelul, etc.

Pentru separarea cristalelor de parafină şi de cerezină, de soluţia de uleiu răcită, se folosesc filtre sau centrifuge. După separare, solventul se regenerează prin distilare. V. şi Rafinarea uleiurilor minerale.

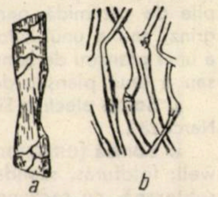
1. **Solvenţi,** extracţia cu ~ a carotelor [определение нефтенасыщенности кернов с растворителями; extraction des carottes aux solvents; Extraktion der Bohrkernen durch Lősungsmitteln; solvent extraction of the crude oil from the reservoir rock cores; furómagok kihuzása oldószerekkel]. *Expl. petr.:* Operaţiune de determinare a saturaţiei în ţiţeiu a carotelor extrase din zăcămintele de ţiţeiu, realizată prin extracţia cu ajutorul unor solvenţi convenabili (benzen, toluen, xilen, cloroform, sulfură de carbon, piridină, acetonă + pentan, white-spirit, etc.), fie într'un extractor Soxhlet (v. Soxhlet), fie într'un aparat special.

2. **Solutrean** [солутреан; solutréen; Solutreen; solutrean; solutreen]. *Geol.:* Etaj al Cuaternarului inferior (v. tabloul sub Geologice, subdiviziuni ~), care, din punctul de vedere al evoluţiei Omului, face parte din Paleoliticul superior. Staţiunile arheologice solutreene sunt caracterizate prin unelte de piatră cioplită, în formă de frunză de laur, lucrate cu foarte mare îngrijire.

3. **Solzii** lânii [чешуйка шерсти; écailles de la laine; Wollschuppen; wool scales; gyapjúpikkely]. *Ind. text.:* Partea cuticulară a fibrei de lână, groasă de 0,5···2 μ, constituită din solzi cari formează un strat strâns lipit de stratul cortical, pe care-l apără de acţiunea luminii şi de agenţii fizicochimici din atmosferă. Distrugerile stratului solzos influenţează proprietăţile mecanice ale fibrelor.



I. Lână cu solzi caracteristici. 1) lână superioară, cu solzii dispuşi în formă de colane; 2) lână inferioară, cu solzii dispuşi în formă de ţigle.



II. Lână bolnavă. a) fibră de lână bolnavă (porţiunea care a crescut în timpul când animalul a fost bolnav este fără solzi şi cu diametrul micşorat); *b*) fibre de lână, bolnave, total fără solzi şi cu diametrul neregulat.

Solzii permit să se deosebească uşor lâna de celelalte fibre textile văzute la microscop.

Lâna de calitate bună are solzii ca nişte olane (v. fibra din dreapta fig. *I*); la lâna de calitate inferioară, solzii se acoper ca nişte ţigle (v. fibra din stânga fig. *I*). Pe 1 mm lungime de fibră pot fi 65···100 de solzi, lungi de cca 36 µ şi laţi de cca 28 µ.

Solzii lânii influenţează luciul şi prezintă mare importanţă în procesul de filare şi în cel de împâslire. Extremităţile solzilor lânii de calitate bună sunt ridicate deasupra stratului cuticular, ceea ce-i măreşte capacitatea de încâlcire. Înmuiată în soluţie caldă de săpun şi bătută, capacitatea de încâlcire a lânii se măreşte, deoarece capetele din afară ale solzilor se ridică şi măresc posibilitatea de acăţare între fibrele cari vin în contact. Piuarea (v.) se bazează pe existenţa solzilor, cari contribue la acăţarea între fibre şi la compactizarea ţesăturilor de lână.

1. **Somatometrie** [соматометрия; somatomatrie; Somatometrie; somatometry; szomatométria, testmérés]. *Zoot.*: Ansamblul măsurărilor executate pentru determinarea formelor corporale ale animalelor. După scopul urmărit, există patru categorii de măsurări: măsurări de masă, pentru determinarea ansamblului general al animalului; măsurări de conformaţie, cari dau indicaţii amănunţite asupra fiecărei regiuni corporale; măsurări de creştere, pentru urmărirea desvoltării regiunilor corporale, unele în raport cu altele; măsurări ale raporturilor dintre dimensiunile diferitelor regiuni ale membrelor.

2. **Somieră** [пята свода; sommier; Aufänger; springer; kezdőkő, vállkő]. *Cs.*: 1. Primul bolţar în construcţia de piatră a unui arc, a unui inel, a unei bolţi, etc., care se aşază direct pe impostă. La o platbandă peste un gol în zid, somiera este piatra aşezată pe montanţii golului respectiv, sau pe o pilă, care se taie cu o faţă oblică, pentru a primi primul bolţar al platbandei. În acest caz, somiera are rolul unui cusinet. — 2. Piatra de talie care se aşază la partea superioară a unei pile de cărămidă, pentru a primi sarcina unei grinzi sau a unui lintou. — 3. Grinda principală a unui planşeu de lemn (tavan cu grinzi aparente) sau a unui planşeu de grinzi metalice.

3. **Somn** electric: Sin. Narcoză electrică (v. sub Narcoză).

4. **Sondă** [скважина; sonde; Sonde, Bohrung; well; földfurás, szonda]. 1. *Expl. petr.*: Excavaţie subterană, cu secţiune aproximativ circulară, cu diametrul, în general, sub 600 mm, cu adâncimea dela câteva zeci până la câteva mii de metri (adâncimea maximă atinsă până în 1950: cca 6150 m), destinată fie extragerii unei substanţe minerale fluide (gaze naturale, ţiţeiu, apă, sulf topit, soluţii de diferite săruri, etc.), fie extragerii de probe efective de rocă (carote), fie obţinerii de informaţii indirecte (probe de detritus, de noroiu, curbe de caracteristice electrice, magnetice sau de radioactivitate ale rocelor străbătute), în scopul reconstituirii prin interpolare (cantitativă sau calitativă) a structurii geologice a subsolului.

Dela 600 mm în sus se admite, în general, pentru excavaţii, numirea de puţ, care are însă şi un sens mai general, cuprinzând şi sfera noţiunii de sondă.

Sonda se realizează, fie cu ajutorul unei instalaţii de săpare propriu zisă, alcătuită din troliu (v.), masă rotativă (v.), macara, geamblac (v.), cap de injecţie (v.), instalaţie de forţă, garnitură de sapă (v.), etc., fie cu ajutorul unui aparat complex, de mici dimensiuni, uşor transportabil, numit sondeză.

5. ~ de exploatare [эксплуатационная скважина; sonde d'exploitation; Betriebsbohrung, Förderbohrung; exploitation well; üzemfurás]: Sondă destinată extragerii efective, dintr'un zăcământ cunoscut, a unei substanţe minerale utile, în stare fluidă. Sonda de exploatare e, în general, tubată, exceptând, eventual, intervalele de rocă de mare rezistenţă mecanică, şi cari, din motive economice, pot să rămână netubate.

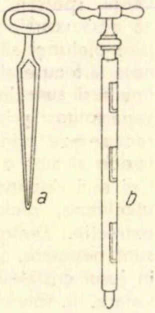
6. ~ de explorare [разведочная скважина; sonde d'exploration; Forschungsbohrung; exploratory well; kutató szonda]: Sondă destinată punerii în evidenţă a existenţei şi a limitelor unui zăcământ, prin obţinerea de informaţii asupra prezenţei substanţei minerale utile, a purităţii, concentraţiei, grosimii zăcământului şi, în general, a oricărei informaţii necesare evaluării zăcământului sau proiectării exploatării.

7. ~ de injecţie [инжекционная скважина, скважина нагнетания; sonde d'injection; Injektionsbohrung; input well; befecskendező szonda]: Sondă destinată injectării de apă sau de gaze, fie în cazul exploatării zăcămintelor de ţiţeiu prin spălare, fie pentru menţinerea presiunii.

8. ~ de prospecţiune [разведочная скважина; sonde de prospection; Schürfbohrung; prospection well; kutató furás]: Sondă de dimensiuni mici, cu gabarit abundent, săpată pentru a obţine informaţii asupra structurii geologice, în vederea exploatării unei regiuni.

9. ~ de referinţă [опорная скважина; sonde de référence; Referenzbohrung; reference well; referencia-furás]: Sondă amplasată într'o regiune în care existenţa zăcământului e necunoscută sau e puţin probabilă, scopul principal al operaţiunilor fiind obţinerea de informaţii asupra structurii geologice. Sondele de referinţă sunt deci, în general, netubate, pentru economie, având diametri şi adâncimi relativ mari şi fiind, necesar, deci, echipament de foraj greu.

10. **Sondă** [аппарат для отбора проб, щуп; sonde; Probenstecher; proof stick; próbafuró, mintavesző]. 2. *Tehn.*, *Ind. alim.*: Aparat care serveşte la extragerea de mici cantităţi dintr'un material compact sau granular, în vederea alcătuirii probelor sau a mostrelor.



Sonde.
a) pentru unt; b) pentru cereale.

Construcţia şi dimensiunile sondelor diferă după felul materialului şi al ambalajului sau al depozitului. Exemple: sonda pentru unt e constituită dintr'o lingură lungă, tronconică, cu mâner; sonda pentru cereale e constituită din două tuburi concentrice, cu ferestre longitudinale în manta, tubul interior putând avea o mişcare de rotaţie în cel exterior (v. fig.).

1. **Sondă** [рейка для отметки глубины воды; sonde; Lot, Peilgerät; sounder; szonda, lót]. 3. *Fiz., Tehn.*: Dispozitiv sau instalaţie pentru măsurarea fie a adâncimilor, fie a valorii unei anumite mărimi la diferite adâncimi sau înălţimi în atmosferă. Sonde de primul tip sunt, de exemplu, prăjina de sondaj, gradată în colori alternate, folosită pe râuri şi canale, pentru adâncimi mici, sau sonda de plumb, cu gradaţii făcute pe funie, folosită pentru adâncimi mai mari. Ambele sunt sonde de mână. Se folosesc şi sonde cari funcţionează electric sau mecanic, cu înregistrări automate. — Sonde folosite pentru măsurarea valorii unei mărimi sunt, de exemplu, sondele meteorologice.

2. ~ **actinometrică** [актинометрический зонд; sonde actinométrique; aktinometrische Sonde; actinometric sounder; aktinometrikus szonda]. V. sub Sondaj meteorologic.

3. ~ **acustică** [акустический зонд; sonde acoustique; Schallot; acoustic sounder; hangszonda]. *Acust.*: Sondă care indică adâncimea apei, măsurând timpul în care unda sonoră ajunge la fund şi se reflectă, ajungând din nou la suprafaţa apei, ţinând seamă de vitesa de propagare a undei sonice în apă, care e dată de formula:

$$V=\frac{1}{\sqrt{Kd}},$$

în care K e compresibilitatea apei, iar d e densitatea ei. Vitesa medie a sunetului în apă se ia egală cu 1500 m/s. Sunetele, emise de explozia unui cartuş, de un emiţător de sunete sau de un emiţător de tonuri, sunt recepţionate de microfoane sau de receptoare electromagnetice sau electrodinamice. Măsurarea intervalului de timp dintre emisiune şi recepţie se face, pentru adâncimi mari, la cari nu se cere o preciziune prea mare, cu ajutorul unui contor cronograf, iar pentru adâncimi mici, la cari se cere o preciziune mult mai mare, punând în mişcare, cu ajutorul unui electromotor, o rotiţă cu vitesă uniformă de rotaţie, în momentul emiterii sunetului; în momentul recepţionării ecoului, rotiţa se opreşte.

4. ~ **cu ultrasunet.** V. Sondaj submarin cu unde ultrasonore.

5. ~ **de plumb** [лот-линь; ligne de sonde; Lotleine; plumb line; függőolom]. V. sub Sondă 3.

6. ~ **de vânt** [ветромер, зонд для измерения ветра; sonde de vent; Windsonde; wind sounder; szélszonda]. V. sub Sondaj meteorologic.

7. ~ **electrică** [электрический зонд; sonde électrique; elektrische Sonde; electrical sounder; elektromos szonda]. V. sub Sondaj meteorologic.

8. ~ **liberă** [свободный зонд, гравиметрический зонд; sonde par chute libre; freier Fallot; freefall sounder; szabad szonda]: Sondă care se bazează pe măsurarea timpului de cădere liberă a unui obiect, dela suprafaţa apei până la fundul ei. Corpul sondei e profilat, având forma unei bombe de avion. Greutatea şi forma acestei sonde sunt calculate astfel, încât să cadă prin apă cu o vitesă uniformă, de 2 m/s. În momentul atingerii fundului, sonda explodează. Pe acelaşi principiu se bazează şi bombetele acustice electrice.

9. ~ **mecanică** [механический зонд; sonde mécanique; mechanische Sonde; mechanical sounder; mechanikus szonda]: Sonda la care se măsoară presiunea apei, pe baza legii Boyle-Mariotte: Un tub e cufundat în apă, având capătul de jos deschis, astfel că apa de mare poate intra în tub, presând aerul din interior. Cu creşterea adâncimii creşte şi presiunea, iar nivelul apei se ridică în tub, decolorând cromatul de argint aplicat în strat subţire pe pereţii tubului. Pe măsură ce se scoate tubul din apă, presiunea apei scade, iar aerul din interior goleşte tubul, revenind la volumul iniţial.

10. ~ **meteorologică** [метеорологический зонд; sonde météorologique; meteorologische Sonde; meteorological sounder; meteorologiai szonda]. V. sub Sondaj meteorologic.

11. **Sondă:** 4. Sin. Măsurător de adâncime (v.).

12. **Sondă.** 5. *Mş.*: Sin. Spion, Calibru de grosime (v.).

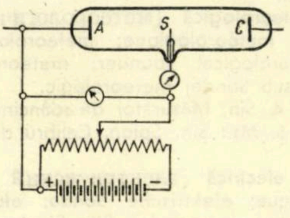
13. **Sondă electrică** [электрический зонд; sonde électrique; elektrische Sonde; electrical sounder; elektromos szonda]. *Elt.*: Electrod metalic care se introduce într'un mediu, pentru determinarea potenţialelor electrice ale punctelor lui.

Sondele electrice simple sunt formate, în general, dintr'un conductor subţire, izolat, având unul dintre capete liber; acesta se pune în contact direct cu mediul respectiv, în punctul al cărui potenţial se măsoară. Celălalt capăt al conductorului se conectează la un voltmetru electrostatic; a doua bornă a voltmetrului e legată la pământ sau la un punct de potenţial fix faţă de pământ, cunoscut. Se presupune că potenţialul capătului liber e egal cu potenţialul mediului înconjurător, sau că diferenţa de potenţial de contact dintre materialul sondei şi mediu este constantă şi cunoscută. Această metodă de măsurare cu sonda simplă sau rece e folosită la măsurarea repartiţiei potenţialului electric în mediile solide şi lichide.

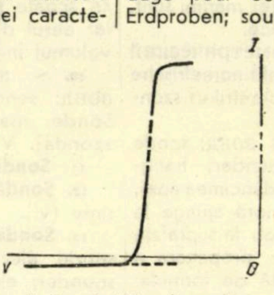
În gazele ionizate (în tuburi electronice cu descărcări în gaze, în atmosferă, etc.), metoda sondei simple dă erori mari. Particulele încărcate pozitiv şi negativ, cari se găsesc în gazul ionizat, se deplasează liber în gaz şi se depun în cantităţi diferite pe extremitatea liberă a sondei, astfel încât, între sondă şi mediu apare o diferenţă de potenţial care depinde de mai mulţi factori şi care poate atinge 15 V. Pentru determinarea potenţialului în gaze ionizate se foloseşte, deci, metoda sondei incandescente şi metoda caracteristicelor de sondă.

Sonda incandescentă e formată din două conductoare izolate, ale căror capete neizolate sunt legate printr'un conductor subţire, incandescent. Curba care arată variaţia curentului format de particulele încărcate cari sosesc pe sondă, în funcțiune de potențialul acesteia, are, pentru valori mari ale potențialului, o formă care depinde de faptul că se folosește conductor rece, sau incandescent. Potențialul sondei, pentru care cele două curbe nu se mai suprapun, corespunde potențialului gazului în punctul respectiv, adică electronii emiși termoelectric încep să părăsească sonda, contribuind la formarea curentului numai dacă potențialul sondei e mai jos decât cel al gazului înconjurător. La măsurarea repartiției potențialului în atmosfera terestră, conductorul incandescent poate fi înlocuit cu o mică flacără de gaz.

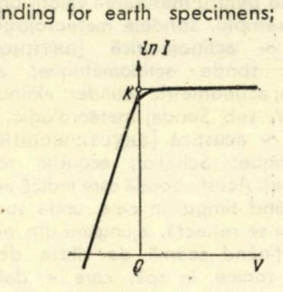
Cu metoda carateristicelor de sondă se determină variația curentului care trece prin sonda rece, în funcțiune de tensiunea acesteia (v. fig. *I*). Fig. *II* reprezintă forma unei caracteristice de sondă. Variația logaritmică a curentului electronic I_e, în funcțiune de potențialul V al sondei față de potențialul gazului, e reprezentată în fig. *III*. Punctul K al curbei corespunde egalității dintre potențialele gazului și sondei. Metoda caracteristicelor de sondă se folosește numai pentru presiuni ale gazelor mai mici decât 1 mm col. Hg și numai dacă gazul ionizat e format din plasmă. Ea permite să se deducă, nu numai potențialul gazului, ci și concentrația și energia cinetică medie a electronilor în plasma gazului ionizat.



I. Schema electrică a metodei caracteristicelor de sondă.
A) anod; *C*) catod; *S*) sondă.



II. Caracteristica de sondă.



III. Caracteristica logaritmică a curentului electric prin sondă, în funcțiune de potențialul sondei luat în raport cu potențialul gazului.

1. **Sondă** de bismut. V. Spirală de bismut.

2. **Sondafin.** *Ind. petr.*: Pământ decolorant, preparat din bentonită, întrebuințat în industria petrolieră la rafinarea produselor petroliere. (N. C.).

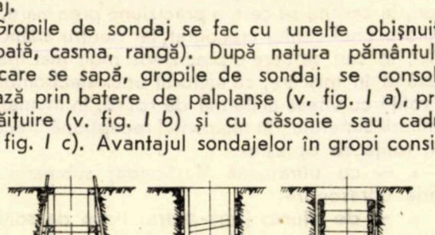
3. **Sondaj** [зондаж, измерение глубины; sondage; Peilung; sounding; szondázás, mélységmérés]. 1. *Nav. m.*: Măsurarea adâncimilor unei ape, pentru a cunoaște configurația fundului. Pe baza acestor măsurări se construesc hărți hidrografice și se verifică adâncimile navigabile.

4. **~ submarin cu unde ultrasonore** [подводный зондаж сверхзвуковыми волнами; sondage sous-marin par ondes ultrasonores; Seepeilung mit Ultraschallen; undersea sounding with ultrasound waves; tengeralatti kutatás ultrahanggal]: Metodă de explorare a spațiului submarin, care folosește proprietatea de propagare rectilinie în apă, cu cca 1480 m/s, a undelor ultrasonore. Trenuri de unde ultrasonore, produse cu ajutorul unui cuarț piezoelectric, sunt proiectate, în fascicule dirijate, către regiunile cari urmează să fie explorate. Cunoscând durata dintre emiterea trenului de unde și recepționarea ecoului său, se poate deduce distanța dintre nava exploratoare și obiectul explorat.

Pentru a putea distinge ecoul de semnal, se utilizează trenuri de unde de cca 10^{-3}s.

5. **Sondaj** [зондаж, взьятие проб; sondage; Stechen; sounding; mintavétel]. 2. Operațiunea sistematică de luare a uneia sau a mai multor probe dintr'un material granular sau pulverulent.

6. **~ pentru probe de pământ** [шурф; sondage pour échantillons de terre; Bohrung fü Erdproben; sounding for earth specimens; földminta-furás]. *Tehn.*: Sondaj efectuat pentru extragerea probelor de pământ dintr'un teren pe care urmează să se execute o lucrare tehnică. Extragerea probelor se face, fie prin executarea unor puțuri (gropi) de sondaj, fie prin săpare (foraje), efectuată cu instrumente speciale de foraj.

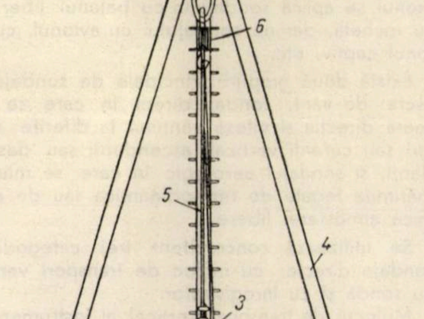


I. Consolidarea gropilor de sondaj.
a) cu palplanșe; *b*) cu șpraițuri; *c*) cu căsoaie (cadre).

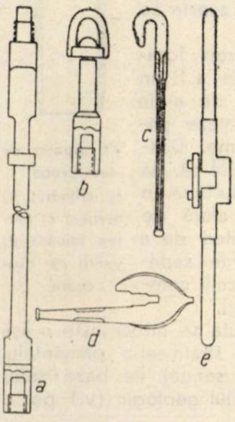
Gropile de sondaj se fac cu unelte obișnuite (lopată, casma, rangă). După natura pământului în care se sapă, gropile de sondaj se consolidează prin batere de palplanșe (v. fig. *I a*), prin șpraițuire (v. fig. *I b*) și cu căsoaie sau cadre (v. fig. *I c*). Avantajul sondajelor în gropi constă în faptul că ele constitue un procedeu sigur de cercetare. Desavantajul consistă în faptul că aplicarea sistemului e limitată, în adâncime, până la nivelul apelor subterane, din cauza dificultăților de consolidare, iar lucrările înaintează foarte încet și sunt costisitoare, fiindcă se execută manual.

Forajul e procedeul de săpare cu ajutorul căruia se pot obține probe de pământ dela orice adâncime. El consistă într'o săpătură cilindrică, de adâncimi și diametri variabili, numită gaură de foraj, efectuată în rocă, cu un burghiu special. Forajele de sondaj nu diferă, ca aparatură și ca mod de lucru, de forajele cari se execută pentru exploatările petroliere, sau de săpăturile pentru puțurile de apă cu secțiune circulară de diametru mic. Diferența consistă în faptul că, în timp ce la forajele petroliere și pentru apă trebue să se realizeze o vitesă de săpare cât mai mare, la forajele de cercetare a naturii subsolului, preocuparea principală e cunoașterea cât mai amănunțită a naturii acestuia, pentru care vitesa de lucru e o condițiune secundară. Pentru executarea forajelor de sondaj se folosesc, de obiceiu, aparate cu manevrare manuală, deoarece extragerea probelor de teren cere un timp îndelungat de manevră și folosirea mașinilor ar deveni costisitoare.

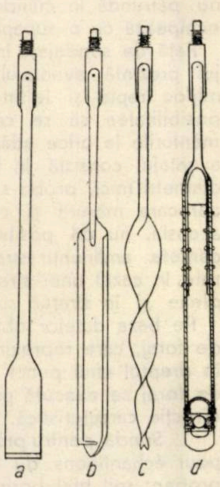
Un aparat de foraj de sondaj e alcătuit din următoarele părți principale: trepiedul cu accesoriile sale, piesele de instrumentație, uneltele de săpare, coloana cu accesoriile sale, aparatul de luat probe. Trepiedul cu troliu și cablu de lemn sau metalic servește la susținerea pieselor de instrumentație (v. fig. II). Uneltele de săpare sunt mișcate dela suprafață, cu ajutorul unei prăjini cu secțiune pătrată sau circulară, formată din tije cu lungimea de 1···4 m. Ele se solidarizează cu filet și se rotesc într'un vârtej. În partea de jos se înșurubează uneltele de săpare. Înșurubarea se face cu chei speciale (v. fig. III). Învârtirea întregului sistem se face dela suprafață, manual, cu ajutorul unei chei. O garnitură de unelte de săpare trebue să conțină unelte de forme variate, după natura pământului care trebue străbătut. Pentru săparea rocelor stâncoase deosebit de dure se folosește dalta (v. fig. IV a); în terenurile cu coeziune mare (argile, nisipuri argiloase și argile nisipoase) se sapă cu lingura (v. fig. IV b); în argilele tari se sapă cu burghiul spiral (v. fig. IV c); în pământurile curgătoare și fluide, și pentru îndepărtarea prafului de piatră provenit din săparea cu dalta, se folosește pompa cu clapetă sau pompa cu piston (v. fig. IV d). Săparea se face prin izbire și rotație.



II. Trepied de lemn pentru foraj.
1) talpă pentru troliu; 2) troliu de 3 t; 3) cablu; 4) picior; 5) picior-scară; 6) scripete; 7) pană.



III. Piese de instrumentație.
a) tijă; b) cap de tijă cu vârtej; c) cheie pentru înșurubare; d) furcă de sprijinire a tijei din foraj; e) cheie pentru învârtirea tijelor la săpat.

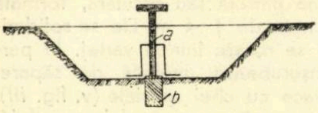


IV. Unelte de săpat.
a) daltă; b) lingură; c) burghiu; d) pompă cu clapetă.

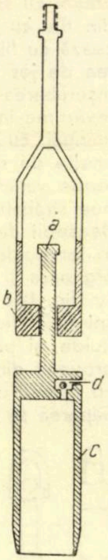
Coloana, cu accesoriile sale, se folosește în material friabil, afânat și saturat cu apă, pentru prevenirea prăbușirii. Coloana e formată din tuburi de oțel îmbinate cu manșoane sau cu mufe cu filet.

Din pământ se extrag două tipuri de probe: probe turburate, cari nu păstrează structura naturală a stratului din care au fost luate, și probe neturburate, cari păstrează toate proprietățile pământului din care au fost extrase. E important să se păstreze starea de umiditate naturală a probei, până la analiza în laborator.

Pentru păstrarea și transportul probelor se folosesc cutii speciale: cilindri de oțel, ale căror capete se închid etanș. Pentru luarea probelor de suprafaţă sau din gropi de sondaj se foloseşte un piston de mână, cu care se înfige cilindrul, se sapă în jurul său şi se taie la fund (v. fig. V). Pentru extragerea probelor neturburate din forajele adânci se folosesc aparate speciale (v. fig. VI), alcătuite dintr'un cilindru de oţel cu margine tăioasă, care se înfige în pământ prin batere cu berbecul. Aparatul e înşurubat de prima tijă. Pentru ca apa şi mâlul din fundul forajului să nu pătrundă în cilindru, acesta se echipează cu o supapă.



V. Luarea unei probe dintr'o groapă. a) piston de mână; b) cilindru metalic (poziţia înfiptă).



VI. Aparat de luat probe. a) cilindru; b) berbec; c) partea tăioasă; d) ventil de evacuare.

Faţă de sondajele în gropi, forajul prezintă avantajul de a fi un mijloc rapid şi ieftin şi de a da posibilitatea să se cerceteze pământurile la orice adâncime. Desavantajul consistă în faptul că, la diametri mici, proba se turbură în oarecare măsură şi că, afară de aceasta, nu dă posibilitatea de a cerceta amănunţit straturile separate, în cazul unei stratificaţii complexe şi în straturi subţiri.

Pe baza datelor obţinute se întocmeşte o fişă de foraj, care reprezintă stratificaţia pământului în dreptul unui punct de sondaj. Pe baza fişelor de foraj se execută profilul geologic (v.) pe o direcţie caracteristică.

1. **Sondaj pentru probe de sol** [шурф; sondage pour échantillons du sol; Bohrung für Bodenproben; soil trial boring; talajminta-furás]. *Mine:* Săpătură, de obiceiu la adâncime mică, efectuată cu ajutorul unor sonde speciale, servind la ridicarea de probe de sol, în vederea studiului (analiza mecanică, chimică, etc.).

2. **~ de apă** [водянная скважина; sondage d'eau; Wasserrohrbrunnen; water borehole; vízkutatás]: Puţ de adâncime mare, tubat cu burlane de oţel, care are la bază un filtru metalic, folosit pentru exploatarea stratelor de apă din adâncime.

3. **~ de congelare** [скважина для замораживания грунта; sondage de congélation; Gefrierbohrung; freezing well; fagyasztó furás]. *Cs.*, *Mine:* Sondaj vertical sau inclinat, în care se introduc tuburi de congelare, pentru îngheţarea unui teren acvifer fisurat sau desagregat.

4. **~ electric** [электрическое зондирование; sondage électrique; elektrische Sondierung; electrical sounding; elektromos szondázás]. *Mine:* Procedeu de prospecţiune electrometrică, care consistă în determinarea rezistivităţii aparente a solului pentru dispozitive. Cu cât dispozitivul e mai mare, cu atât rezistivitatea aparentă e influenţată mai mult de rocele situate mai în adâncime. V. şi Prospecţiune electrometrică, sub Prospecţiune geofizică.

5. **Sondaj** meteorologic [метеорологический зондаж; sondage météorologique; meteorologische Sondierung, meteorologischer Aufstieg; meteorological sounding; meteorologiai szondázás]. *Meteor.:* Determinarea uneia sau a mai multor mărimi meteorologice la un anumit nivel, sau la niveluri succesive, în atmosfera liberă. Sondajul poate fi direct sau indirect.

6. **~ meteorologic direct** [прямой метеорологический зондаж; sondage météorologique direct; direkte meteorologische Sondierung; direct meteorological sounding; direkt meteorologiai szondázás]: Sondaj meteorologic efectuat prin trimiterea unor instrumente de măsură la nivelurile la cari se face măsurarea, în atmosfera liberă. Sondajul direct ascendent se numeşte de ascensiune sau de înălţare, iar cel direct descendent, după caz, se numeşte lansare sau coborîre. Termenul de lansare se mai foloseşte şi pentru pornirea oricărui dispozitiv de sondaj al cărui regim de mişcare ascendentă sau descendentă i-a fost dat din clipa pornirii, scăpând vreunui control ulterior. În acest sens, termenul se aplică sondajului cu balonul liber sau cu rachetă, dar nu sondajului cu avionul, cu balonul captiv, etc.

Există două grupuri principale de sondaje directe: de vânt, sondaj direct în care se măsoară direcţia şi vitesa vântului la diferite niveluri sau curenţi verticali ascendenţi sau descendenţi, şi sondajul aerologic în care se măsoară mărimile legate de termodinamica sau de dinamica atmosferei libere.

Se utilizează concomitent trei categorii de sondaje directe: cu mijloc de transport vertical, cu sondă şi cu înregistrator.

Mijlocul de transport vertical al instrumentelor de măsură e balonul liber (cu supapă tarată).

Balonul liber este un balon, în general sferic sau puţin ovoidal, confecţionat din material impermeabil elastic (cauciuc) sau inextensibil (pânză cauciucată, celofan, etc.) şi umplut cu un gaz mai uşor decât aerul (hidrogen, heliu). Baloanele elastice se închid după umplere, spre a împiedeca ieşirea gazului dinăuntru şi a menţine greutatea constantă. Presiunea din interior este mai mare decât aceea a mediului. Baloanele inextensibile au volum constant şi sunt echipate cu o supapă care asigură ieşirea gazului în cursul ascensiunii, spre a se menţine presiunea egală cu aceea dela nivelul la care a ajuns balonul. Balonul are o vitesă ascensională care, în cursul ascensiunii, rămâne practic constantă la baloanele elastice, dar scade, la baloanele inextensibile. În practica meteorologică, pentru calculul vitesei ascensionale a baloanelor elastice se utilizează tabelele de vitesă ascensională. Ele dau această vitesă în funcţiune de diametru sau de greutatea totală a balonului, pe de o parte, şi de forţa ascensională liberă, pe de alta. La umplerea oricărui balon liber se folosesc următoarele instrumente, cari controlează forţa ascensională liberă: Balanţa aerologică, o balanţă cu braţe tubulare, care serveşte la umplerea cu hidrogen a baloanelor de sondaj-pilot; hidrogenul intră în balon prin unul din braţele tubulare; forţa ascensională liberă se determină prin compensarea cu greutăţi pe talerul balanţei cu balon. Supapa tarată e o supapă de umplere a baloanelor de sondaj cu hidrogen, greutatea lui, împreună cu greutăţile adăugite, făcând echilibru forţei ascensionale libere a balonului.

Cu balonul liber, sondajul atinge altitudinea de 10···20 km; uneori el poate depăşi chiar 30 km.

Tipurile de balon liber sunt: — Balonul-pilot: balon simplu, de dimensiuni mici, fără instrumente ataşate şi destinat numai pentru sondajul de vânt (de aceea, sondajul de vânt se numeşte şi sondaj-pilot). — Balonul de plafon, identic cu balonul-pilot, dar mai mic decât el şi destinat determinării plafonului norilor. — Balonul-sondă, în general balon liber mai mare, destinat să transporte, fie un meteorograf, fie o radiosondă, fie o serie de petarde asociate sau nu cu meteorograful. Eventual i se adaugă o radiosondă pentru vânt; în particular, balon care transportă un meteorograf. Înregistrările pot fi folosite numai dacă aparatul a fost găsit după cădere. — Balonul tarat, balon liber a cărui greutate purtată totală (balon plus aparate) este echilibrată de forţa ascensională conferită prin umplerea cu hidrogen; are deci o forţă ascensională liberă nulă şi rămâne în echilibru la orice nivel; e antrenat de curenţii ascendenţi sau descendenţi din atmosferă şi serveşte la măsurarea acestora. — Balonul captiv, balon inextensibil, fuziform, cu ampenaj de orientare după vânt, umplut cu hidrogen sau cu heliu şi legat printr'un cablu rezistent, dar uşor; se poate urca, după dimensiunile sale şi greutatea cablului, până la 4000···6000 m; nu e folosit pe vânt puternic. Poartă în nacelă un meteorograf şi, uneori, instrumente pentru măsurarea vântului; se foloseşte din ce în ce mai rar şi numai la marile observatoare aerologice, pentru măsurări comparative. — Smeul meteorologic, aparat care foloseşte componenta ascensională a presiunii exercitate de vânt pe o suprafaţă inclinată. Smeul poate fi constituit dintr'o singură suprafaţă prezentată presiunii vântului, sau din mai multe suprafeţe ale unui sistem de celule (smeu celular); pentru echilibrare, centrul de greutate trebue calculat sub punctul de susţinere a smeului pe cablu. — Avionul meteorologic, avion la care se fixează în faţă, în bătaia directă a vântului, o grilă metalică destinată susţinerii meteorografului; sondajul făcut cu avionul se numeşte aviosondaj, şi prezintă avantajul că înregistrările instrumentelor sunt însoţite de observaţia vizuală a meteorologului dela bord asupra fenomenelor şi norilor întâlniţi în cursul ascensiunii. — Racheta, varietate de obuz cu ampenaj pentru păstrarea direcţiei, care îşi măreşte sau întreţine singur vitesa ascensională, prin explozii ale unei rezerve de substanţă inflamabilă sau explozivă, pe care o conţine şi pe care o consumă treptat; instrumentele meteorologice sunt amenajate în partea anterioară a rachetei, în interiorul ei; circulaţia aerului la instrumente este asigurată printr'un sistem de ferestre de ventilare; presiunea se măsoară cu un manometru de tip Pirani, într'un punct neutru al liniilor de curent din jurul rachetei. Racheta poate atinge altitudinea de 40···60 km. — Paraşuta: umbrelă de pânză, de mătase sau de hârtie impermeabilă, care se deschide automat la coborîrea instrumentelor de măsură; ea frânează căderea şi asigură conservarea instrumentelor; se foloseşte la sondaje efectuate prin lansare de instrumente (meteorograf sau radiosondă) din avioane cu plafon mare. — Norii constitue, de asemenea, un mijloc de sondaj, deoarece se deplasează odată cu curenţii de aer dela nivelul lor. Observaţiile asupra felului, plafonului şi mişcării norilor se numesc observaţii nefoscopice.

Sondele meteorologice sunt aparate cari măsoară diferite mărimi meteorologice, la diverse niveluri, în atmosfera liberă. Ele sunt de mai multe categorii, după natura mărimilor de măsurat: Sondele de vânt, cari măsoară direcţia şi vitesa vântului în altitudine. Deplasarea lor se urmăreşte dela sol, pe cale optică, radiogoniometrică sau sonoră. Pentru reperajul optic se foloseşte un simplu balon-pilot sau balonul tarat. Sondajul de noapte se face ataşând balonului un lampion special cu lumânare, sau un bec electric alimentat cu baterie. Pentru reperajul prin radio se ataşează balonului o radiosondă pentru vânt, constituită dintr'un simplu emiţător de mică putere, funcţionând pe unde scurte. Pentru reperajul prin radar se ataşează balonului câteva plăci metalice, subţiri şi uşoare, montate pe un cadru, destinate să reflecte impulsiile trimise prin radar. Sondajul radiogoniometric sau cel prin radar pot fi efectuate pe orice timp, indiferent de vizibilitate. Pentru reperajul sonor se ataşează balonului petarde, cari explodează la intervale succesive. Din diferenţa de timp dintre lumina exploziei şi recepţia sunetului se deduce mărimea razei vectoare dela observator la balon. Unghiurile de poziţie se obţin optic. Sonde de vânt sunt şi norii.

Sondele aerologice: În înţeles general, acest termen cuprinde şi sondele de vânt. În înţeles obişnuit, sonde aerologice sunt cele cari măsoară elementele legate de procesele termodinamice din atmosferă: presiune, temperatură, umezeală, plafonul şi grosimea norilor, etc. Varietăţile de sonde aerologice sunt: — Meteorograful, în care instrumentele de măsură sunt inseparabile de dispozitivul de înregistrare. — Radiosonda, în care instrumentele măsoară, dar nu înregistrează, ci transmit înregistratoarelor dela sol, prin radio, valorile succesive ale mărimilor aerologice măsurate. La aceste sonde aerologice se ataşează uneori o celulă fotovoltaică sau fotoelectrică, care determină plafonul şi grosimea norilor. — Sondele electrice, cari măsoară diferite mărimi electrice ale atmosferei (numărul şi mobilitatea ionilor, conductibilitatea aerului, gradientul de potenţial, radioactivitatea aerului, etc.). Sonda pentru măsurarea gradientului de potenţial se numeşte electrograf. Pentru celelalte mărimi electrice se utilizează dispozitive speciale.

Sondele actinometrice, cari măsoară şi înregistrează radiaţia solară la diferite niveluri. Ca element sensibil se foloseşte celula fotoelectrică sau fotovoltaică.

Pentru sondele de vânt se folosesc următoarele înregistratoare, după felul reperajului: — Reperajul optic se face cu teodolitul meteorologic sau cu teodolitul înregistrator. Sondajul cu teodolitul are mai multe varietăţi: sondajul cu un singur teodolit, în care mărimile utilizate sunt: unghiul de direcţie (azimutul) şi cel de înălţime, măsurate la teodolit, cum şi altitudinea balonului, dedusă din vitesa ascensională presupusă constantă; sondajul cu două teodolite, în care se folosesc unghiurile de direcţie şi de înălţime, citite sau înregistrate simultan la ambele teodolite, cum şi distanţa dintre cele două teodolite (baza), pentru a se determina proiecţia balonului pe planul orizontal, iar apoi, din unghiul de înălţime dela teodolitul principal şi din proiecţia razei vectoare obţinută mai înainte, însăşi altitudinea balonului; sondajul cu trei teodolite, considerat ca o varietate a celui cu două teodolite, şi în care, la fiecare vizare se obţin, în plan orizontal, trei intersecţiuni, reprezentând fiecare proiecţia balonului pe sol, cea mai probabilă poziţie a acestei proiecţii fiind dată de centrul de greutate al triunghiului constituit cu cele trei intersecţiuni. — Reperajul radiogoniometric se face cu radiogoniometrul obişnuit sau cu radioteodolitul. Sondajul efectuat astfel se numeşte sondaj radio-pilot. Se folosesc două sau trei radiogoniometre, cari dau proiecţia pe sol a balonului, altitudinea fiind obţinută prin calcul termodinamic, cu ajutorul datelor culese de un radiometeorograf cu care trebue asociată neapărat radiosonda de vânt. Se foloseşte un radioteodolit, care dă azimutul şi unghiul de înălţime, asociat cu un radiometeorograf, care dă altitudinea balonului. Se folosesc două sau trei radioteodolite, lucrul efectuându-se întocmai ca în cazul teodolitului optic.

Pentru sondele aerologice se utilizează, ca înregistrator, fie meteorograful însuşi (sondajul cu avionul, balonul-sondă, balonul captiv, smeul, racheta, paraşuta, etc.), fie radioînregistratorul, în cazul radiosondei. Sondajul efectuat cu radiometeorograful (ansamblul constituit din radiosondă şi radioînregistrator) se numeşte radiosondaj şi prezintă dublul avantaj că atinge înălţimi mari în atmosferă, iar datele culese sunt înregistrate instantaneu la staţiunea de sondaj, putând fi folosite imediat şi indiferent dacă radiosonda se pierde sau nu. Într'un sens mai larg, prin radiosondaj se înţelege, în general, orice sondaj direct, efectuat prin radio (sondaj de vânt, sondaj electric).

Sondajul nefoscopic, adică determinarea vântului cu ajutorul norilor, dă o precizʼune mai mică decât metodele anterioare. Se execută cu oglinda nefoscopică sau cu hersa nefoscopică.

1. **Sondaj meteorologic indirect** [косвенный метеорологический зондаж; sondage météorologique indirect; indirekte meteorologische Sondierung; indirect meteorological sounding; közvetett meteorologiai szondázás]: Sondajul meteorologic care se efectuează folosind impulsii luminoase, radioelectrice sau sonore, generate de un emiţător dela sol, reflectate pe straturile de aer din atmosfera înaltă şi analizate, după reflexiune, de un receptor dela sol, care e asociat cu emiţătorul de energie. În sondajul indirect nu se trimit aparate în atmosfera înaltă. După natura energiei trimise şi după principiul aparatului, varietăţile de sondaj indirect se împart cum urmează:

Sondajul optic, care foloseşte un fascicul luminos vertical, emis de un proiector. E folosit, în general, pentru măsurarea plafonului norilor. În acest scop, pata luminoasă făcută pe nor se goniometrează cu un goniometru optic, situat la o distanţă anumită de proiector. Înălţimea norului se deduce din bază şi din unghiul de înălţime, măsurat la goniometru. În acelaşi mod se determină înălţimea straturilor de inversiune sau de isotermie, în cari se produc concentrări de particule sub formă de pâclă înaltă, umedă sau uscată.

Sondajul acustic, care foloseşte energia sonoră emisă de o explozie sau de un generator de impulsii sonore (sodar). În cazul exploziei, sunetul se refractă treptat, pe măsură ce unda se depărtează şi apoi, pe anumite straturi, suferă o reflexiune totală, sub un unghiu foarte mic, astfel încât unda e întoarsă către sol, unde sunt observate zone alternative de audiţie şi de tăcere (v. Sunetului, propagarea ~ în atmosferă). Sodarul foloseşte un generator de impulsii sonore şi un receptor care analizează ecoul sonor. Unda plecată suferă o reflexiune difuză pe anumite strate de discontinuitate din troposfera joasă. O parte din energia sonoră se întoarce, astfel, la aparat, unde este analizată. Sodarul serveşte la sondarea indirectă a troposferei inferioare, până la aproximativ 1000 m.

În sondajul radioelectric, care utilizează radarul, impulsiile radio se reflectă pe zonele din atmosferă în cari se găsesc picături mari de apă: nori, averse de ploaie sau zăpadă, ploi moderate. Timpurile de dus-întors ale impulsiilor sunt convertite în distanţe radiale pe ecranul oscilografului, astfel încât spotul luminos al acestuia contuează, analizând şi în adâncime, zonele noroase sau zonele cu precipitaţii.

Sondajul ionosferic, care se deosebeşte de celelalte prin faptul că aparatul lucrează pe undă scurtă, că unda nu e dirijată şi că se măsoară nu mărimi aerologice, ci numai mărimi electrice ale straturilor ionizate din atmosfera înaltă. Mărimile măsurate sunt: concentrațiile în electroni (numărul de electroni pe 1 cm^3) ale păturilor ionosferice și înălțimile respective. Folosește înregistratorul ionosferic, constituit dintr'un emițător și un receptor, situate la distanță mică unul de altul. Emițătorul funcționează pe o lungime de undă mai mică decât 150 m și trimite semnale foarte scurte, de ordinul a 1/10000 s. Postul de recepție are un oscilograf catodic. Înregistrarea indică două devieri: prima, corespunzătoare semnalului sosit direct, iar cea de a doua, corespunzătoare aceluiași semnal, reîntors din straturile ionosferice. Cum drumul undelor între sol și ionosferă se face, practic, după verticală, înălțimea dela care se reîntoarce e $Z=c\,t/2$, unde t e intervalul de timp dintre cele două devieri și c e vitesa de propagare a semnalului (presupusă egală cu 300000 km/s). Înălțimea astfel obținută, — echivalentă sau virtuală, — e mai mare decât cea reală, fiindcă în interiorul păturii ionizate vitesa de propagare scade. Pentru motive de ordin practic, în toate cazurile cari privesc propagarea undelor radioelectrice se folosesc înălțimile virtuale. Calculul concentrației în electroni N, în punctul de întoarcere, se efectuează cu formula:

$$N=0{,}0124\,f^2,$$

în care f e frecvența folosită. Prin variația frecvenței, înălțimea z se schimbă, ceea ce dă posibilitatea să se determine din aproape în aproape variația concentrației de electroni, în înălțime. Frecvența corespunzătoare regiunii de densitate maximă a unui strat se numește frecvența critică a acelui strat, fiindcă orice semnal de frecvență mai înaltă străbate stratul.

1. **Sondeză** [буровой станок; sondeuse; Schürfbohrungsanlage; coring outfit; kutatófurási berendezés]. *Expl. petr.*: Instalație pentru săparea sondelor cu diametru mic (până la 100⋯120 mm) și cu adâncime mică, folosită excepțional și pentru sondaje până la 1000⋯2000 m. Sondezele se construesc într'o mare varietate de tipuri, după dimensiunile de sondă dorite și după condițiunile de transport prezentate de terenul în care trebue să lucreze, dela simple instalații demontabile în mici blocuri și transportabile manual sau pe spate (astăzi, în general, părăsite, folosite în întreprinderile cari în regimul colonial exploatează mâna de lucru locală), până la instalațiile montate pe un autocamion de 5⋯10 t, lucrând imediat după ridicarea turlei pliante, fără operațiuni de montare propriu zisă. Sondezele sapă, în general, prin carotaj cu alice, cu diamante sau cu aliaje dure metaloceramice.

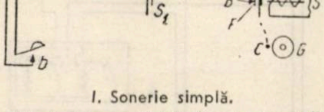
Din cauza diversității folosirii lor, se construesc tipuri speciale, acționate cu aer comprimat, mai rar electric, pentru săparea de explorare în galeriile de mină, în care caz instalația, fixată pe o coloană extensibilă, blocată în pereții galeriei, poate fi îndreptată pentru a săpa în orice direcție; — tipuri speciale, pentru săparea de găuri cu diametru relativ mare, dar cu adâncime mică, săpate în șiruri relativ strânse, destinate să fie încărcate cu încărcături mari de exploziv și explodate simultan pentru abaterea — după tehnica sovietică — a marilor masive de rocă; — tipuri ușoare, cu acționare manuală, pentru recoltarea de probe de teren dela foarte mică adâncime sau pentru drenaje și consolidări prin congelare sau cimentare; — tipuri ușoare, complet mecanizate, destinate să facă o serie de câteva zeci de găuri pe zi în teren convenabil, pentru explozie, sau geofoane, în tehnica prospecțiunilor seismice, etc.

2. **Sonerie** de canton [участковый звонок; sonnerie de chemin de fer; Eisenbahn-Läutewerk; railway alarm; vasuti örház-harangmű]. C. f.: Instalație de semnalizare acustică, montată în stații și la cantoane de cale ferată. Servește la emiterea semnalelor de clopot sau a semnalelor de sonerie în legătură cu circulația trenurilor.

E formată din aparatul de comandă, din linia de transmisiune și din aparatul de sonerie. — Aparatul de comandă e amplasat în biroul de mișcare al stațiilor și e format dintr'un mecanism cu greutate și cu angrenaje (asemănător cu mecanismul ceasornicelor cu greutăți), dintr'un inductor electromagnetic și un disc cu degete (cu spini) pentru transmiterea impulsiilor electrice pe linie. — Linia de transmisiune leagă postul de comandă din stații cu cantoanele și cu posturile de manevrare a macazurilor. — Aparatul de sonerie dela cantoane e format dintr'un electromagnet cu furci, din mecanismul cu angrenaje și din clopot. Darea semnalelor de clopot se face automat, prin comandă cu buton selector, sau manual, cu manivelă cu clichet.

3. **Sonerie** electrică [электрический звонок; sonnerie électrique; elektrisches Läutewerk (Klingel); electric bell, electric alarm; villamos csengőszerkezet]. *Elt.*: Aparat electroacustic, compus în principal dintr'un electromagnet a cărui armatură mobilă are un ciocănel, care lovește într'un clopot, pentru a emite sunete de semnalizare.

În principiu, se compune dintr'un electromagnet (*E*), ai cărui poli N și S (v. fig. *I*) se găsesc în fața unei palete feromagnetice (*P*), care lasă un întrefier strâmt între ea și poli. Paleta e fixată la un capăt, în (*A*); celălalt capăt al ei, de care e prins ciocănelul (C), poate vibra astfel, încât ciocănelul lovește clopotul (G). Paleta poartă o mică lamă flexibilă (*F*) care, în poziția de repaus a paletei, face contact cu butonul (*b*), și închide circuitul

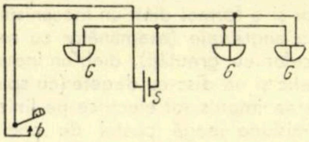


I. Sonerie simplă.

N) și *S*) polii electromagnetului; *P*) paletă metalică; C) ciocănel; G) clopot; *F*) lamă flexibilă; *B*) buton de contact; *S*) sursă de curent; b) buton de apel.

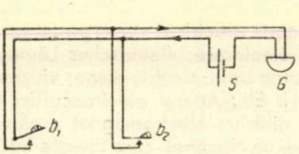
electromagnetului soneriei, iar când paleta este atrasă de electromagnet, întrerupe circuitul. Acesta e format, în principal, dintr'o sursă de curent, un buton de apel, care are și rolul de întreruptor, din înfășurarea electromagnetului (*E*), paleta (*P*), lama (*F*) și butonul (*B*). Când butonul de apel e apăsat, și circuitul înfășurării electromagnetului e parcurs de curent, electromagnetul atrage paleta (*P*) și întrerupe contactul dintre lama flexibilă (*F*) și butonul (*B*); curentul prin înfășurarea electromagnetului se întrerupe, paleta revine în poziția inițială și fenomenul se repetă. Paleta vibrând, ciocănelul lovește clopotul (*G*), producând sunetul de apel.

După felul sursei de curent, se deosebesc sonerii de curent continuu, alimentate în general de baterii uscate, și sonerii de curent alternativ, legate la rețeaua de lumină prin intermediul unui transformator coborîtor de tensiune, a cărui tensiune secundară e de 3⋯8 V.



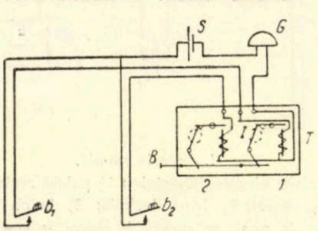
II. Acționarea simultană a unor clopote.
b) buton de apel; S) sursă de curent; G) clopote.

Fig. *II* reprezintă acționarea simultană, printr'un singur buton, a mai multor sonerii situate în locuri diferite și legate în paralel, iar fig. *III*

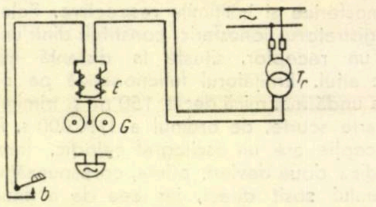


III. Acționarea unui clopot, din locuri diferite.
b_1) și b_2) butoane de apel; S) sursă de curent; G) clopot.

reprezintă acționarea unei singure sonerii, prin două butoane situate în locuri diferite. În cazul acționării unei sonerii din mai multe locuri, un tablou indicativ electromagnetic (v. fig. *IV*) poate indica locul de chemare. Când se apasă pe butonul (b_1), clopotul sună și, în același timp, cade clapeta (*I*) din tabloul (*T*). Clapeta se poate pune din nou la loc, cu ajutorul butonului (*B*). Fig. V reprezintă o instalație de sonerie numai pentru curent alternativ.



IV. Acționarea unui clopot, din locuri diferite, cu indicarea locului de chemare.
b_1) și b_2) butoane de apel; S) sursă de curent; G) clopot; I) clapetă de semnalizare; T) tablou indicativ electromagnetic; B) buton de repunere la 0.



V. Sonerie numai pentru curent alternativ.
b) buton de apel; T_r) transformator de sonerie; G) clopote; E) electromagneți.

1. **Sonetă.** *Metl :* Sin. Berbec.

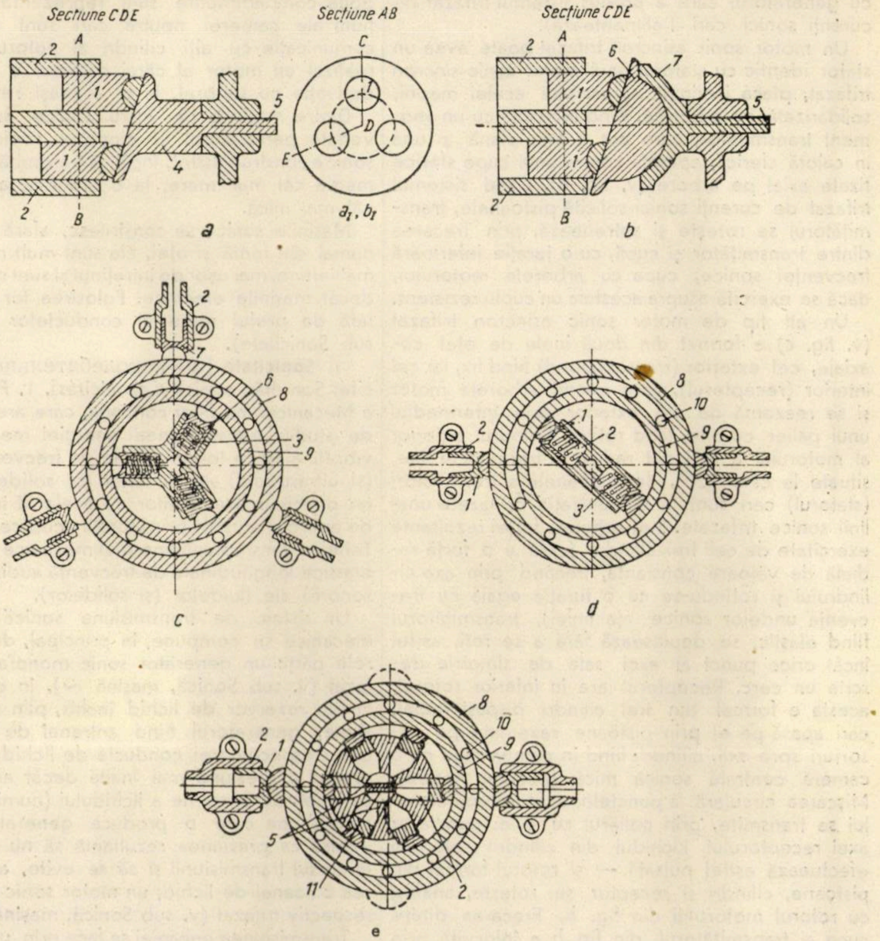
2. **Sonetă.** V. Mașină de bătut piloți.

3. **Sonic,** regim ~ [звуковой режим жидкости; régime sonique; Bewegungszustand mit Schallgeschwindigkeit; sonic state; hangsebességi mozgási a lapot]. *Hidr.:* Regim de mișcare a unui fluid, în care vitesa e apropiată de vitesa sunetului în fluidul respectiv. Considerarea acestui regim prezintă interesnuma pentru mișcările fluidelor compresibile, la cari trecerea prin vitesa sunetului e însoțită de modificări esențiale în aspectul fenomenului de mișcare (v. Subsonic, Supersonic). În general, curgere unui fluid compresibil cu o vitesă apropiată de aceea a sunetului are un caracter foarte complex, fiind, în anumite zone, subsonică, și, în altele, supersonică. Pentru caracterizarea acestui fel de curgere, s'a introdus termenul transsonic (v.), care se utilizează astăzi cu precădere.

4. **Sonică,** mașină ~ [звукоколебательная машина; machine sonique; sonische Maschine; sonical engine; szonikus gép]. *Mș.:* Mașină de forță sau mașină de lucru, care e acționată prin vibrații sonice (v. sub Sonicitate) sau care produce vibrații sonice.

Mașinile de forță acționate sonic se numesc motoare sonice, iar cele cari produc vibrații sonice se numesc generatoare sonice. Atât generatoarele, cât și motoarele sonice se pot construi ca mașini de curent sonic monofazat (sau difazat), sau ca mașini de curent sonic trifazat. Generatoarele sonice sunt generatoare sincrone; motoarele sonice sunt motoare sincrone asemănătoare cu generatoarele, motoare asincrone, sau motoare cu colector.

Un generator sonic sincron, monofazat, e o mașină compusă în principal dintr'un cilindru în comunicație cu o conductă de lichid sub presiune (conductă sonică), dintr'un piston și un mecanism bielă-manivelă. Când se imprimă pistonului o mișcare alternativă de frecvență sonică, el mărește și micșorează alternativ și cu aceeași frecvență, dar fără a o anula, presiunea lichidului din cilindru, — și o undă de compresiune și depresiune elastică de aceeași frecvență se propagă pe conducta sonică în comunicație cu cilindrul.



a) mașină sonică sincronă, trifazată; b) mașină sonică asincronă, trifazată; c) mașină sonică asincronă, trifazată; d) mașină sonică asincronă, monofazată (difazată); e) motor sonic asincron monofazat, cu colector; 1) piston; 2) cilindru; 3) resort; 4) placă fixată pe arbore; 5) arbore; 6) segment în calotă sferică; 7) cupă semisferică; 8) inel transmițător; 9) inel receptor; 10) bile de palier; 11) diafragmă de colector.

Unda sonică propagă de-a-lungul conductei energia pe care pistonul o comunică lichidului în contact cu el. — Generatorul sonic sincron trifazat ar putea fi compus din trei cilindri asemănători cu acela al unui generator monofazat, dispuși astfel, încât axele lor să fie concurente și să formeze între ele câte 120°. Pistoanele efectuând mișcări oscilante (aproape) sinusoidale, defazate între ele cu câte o treime de perioadă (ceea ce se realizează prin decalajul corespunzător al manivelelor pistoanelor), generatorul produce, în cele trei conducte sonice legate cu cei trei cilindri, trei curenți sonici defazați între ei cu câte o treime de perioadă (sistem trifazat). Generatoarele au și un rezervor de lichid sub presiune în comunicație cu cilindrul lor, pentru a evita, pe conductele de transmisiune sonică, un efect de rezonanță care le-ar periclita rezistența mecanică. — Motorul sonic sincron (monofazat sau trifazat) e o mașină asemănătoare cu generatorul sincron. — E avantajos ca mașinile trifazate să fie construite cu statorul format din trei cilindri cu axe paralele, formând muchiile unei prisme triunghiulare echilaterale, cele trei pistoane sprijinindu-se pe o placă inclinată față de axele lor (rotorul, transmițătorul) și fixată pe un arbore care trece prin axa de simetrie a sistemului format de cilindri (v. fig. a). Rotind arborele, mașina funcționează ca generator sonic sincron; alimentând mașina cu un sistem de curenţi sonici trifazaţi, ea funcţionează ca motor sonic sincron (ca motor care, în regim permanent, se poate roti numai sincron cu generatorul care a produs sistemul trifazat de curenţi sonici cari îl alimentează).

Un motor sonic asincron trifazat poate avea un stator identic cu statorul unui motor sonic sincron trifazat, placa inclinată a rotorului acelei maşini, solidarizată cu arborele, fiind înlocuită cu un segment transmiţător, care are o faţă plană şi una în calotă sferică, apăsată contra unei cupe sferice fixate axial pe arbore (v. fig. *b*). Când sistemul trifazat de curenţi sonici solicită pistoanele, transmiţătorul se roteşte şi antrenează, prin frecarea dintre transmiţător şi cupă, cu o turaţie inferioară frecvenţei sonice, cupa cu arborele motorului, dacă se exercită asupra acestuia un cuplu rezistent.

Un alt tip de motor sonic asincron trifazat (v. fig. c) e format din două inele de oţel coaxiale, cel exterior (transmiţătorul) fiind fix, iar cel interior (receptorul), care poartă arborele motor şi se reazemă de cel exterior prin intermediul unui palier cu bile, fiind rotitor. Cilindrul exterior al motorului e acţionat radial, în trei puncte fixe, situate la câte 120°, de pistoanele a trei cilindri (statorul) cari sunt în comunicaţie cu fazele unei linii sonice trifazate. Sub acţiunea forţei rezultante exercitate de cei trei cilindri (care e o forţă radială de valoare constantă, trecând prin axa cilindrului şi rotindu-se cu o turaţie egală cu frecvenţa undelor sonice ale liniei), transmiţătorul fiind elastic, se deplasează fără a se roti, astfel încât orice punct al axei sale de simetrie descrie un cerc. Receptorul are în interior rotorul; acesta e format din trei cilindri dispuşi radial, cari apasă pe el prin pistoane rezemate pe resorturi spre axă, cilindrii fiind în comunicaţie cu o cameră centrală sonică mică (punctul neutru). Mişcarea circulară a punctelor axei transmiţătorului se transmite, prin palierul cu bile, punctelor axei receptorului. Lichidul din cilindrii rotorului efectuează astfel pulsaţii — şi rotorul format din pistoane, cilindri şi receptor se roteşte, analog cu rotorul motorului din fig. *b*. Frecarea dintre cupa şi transmiţătorul din fig. *b* e înlocuită prin frecarea la scurgerea lichidului în circulaţia lui între cei trei cilindri ai rotorului.

Un motor sonic asincron monofazat (v. fig. d) e constituit analog cu motorul trifazat din fig. c, dar e acţionat numai prin doi cilindri statorici diametral opuşi, iar rotorul lui are numai doi cilindri radiali, diametral opuşi. Dacă e perfect simetric, acest motor nu are cuplu de pornire — şi funcţionează numai după ce a fost pornit din exterior. El poate desvolta un mic cuplu de pornire, dacă prezintă anumite asimetrii.

Un motor sonic cu colector, monofazat, e un motor de tipul asincron, care are statorul asemănător cu cel al motoarelor asincrone fără colector (cu rotorul în „scurt-circuit"). Rotorul lor are mai mulţi cilindri sonici (v. fig. e), dispuşi simetric, iar în camera cilindrică a punctului neutru al rotorului are o diafragmă fixă, care o desparte în două compartimente colectoare egale, în comunicaţie cu conductele sonice cari alimentează statorul. Când motorul e în funcţiune, cele două compartimente sunt reprezentate de porţiuni ale camerei neutre cari sunt succesiv în comunicaţie cu alţi cilindri ai rotorului. — S'a realizat un motor al cărui colector e racordat în derivaţie cu statorul, la o aceeaşi reţea sonică.

Dintre maşinile de lucru sonice au fost desvoltate perforatorul şi ciocanul sonic; ciocanul sonic e construit astfel, încât să transmită o presiune medie cât mai mare, la o greutate a ciocanului cât mai mică.

Maşinile sonice se construesc, afară de paliere, numai din fontă şi oţel. Ele sunt mult mai uşoare, mai ieftine, mai uşor de întreţinut şi sunt mai durabile decât maşinile electrice. Folosirea lor a fost limitată de preţul mare al conductelor sonice (v. sub Sonicitate).

1. **Sonicitate** [звукоколебательность; sonicité; Sonizität; sonicity; szonicitás]. 1. *Fiz.*: Ramură a Mecanicei mediilor continue, care are ca obiect de studiu transmisiunea energiei mecanice prin vibraţii elastice longitudinale de frecvenţă audibilă (şi ultrasonoră) ale fluidelor (şi solidelor), după un principiu asemănător cu acela al transmisiunii de energie acustică prin vibraţii acustice. — 2. *Tehn.*: Tehnica transmisiunii energiei mecanice prin vibraţii elastice longitudinale de frecvenţă audibilă şi ultrasonoră) ale fluidelor (şi solidelor).

Un sistem de transmisiune sonică a energiei mecanice se compune, în principal, din următoarele părţi: un generator sonic monofazat sau trifazat (v. sub Sonică, maşină ~), în comunicaţie cu un rezervor de lichid închis, plin şi sub presiune, generatorul fiind antrenat de un motor; una, respectiv trei conducte de lichid, cari au în repaus o presiune mai înaltă decât amplitudinea variaţiei de presiune a lichidului (numită tensiune sonică) pe care o produce generatorul sonic, pentru ca presiunea rezultantă să nu se anuleze în cursul transmisiunii şi să se evite, astfel, ruperea coloanei de lichid; un motor sonic monofazat, respectiv trifazat (v. sub Sonică, maşină ~).

Transmisiunea energiei se face prin undele elastice ale lichidului, a cărui mişcare alternativă longitudinală prin conductă constitue curentul sonic.

Transmisiunea poate fi folosită şi pentru a produce căldură în porţiunile foarte strâmte ale conductei sonice, prin frecarea mărită din aceste porţiuni; conducta sonică trebue să se termine, în acest scop, la extremitatea receptoare, cu un rezervor sub presiune, pentru a permite trecerea curentului sonic prin porţiunile strâmte ale conductei.

Transmisiunea prin conducte sonice a energiei mecanice a fost încercată pe distanţe mici. În adevăr, conductele sonice sunt mult mai costisitoare (pe unitatea de lungime) decât conductele electrice, dar maşinile sonice sunt mult mai uşoare, mai ieftine, mai robuste şi mai uşor de întreţinut decât cele electrice; transmisiunea sonică ar putea fi deci economică numai la distanţă mică; ea ar putea fi justificată şi la turaţii foarte joase, de ordinul câtorva rotaţii pe minut, pentru cari nu se pot construi motoare electrice economice. — După încercări făcute pentru transmisiunea sonică în ateliere, pe avioane, pe nave (fiindcă suprimă angrenajele cari sunt necesare între turbine cu abur şi elice), pentru perforatoare şi în extracţia ţiţeiului, aplicarea pe scară mare nu s'a putut impune faţă de transmisiunea electrică. — Generatoarele sonice pot fi folosite şi ca generatoare de ultrasunete.

Sonicitatea a fost creată de inginerul Gogu Constantinescu; el a inventat şi a construit şi maşinile sonice.

1. **Sonit.** Nume comercial al uleiurilor vegetale hidrogenate. V. Uleiurilor vegetale, solidificarea ~ vegetale.

2. **Sonometru** [сонометр; sonomètre; Sonometer; sonometer; szonométer, hangmérő]. 1. *Fiz.*: Aparat cu ajutorul căruia pot fi studiate legile vibraţiei coardelor şi pot fi determinate înălţimea unui sunet, valoarea unui interval, etc. Se compune dintr'o cutie de lemn, deasupra căreia sunt întinse două sau mai multe coarde cu secţiuni diferite şi de diverse materiale, dintre cari unele sunt fixate la ambele capete, iar altele sunt fixate la un capăt, trecute apoi peste un scripete şi întinse cu greutăţi. Lungimea coardei poate fi variată prin deplasarea unui căluş, iar tensiunea ei, prin schimbarea greutăţii sau cu ajutorul unui cuiu de acordare (ca la vioară).

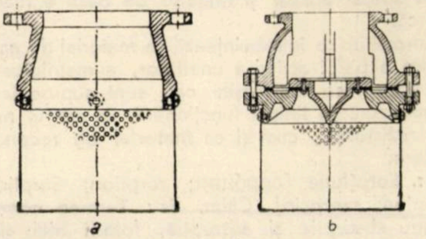
3. **Sonometru** [сонометр; sonomètre; Raumgeräuschmesser; sonometer; hangmérő]: 2. Aparat pentru măsurarea obiectivă a sgomotelor de sală.

4. **Sonor,** filtru ~. V. Filtru acustic.

5. **Soporific** [снотворный, наркотик; soporifique; Schlafmittel; soporific; altatószer]. *Farm.*: Medicament care produce somn greu şi cu tendinţe de anestezie.

6. **Sorb** [борошник; alisier; Eisebeere, Ruhrbirne; wildservice tree; barkóca-berkenye]. *Bot.*: Sorbus torminalis (L.) Crantz. Arbore din familia rozaceelor, care creşte sporadic prin pădurile dela câmpie şi de dealuri. Are un lemn roşietic, dur, greu, omogen, întrebuinţat în strungărie şi în gravură. Din ramuri se fac foarte bune mânere de unelte.

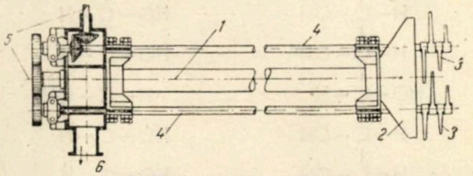
7. **Sorb** [всасывающая головка; crépine; Saugkorp; strainer; szivókosár]. *Tehn.*: Armatură de conductă, constituită dintr'o piesă metalică în formă de corp de revoluţie (cilindru, sferă, etc.), cu mantaua perforată sau constituită dintr'o împletitură, care se montează la extremitatea (cu sau fără reţinător) introdusă în lichid a ţevii de aspiraţie a unei pompe, pentru a evita aspirarea corpurilor străine ale căror dimensiuni depăşesc o anumită mărime. Poate avea flanşă sau mufă filetată pentru asamblarea cu conducta (v. fig.). Sin. Crepină.



Sorburi cu flanşă.
a) sorb simplu; b) sorb cu supapă de reţinere.

8. ~ **cu reţinător**: Sin. Reţinător de fund (v.).

9. ~ **de dragă** [всасывающая головка землечерпалки; crépine de drague; Baggersaugkopf; dredger suction mouth; kotrógép-szivókosár]: Sorb de construcţie adecvată, montat la extremitatea elindei, la dragele aspiratoare (v. fig.). V. şi sub Dragă cu sorb.



Ţeavă de dragă, cu sorb.
1) conductă de aspiraţie; 2) sorb de dragă; 3) agitator; 4) arborele de acţionare a agitatorului; 5) mecanism de antrenare (cu angrenaj conic şi cu angrenaj cilindric); 6) spre pompa de aspiraţie.

10. **Sorbic,** acid ~ [сорбиновая кислота; acide sorbique; Sorbinsäure; sorbic acid; szorbinsav]. *Chim.*: $CH_3{\cdot}CH=CH-CH=CH-COOH$. Acid monobazic, cu p. t. 134°. Se găseşte în fructele scoruşului de munte. Se prepară sintetic, prin condensarea aldehidei crotonice, cu acid malonic, în prezenţa piridinei.

11. **Sorbită** [сорбит; sorbite; Sorbit; sorbite; szorbit]. *Metl.*: Constituent structural al oţelului, cu structură lamelară sau globulară, mai fin decât perlita. După tratamentul termic prin care e obţinută, se deosebesc sorbită de revenire şi sorbită de călire.

Sorbita de revenire se obţine prin descompunerea, la 450···700°, a martensitei din oţelul călit. Conţine, într'o stare de coalescenţă superioară troostitei şi osmonditei, carbură de fier fin repartizată în masa de ferită. E mai puţin dură şi mai plastică decât ceilalţi constituenţi de revenire, dar are valori mai mari ale rezilienţei şi alungirii.

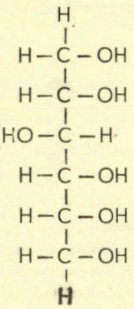
La atacul cu soluţie de acid clorhidric în alcool (1:100), coloarea ei devine cu atât mai deschisă, cu cât temperatura de revenire e mai înaltă.

Sorbita de călire se obţine prin tratament termic simplu, adică în urma răcirii lente a unui oţel încălzit la temperaturi superioare punctelor Ac_3, prin transformarea directă a austenitei la temperaturile punctelor Ar_1'. Se formează aglomerări de carburi, cari au o structură lamelară, iar nu globulară, ca în cazul sorbitei de revenire. Proprietăţile ei mecanice sunt inferioare celor ale sorbitei obţinute prin tratamentul termic dublu (v.), adică ale sorbitei de revenire.

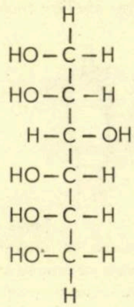
1. **Sorbită de călire** [сорбит образующийся при закалки; sorbite de trempe; Härtensorbit; hardening sorbite; edzési szorbit]. V. sub Sorbită.

2. **~ de revenire** [сорбит образующийся при отпуске; sorbite de revenu; Anlaßsorbit; tempering sorbite; megeresztési szorbit]. V. sub Sorbită.

3. **Sorbită** [сорбит; sorbite; Sorbit; sorbite; szorbit]. *Chim.*: $CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$. Polialcool. Există sub două forme stereoisomere: *d*-sorbita și *l*-sorbita:



d-sorbită

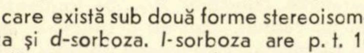


l-sorbită

d-sorbita are p. t. 110···111°; e solubilă în apă și în alcool. Se găsește în diverse fructe (pere, cireșe, etc.), și se prepară prin reducerea *d*-glucozei sau a *d*-fructozei. Servește la prepararea *l*-sorbozei (v.). *l*-sorbita are p. t. 77°; e solubilă în apă și în alcool. Se prepară prin reducerea *d*-glucozei sau a *l*-glucozei. Sin. Sorbitol.

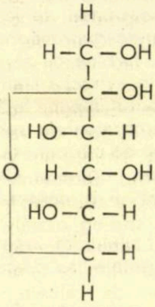
4. **Sorbitizare** [сорбитизация; sorbitisation; Sorbitisierung; sorbitization; szorbitizálás]. *Metl.*: Tratament termic care consistă în răcirea oțelului încălzit la temperaturi superioare punctului Ac_3, în condițiuni cari duc direct la realizarea structurii sorbitice. Se aplică șinelor de cale ferată, bandajelor, roților, etc., pentru mărirea rezistenței la uzură și mărirea durității superficiale. Piesele sunt răcite cu vitesă mare, în general, în straturile superficiale, acestea primind călirea completă (martensitică); apoi, prin căldura remanentă în miez, se produce revenirea, care duce la realizarea structurii sorbitice. E mai economică, din punctul de vedere al consumului de combustibil și de timp, decât tratamentul termic dublu de obținere a sorbitei, dar autorevenirea nu asigură obținerea unui material omogen. În prezent, sorbitizarea e înlocuită prin tratamentul termic dublu, la care se efectuează o încălzire specială, atât pentru călire, cât și pentru revenire.

5. **Sorboză** [сорвоза; sorbose; Sorbose; sorbose; szorboza]. *Chim.*:

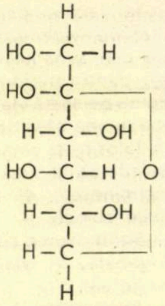


$$\overbrace{CH_2OH \cdot COH - (CH \cdot OH)_3 - CH_2}^{O}.$$

Hexoză care există sub două forme stereoisomere: *l*-sorboza și *d*-sorboza. *l*-sorboza are p. t. 165°, e solubilă în apă și se obține prin fermentarea *d*-sorbitei (v. Sorbită) cu bacterii de sorboză. Servește la prepararea vitaminei C. d-sorboza are p. t. 165°; e solubilă în apă și alcool. Atât d-sorboza, cât și l-sorboza, reduc soluția Fehling (v. Fehling, soluție ~). Nu sunt fermentescibile.



l-sorboza



d-sorboza

6. **Sormait.** *Metl.*: Metal dur (v. sub Carburi, metale dure cu ~ metalice; v. și sub Metal dur), aplicabil prin sudură, obținut prin topirea unei încărcături compuse din ferocrom, nichel, așchii de fontă, ferosiliciu, mangan metalic și cărbune, într'un cuptor cu creuzet (de obiceiu, un cuptor de inducție).

Se toarnă sub formă de bare cu diametrul de 5···6 mm și cu lungimea de 250···300 mm, într'o cochilie de fontă, de cupru, sau într'o formă de amestec de formare. Uneori se obțin și bare cu diametrul mai mic decât 3 mm, prin turnare centrifugă.

Produsul fabricat în URSS are următoarea compoziție chimică: 2,5···3,3% C; 2,8···4,2% Si; 0,5···1,5% Mn; 25,0···31,0% Cr; 3,0···5,0% Ni; 55,0···67,0% Fe. Are structură hipereutectică și conține o cantitate mare de carburi în exces. Are duritatea Rockwell C 50; greutatea specifică, 7,5; coeficientul de dilatație lineară, $12 \cdot 10^{-6} \cdots 13{,}10^{-6}$; rezistența de rupere la tracțiune, 35 kg/mm²; temperatura de topire, 1275···1300°.

Asemănător stellitului (v.), e unul dintre cele mai importante aliaje aplicabile prin sudare. Cu cât compoziția chimică și coeficientul de dilatație lineară a sormaitului sunt mai apropiate de cele ale metalului de bază, cu atât capacitatea de a se aplica prin sudare e mai bună. Sormaitul nu difuzează în materialul de bază, iar trecerea între stratul aplicat și metalul de bază e foarte bruscă.

Sormaitul se întrebuințează ca material de acoperire a părții active a uneltelor, a matrițelor și a unor piese de mașini cari sunt supuse la o mare uzură în timpul funcționării, în scopul măririi rezistenței, cum și ca material de recondiționare.

7. **Sorpțiune** [сорбция; sorption; Sorption; sorption; szorpció]. *Chim. fiz.*: Termen comun pentru absorpție și adsorpție, folosit mai ales când adsorpția nu se limitează la îngrămădirea adsorptivului pe suprafață, ci e însoțită și de o absorpție, adică de o pătrundere a adsorptivului în interiorul adsorbantului. Termenul sorpțiune

se foloseşte, în special, pentru reţinerea gazelor de către diferiţi adsorbanţi.

1. **Sort** [сорт; sorte; Sorte; sort; fajta]. 1. *Gen.*, *Tehn.*: Submulţime a unei mulţimi de obiecte, caracterizată prin anumite proprietăţi de calitate ale elementelor ei. — 2. *Agr.*: Grup de varietăţi ale unei specii horticole sau viticole, caracterizat prin însuşiri comune sau specifice anumitor condiţiuni de vegetaţie. Exemple: sort de varietăţi de liliac după coloare, sort de varietăţi de viţă de vie, din care se obţine un vin cu anumite calităţi. Sin. (impropriu) Sortiment.

2. **Sortare** [сортировка, обогащение; triage, opération d'assortir; Sortieren; sorting; osztályozás, fajtázás, szortirozás]. 1. *Gen.*, *Tehn.*: Operaţiunea de separare şi izolare a submulţimilor unei mulţimi de obiecte, după criterii de calitate, proprietăţi de material, etc. Exemplu: sortarea fibrelor textile (v.), prin diferite procedee (sortare gravimetrică, sortare prin curent de aer, etc.). — 2. *Mine*: Operaţiunea de separare şi izolare, din produsele miniere brute, a substanţelor utile, de partea sterilă, sau a substanţelor utile unele de altele.

În domeniul preparării cărbunilor, sortarea cuprinde toate operaţiunile de preparare cari dau produsele finale, deci şi operaţiunile de clasare efectuate pentru a obţine cărbuni în bucăţi cu dimensiuni apropiate. În domeniul preparării minereurilor, sortarea e sinonimă cu concentrarea.

Sortarea se execută manual sau mecanizat, cu sortatoare (aparate, dispozitive sau maşini de sortat).

3. **Sortare,** masă de ~ [сортировочный стол; table de triage de semences; Samensortiertisch; seed sorting table; magosztályozó asztal]. *Agr.*: Sortator de seminţe, constituit dintr'o masă inclinată, oscilantă (cu direcţia oscilaţiilor perpendiculară pe direcţia inclinării), având şi canepe faţa sa superioară. Sortarea seminţelor se face după greutate, boabele grele căzând pe la capătul de jos al mesei, iar cele uşoare, pe la capătul de sus.

4. **Sortare,** maşină de ~. *Ind. cb.* V. Maşină de sortare cu fricţiune, Maşină de sortare electrică, Maşină de sortare magnetică, sub Maşini miniere.

5. **Sortarea** fibrelor [сортировка волокон; classement des fibres textiles; Textilfasersortieren; textile fibre sorting; textilnyersanyag-szortirozás]. *Ind. text.*: Operaţiune de uniformizare a materialului din partide, de separare a materialului stricat, efectuată pentru folosirea raţională a materiei prime, pentru uşurarea procesului tehnologic de prelucrare, asigurarea producţiei de calitate superioară şi reducerea preţului de revenire. Sortarea face posibilă orientarea asupra sortimentelor de maşini indicate pentru filarea în condiţiuni optime şi asupra amestecurilor posibile în filatură.

Sortarea se execută la locul de producere sau de colectare a fibrelor, cum şi în procesul de fabricaţie.

Sortarea bumbacului se face după soiu, lungime, grad de coacere, luciu, coloare, impurităţi şi defecte. Din acest punct de vedere, bumbacul românesc se împarte în patru calităţi: superioară, întâi, a doua şi a treia. Bumbacul sovietic se împarte, după lungimea medie a fibrelor, în trei categorii: lung, mijlociu şi scurt. Fiecare categorie se împarte, după gradul de coacere şi după caracteristicele cari decurg din gradul de coacere (lungime, rezistenţă, elasticitate, fineţă), în şapte sorturi, şi anume: 0, I, II, III, IV, V şi VI. Fiecare sort se împarte, după gradul de impurităţi, după luciu şi coloare, în trei clase, şi anume: superioară, medie şi inferioară, cu excepţiunea sortului 0 (selecţionat), care se împarte în clasele: extra, superioară şi medie. Sortarea bumbacului începe dela cules, continuă şi se definitivează în staţiunea de egrenat, unde se face şi un control al sortării, pe bază de analize.

Sortarea inului, a cânepei, a iutei, a chenafului, şi a altor plante textile liberiene, începe dela recoltarea tulpinelor, calitatea fibrelor depinzând de forma tulpinelor. De exemplu, în tulpinele mai lungi, fibrele sunt mai rezistente, celulele componente fiind mai lungi. Numărul de fibre din secţiunea transversală a fibrelor din tulpinele lungi şi subţiri e mai mic, şi, în consecinţă, fibrele sunt mai uşor divizibile longitudinal, în complexe subţiri elastice. În topitorie se face o nouă sortare, după lungime, grosime, coloare, conţinut de burueni şi procentaj de tulpine atacate de rugină, antracnoză sau bătute de grindină. La noi, tulpinele de in se împart în patru calităţi, şi anume: superioară, întâi, a doua şi a treia. Sortarea fuiorului de in se face după senzaţia la pipăit, starea de individualizare, conţinutul de puzderii şi rezistenţă. La noi, fuiorul de in se împarte în patru calităţi, şi anume: întâi, a doua, a treia şi a patra. Sortarea câlţilor de in se face după conţinutul de puzderii, după lungimea minimă a fibrei şi senzaţia la pipăit. Câlţii se împart în două calităţi, şi anume: întâi şi a doua.

Sortarea lânii se face în centrele de spălare şi în filaturi. Întâi se face o clasificare a cojoacelor, la locul de creştere a oilor, pe calităţi, după criteriile soiului, defectelor, fineţei, şi după caracteristicele cari rezultă din fineţă. La această clasificare, cojocul se păstrează întreg. Lâna se clasifică în patru calităţi, şi anume: fină, semifină, semigroasă şi groasă. După această clasificare urmează sortarea în filaturi sau în centrele de spălare, operaţiune prin care cojocul se rupe în bucăţi cari se repartizează în sorturi, după regiunea corpului pe care a acoperit-o. Prin sortare, lâna fină şi cea semifină se mai separă, după lungime, în lâna pentru pieptenare şi în lâna pentru cardare. Criteriile generale după cari se face sortarea lânii sunt: calitatea, regiunea corpului, felul fibrelor (puf, semiaspre, aspre), lungimea, coloarea, conţinutul de scaieţi, sănătatea animalului, prezenţa vopselelor cari au servit la însemnarea oilor, etc. Categoriile rezultate prin sortare pot fi: lână de cardare, separată pe colori, lână de pieptenare, separată pe colori, marginea cojocului, pulpa cojocului, coada cojocului, spinarea, gâtul şi pieptul lui. Prin selecţionare se pot obţine, din sorturile obţinute la prima sortare, alte sorturi, cari duc la o valorificare şi mai bună.

Sortarea mătasei începe cu calibrarea gogoşilor după mărime şi cu o sortare propriu zisă după soiu, coloare, după cum ele pot sau nu pot să fie trase în fir continuu, etc. După lungimea grejului care se poate trage, gogoşile se sortează în realisime (500···1000 m), reale (500···800 m), semireale (400···750 m), scarto (305···400 m) şi duble. Sortarea gogoşilor se face manual sau cu maşina (v. Sortat, maşină de ~ gogoşi de mătase, sub Sortare, maşină de ~). Sculurile de mătase crudă se sortează înainte şi după mulinare (răsucire), având în vedere regularitatea şi exactitatea titrului, cum şi defectele mari sau mici.

Sortarea fibrelor artificiale se face pe baza aspectului stratelor exterioare ale bobinelor. În URSS se sortează în patru sorturi: I, II, III şi IV.

1. **Sortarea** minereurilor şi a cărbunilor [сепарация (сортировка) руды и угля; triage des minérais et du charbon; Sortieren der Erze und der Kohlen; ore and coal sorting; érc-és kószénosztályozás]. *Prep. min.*: Operaţiune prin care minereul brut e separat în grupuri alcătuite din bucăţi apropiate între ele din punctul de vedere al constituţiei chimice. Se bazează pe proprietăţile fizice diferite ale diverselor minerale din amestec. Se folosesc numai procedee fizice. În urma operaţiunilor de sortare rezultă trei grupuri principale de material: concentrat, produse intermediare şi deşeuri.

Concentratul, adică grupul în care substanţa utilă s'a concentrat în urma îndepărtării substanţei sterile, conţine în cea mai mare parte bucăţi de minereu curat, amestecate cu un procent mic de mixte (bucăţi de minereu concrescute cu steril) şi steril.

Produsul intermediar conţine un amestec de bucăţi de minereu curat, mixte şi steril; în cazul minereurilor complexe, din cari trebue să rezulte, în urma sortării, mai multe grupuri distincte de minereu concentrat, diferind între ele prin elementul de bază, produsul intermediar poate fi un amestec de diferite minereuri şi urmează să fie sortat din nou. În general, produsul intermediar se sortează din nou, pentru recuperarea maximă a minereului curat pe care-l conţine.

Deşeurile conţin, în cea mai mare parte, bucăţi sterile şi, în mică măsură, şi bucăţi de minereu.

Rătăcirile de minereu curat în mixte şi în deşeuri, cele de steril în concentrat şi în mixte, sau cele de mixte în concentrat şi în deşeuri, sunt inevitabile. Rătăcirile în procente depind de complexitatea şi de conţinutul în steril al minereului brut, de alegerea justă a procedeului de sortare, de perfecţiunea procedeului şi a utilajului folosit, de conştiinciozitatea (controlul continuu) cu care a fost dirijată sortarea.

Cunoscând greutăţile: q_b a minereului brut supus sortării, q_c a minereului concentrat, q_d a deşeurilor; conţinuturile procentuale de metal: b în minereul brut, c în concentrat şi d în deşeu (determinări de laborator); r, procentul de metal în minereul lipsit complet de steril, — trebue ca procentul v, care exprimă fracţiunea de concentrat faţă de minereul brut, să fie exprimat de:

$$\frac{v}{100}=\frac{q_c}{q_b}=\frac{b-d}{c-d}.$$

Extragerea de metal în concentrat, faţă de metalul conţinut în minereul brut, e

$$m=\frac{cq_c}{bq_b}\cdot 100=\frac{c(b-d)}{b(c-d)}\cdot 100=\frac{vc}{b}\ 100\%.$$

Conţinutul de minereu curat în concentrat e $c_r=\frac{c}{r}\ 100\%$ şi, în deşeu: $d_r=\frac{d}{r}100\%$. În cazul unei sortări perfecte, procentul de concentrat obţinut trebue să fie

$$v_{opt}=\frac{b}{r}\ 100\%.$$

Cum însă, practic, sortarea nu e perfectă, rătăcirile de steril în concentrat sunt

$$w=\frac{v\,(r-c)}{r-b}\ \%.$$

Dacă minereul brut e complex, vor trebui sortate atâtea concentrate, câte minereuri distincte trebue sortate; pentru fiecare concentrat se stabilesc procentul v, extragerea de meta în fiecare concentrat şi rătăcirile de alte minereuri sau cele de steril în fiecare concentrat.

În cazul sortării cărbunilor bruţi, sortarea bucăţilor se face pe baza conţinutului de cenuşă; cărbunii bruţi cu cenuşa b sunt sortaţi la cenuşa c, rezultând deşeuri cu cenuşa d. Se pot obţine, după caz, mai multe concentrate, cari diferă între ele prin procentul de cenuşă. Raportul dintre cenuşa din concentrat şi fracţiunea care exprimă greutatea concentratului faţă de greutatea cărbunilor bruţi e determinat pe curba de spălare (v. Spălarea cărbunilor, curbă de ~), care depinde de natura cărbunilor bruţi. Curba de spălare a cărbunilor bruţi se determină în laborator şi serveşte la controlul procesului de sortare a cărbunilor bruţi.

Industrial, sortarea se execută după procedee cari se bazează pe proprietăţile fizice diferite ale bucăţilor cari trebue separate. Cu cât aceste proprietăţi sunt mai diferenţiate, cu atât şi sortarea se realizează mai uşor şi produsele rezultă mai pure. Dacă constituenţii chimici cari trebue sortaţi sunt legaţi intim între ei (mixte, elemente mineralogice concrescute: pirită-gangă, cărbune-şist, etc.), trebue distrusă, în prealabil, prin concasare, legătura dintre constituenţi, ca să se elibereze unul de altul. Fărâmarea trebue dusă până la fineţa la care constituenţii mineralogici iniţial concrescuţi nu mai sunt legaţi între ei. Fărâmarea mixtelor e o operaţiune premergătoare, obligatorie, pentru sortare. Dacă minereul brut e constituit din bucăţi cari diferă esenţial între ele din punct de vedere granulometric, se impune clasarea geometrică sau simptotică, ca operațiune obligatorie, premergătoare sortării.

În general, procedeul de sortare depinde de clasa granulometrică, astfel încât, pentru un acelaşi minereu (cărbune) brut, adesea clasele granulometrice se sortează diferit.

În prepararea mecanică a minereurilor sau a cărbunilor, sortarea e operațiunea finală, fiind considerate produse concentrate numai cele cari pot fi utilizate fără altă preparare în industrie (în metalurgie, în chimie) sau în consumul larg (cărbunii, sarea, etc.).

În cursul preparării, clasarea şi sortarea se pot repeta de mai multe ori, după complexitatea minereului brut, eficacitatea procedeului folosit şi puritatea produselor, urmărită.

După modul de execuție, se deosebesc sortarea manuală şi sortarea mecanică (mecanizată).

Sortare manuală. În această sortare, bucățile se aleg cu mâna de pe mese fixe sau rotative, sau de pe benzi de ales, unde minereul brut (sau cărbunele) e adus după o clasare prealabilă. Pentru cărbuni, sortarea manuală e posibilă pentru clase mai mari decât 80 mm; pentru minereu, pentru clase mai mari decât 20 mm. Sortarea manuală se bazează pe diferențele de coloare sau de formă a diferitelor bucăți. Se aplică pentru bucățile mari, cari nu pot sau nu trebue să fie concasate, pentru ca să fie sortate mecanic.

Sortare mecanică. În această sortare, alegerea dintre constituenții mineralogici se face în maşini sau în instalații mecanice. E posibilă pentru bucăți mai mici decât o limită anumită. După proprietatea fizică pe care se bazează procedeul de sortare, se deosebesc opt tipuri de sortări mecanice: sortare gravimetrică, sortare prin frecare pe o suprafață de alunecare, sortare pe baza tensiunilor superficiale, pe baza diferențelor de formă, a rezistenței la măcinare, pe baza decrepitării la căldură, sortare magnetică, şi electrostatică.

Sortare gravimetrică. Sortare bazată pe diferența de greutate specifică dintre constituenții mineralogici cari se sortează. După mediul în care are loc, sortarea se poate face pe cale umedă sau pe cale uscată.

Sortare gravimetrică pe cale umedă. Mediul de sortare poate fi: apa, soluțiile apoase, diferite lichide cari acționează asupra bucăților solide, ca simplu mediu de cădere (se obțin vitese diferite de cădere, după greutatea specifică, mărimea şi forma secțiunii transversale a bucății care cade şi rezultă o sedimentare la fund, după greutatea specifică, a bucăților), curenți verticali ascendenți, curenți verticali descendenți, curenți orizontali sau inclinați. Fenomenele pe cari se bazează sortarea gravimetrică pe cale umedă nu pot fi predeterminate teoretic, fiindcă mişcarea unei bucăți solide în mediul lichid e stingherită de prezența altor bucăți solide. Nu se pot sorta gravimetric, în mediul lichid în care sortarea se face de către curenții de lichid, granulele simptotice, adică cele cari au aceeaşi vitesă limită de cădere în mediul lichid. O clasă simptotică e definită de limitele granulometrice d_1 şi d_2, între cari există relația:

$$\frac{d_1}{d_2}=\frac{K_2^2(\gamma_2-\delta)}{K_1^2(\gamma_1-\delta)},$$

K_1, respectiv K_2 fiind un coeficient care depinde de viscozitatea lichidului şi de forma corpului, γ_1 şi γ_2, greutățile specifice ale granulelor cari se sortează şi δ, greutatea specifică a mediului lichid. În cazul sortării cu curenți în mediu lichid, clasarea prealabilă a granulelor e obligatorie.

Sortarea pe cale umedă se numeşte şi spălare. Ea se poate efectua în jghiaburi de spălare, în maşini de zețaj (v.), pe mese de spălare şi în medii dense.

Sortarea în jghiaburi de spălare: În jghiaburi uşor inclinate, un curent de apă antrenează minereul brut; bucățile cu greutate specifică mare cad la fund, iar cele cu greutate specifică mai mică sunt antrenate de apă. Se produce o aluvionare după dimensiuni şi greutate specifică. Forma, lungimea, lățimea şi adâncimea jghiaburilor, vitesa şi debitul apei, depind de clasa şi de greutățile specifice ale granulelor cari se supun sortării. În cazul sortării cărbunilor în jghiaburi (v. Rheospălător), intervin şi diferențele dintre coeficienții de frecare dintre cărbuni şi şist cu fundul jghiabului, cum şi diferențele de formă dintre şist (plat) şi cărbuni (aproximativ cubic).

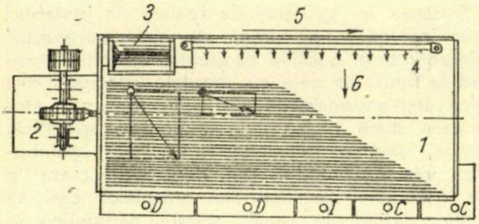
Sortarea în maşini de zețaj: Zețajul umed se bazează pe stratificarea bucăților de minereu în pături, după greutatea lor specifică, în urma căderii repetate într'un curent vertical pulsatoriu (ascendent şi descendent) de apă (v. Zețaj). Straturile se îndepărtează separat din maşină, constituind sorturile de minereu.

Sortarea pe mese de spălare (v. Masă de concentrare), adică pe suprafețe striate inclinate, se face datorită separării particulelor mărunte din minereul brut, după greutatea lor specifică, în curentul slab de apă produs de o pânză de apă care coboară pe suprafața planului inclinat al mesei. În practica actuală se folosesc mese oscilante, cari se mişcă perpendicular pe inclinarea lor.

Alimentarea mesei se face cu material mărunt (turbureală în apă), pe la unul dintre capetele superioare ale mesei. Particulele de minereu sunt supuse simultan la acțiunea de antrenare a pânzei de apă (după inclinarea mesei) şi la impulsul datorit oscilațiilor mesei; particulele se vor deplasa pe suprafața mesei după traiectoria rezultată în urma compunerii celor două mişcări, şi anume: particulele cu greutate specifică mai mare se vor menține pe suprafața mesei mai mult (intervine şi frecarea mai mare față de suprafața mesei), fiind împinse diagonal spre colțul opus al mesei, în timp ce particulele cu greutatea specifică mai mică vor fi antrenate mai mult sau mai puțin repede (după dimensiune şi greutate specifică) pe planul inclinat al mesei, în jos.

Striurile de pe suprafaţa mesei sunt şanţuri cu adâncime şi lungime variabile; ele sunt datorite şipcilor bătute pe suprafaţa mesei. În şanţ se depun, de la început, particule cu dimensiuni şi greutăţi specifice diferite şi se stratifică: cu dimensiuni şi greutăţi specifice mari, la fund; cu dimensiuni şi greutăţi specifice mici, deasupra. Datorită impulsului oscilaţiilor mesei, particulele înaintează în şanţuri, paralel cu latura lungă a mesei, şi, din cauza adâncimii şanţurilor, progresiv în scădere, ajung pe rând la suprafaţă şi sunt antrenate de apă. Sortarea definitivă are loc pe suprafaţa netedă a mesei.

Pe mesele de spălare se sortează minereu brut, clasat în prealabil simptotic sau prin ciuruire.



I. Tip de masă oscilantă.

1) planşetă de lemn; 2) excentric; 3) alimentare cu turbureală; 4) tub pentru crearea unui curent suplementar de apă; 5) şi 6) direcţiile oscilaţiilor, respectiv a curentului de apă; D) evacuarea deşeurilor; *I*) evacuarea produselor intermediare; C) evacuarea concentratelor.

Fig. *I* reprezintă schematic tipul de mese oscilante folosit curent în practică: planşeta (*1*), de lemn (greutate mică), e susţinută pe resorturi (sau rulouri) cari permit mişcarea de oscilaţie imprimată de excentricul (*2*). Suprafaţa planşetei e acoperită cu linoleum, cu pânză sau cauciuc, pe care se fixează şipci. Alimentarea cu turbureală se face prin (*3*); din tubul (*4*), prin găuri, se adaugă pe suprafaţă un curent suplementar (sub formă de pânză de apă); (*5*) şi (*6*) sunt direcţiile oscilaţiilor respectiv a curentului de apă. Prin (*D*) se evacuează deşeurile, prin (*I*), produsele intermediare, prin (C), concentratele. Unghiul de inclinare a mesei este de 9° 30′ faţă de orizontală (inclinarea mesei poate varia în funcţiune de natura suspensiei din turbureală); masa mai are inclinare de 9···30 mm, pe toată lungimea ei, paralel cu latura lungă, spre colţul de evacuare a concentratelor. Cursa mişcărilor variază între 12 şi 37 mm (excentric reglabilă).

Sortare în medii dense. Sortare care se bazează pe faptul că, dacă într'un mediu fluid de greutate specifică d se introduce un minereu sau cărbune brut, bucăţile cu greutatea specifică sub d plutesc, sortându-se de bucăţile cu greutatea specifică superioară lui d, cari cad la fund.

Mediul fluid cu greutate specifică mare (mediul dens) poate fi un lichid omogen (soluţie) sau o suspensie solidă în apă.

Lichidele omogene pot fi lichide organice (de obiceiu hidrocarburi halogenate) sau soluţii saline (clorură de calciu, clorură de zinc). Sunt perfect stabile şi se pot spăla uşor cu apă, de pe concentrat sau deşeuri, recuperându-se cea mai mare parte (se reduc pierderile de mediu dens). Se regenerează prin evaporare.

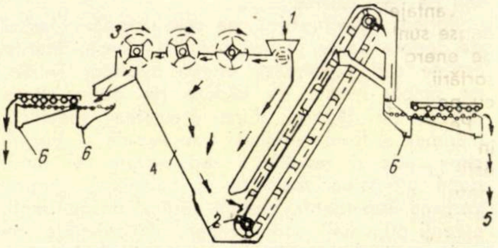
Suspensiile de material solid, fin divizat, cu greutatea specifică mai mare decât 1, dau cu apa o suspensie, mai mult sau mai puţin stabilă, cu greutate specifică variabilă (după necesitate). Pentru suspensii se întrebuinţează nisip, baritá, magnetit, pirită prăjită, galenă, ferosiliciu, etc. Fineţa particulelor din suspensie este funcţiune de greutatea lor specifică. Concentraţia lor volumetrică în apă determină greutatea specifică a mediului; peste o anumită limită, însă, viscozitatea mediului creşte şi îngreunează sortarea bucăţilor mărunte de minereu. În general, suspensia este stabilizată cu argilă (bentonită). Cu suspensii de magnetit se obţin, în practică, medii cu greutatea specifică până la 2,55; se foloseşte la sortarea minereurilor uşoare (grafit, cărbuni, sulf, crisocol, etc.). Cu suspensii de galenă se obţin medii cu greutăţi specifice până la 4,3.

Se preferă suspensiile cari se pot regenera uşor. Suspensiile de loess se regenerează prin hidrociclonare; cele de galenă, prin flotare; cele de magnetit (de ferosiliciu), datorită proprietăţii acestora de a se magnetiza.

Sortarea propriu zisă se produce în cuve (cisterne), pentru minereu sau cărbuni cu granulaţie mare (6···40 mm pentru minereu, 6···150 mm pentru cărbuni), sau în hidrocicloane, pentru cărbuni mărunţi (0,5···9 mm).

În cuve, regimul mediului dens e liniştit. Se construesc cuve adânci (5···6 m adâncime) şi cuve puţin adânci (1···1,5 m), în cari greutatea specifică a mediului poate fi uşor menţinută aproape constantă.

Fiecare cuvă are instalaţii mecanice de evacuare a bucăţilor cari plutesc (benzi cu raclete, lopeţi, benzi de cauciuc), elevatoare sau benzi cu raclete pentru mixte sau pentru bucăţile cari cad la fund.

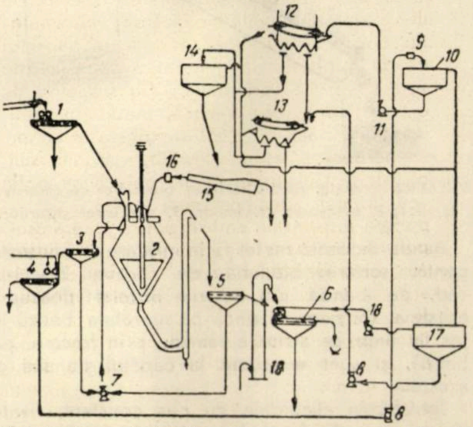


II. Aparat pentru prepararea minereului în suspensii grele. 1) alimentator; 2) elevator; 3) greblă; 4) ciur; 5) suspensie diluată; 6) suspensie nediluată.

În cuve are loc o sortare aproape perfectă, sorturile putând fi obţinute cu diferenţa de 0,1···0,05 % faţă de greutatea specifică teoretică.

În schema din fig. *II*, cuva adâncă e alimentată cu suspensie grea la presiune statică, la 3···3,5 m sub nivelul lichidului. Îndepărtarea produselor la suprafață se face cu lopeți (greble), iar la fund, cu elevator cu cupe de tablă perforată, având vitesa de 0,125 m/s.

În ultimul timp se utilizează cuve din cari îndepărtarea materialelor sortate se face la suprafață, prin prea-plin, iar a produselor depuse la fund, cu aerolift. Cuva e conică (v. fig. *III*), stabilitatea suspensiei fiind menținută cu raclete în mișcare. Suspensia de ferosiliciu se spală de pe produsele sortate pe ciururi, este colectată și pompată la magneți, unde ferosiliciul se magnetizează și ucățile se aglomerează între ele, în sfere cari pot fi depuse ușor în decantoare; de aici, sferele sunt trecute în separatoare magnetice, unde solidul magnetizat din suspensie e reținut și poate servi, în urma demagnetizării, la prepararea unei noi suspensii.



III. Schemă caracteristică pentru prepararea minereului prin suspensie grea.

1), *3*), *4*), *5*) și *6*) ciururi; *2*) conul separatorului; *7*), *8*), *11*) și *18*) pompe de nisip; *9*) magnetizator; *10*), *14*) și *17*) îngroșător; *12*) și *13*) separator magnetic; *15*) clasor elicoidal; *16*) demagnetizator; *19*) elevator pentru ferosiliciu.

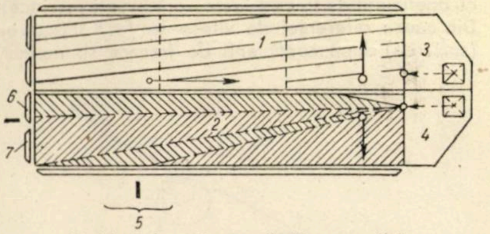
Avantajele principale ale sortării în medii dense sunt: consum mic de apă (0,15···0,2 m^3/t), de energie (0,5···1,1 kWh/t), de minereu supus sortării, și instalații foarte simple (investiții mici), cu personal de deservire și de întreținere redus.

Pentru sortarea cărbunilor mărunți (0,5···9 mm), în mediu dens, se folosește hidrociclonul. Acesta este un ciclon conic, cu vârful în jos, cu diametrul superior de 35 cm, în care se injectează, tangențial, mediul dens. Dacă mediul dens este omogen, cărbunii bruți pe cari îi vehiculează se sortează datorită mișcării mediului (forța centrifugă); șisturile se separă și se elimină prin vârful conului, în timp ce cărbunii sunt evacuați prin tubul axial de deasupra. Se întâmpină greutăți mari pentru regenerarea mediului. — În cazul mediului dens cu suspensie, faza dispersă este supusă forței centrifuge. Particulele fiind însă mici, cele două forțe cari acționează asupra lor (centrifugă și de antrenare a lichidului spre axa hidrociclonului) produc un echilibru dinamic și particulele rămân mai mult timp în hidrociclon, mișcându-se în zone paralele cu pereții hidrociclonului, la oarecare distanță de pereți și de axă. Se obține astfel o suspensie stabilă, a cărei greutate specifică poate fi variată după necesitate; suspensia stabilă are rolul mediului dens.

Mediul dens de alimentare are greutatea specifică mai mică decât cea de sortare, fiindcă se concentrează în hidrociclon, particulele în suspensie rămânând aici mai mult timp decât apa. Acest fapt are influență asupra regenerării suspensiei, care se face la greutăți specifice mai mici decât cele de regim.

Conținutul în cenușă al cărbunilor sortați poate fi variat, modificând greutatea specifică a suspensiei sau diametrul orificiului dela vârful hidrociclonului.

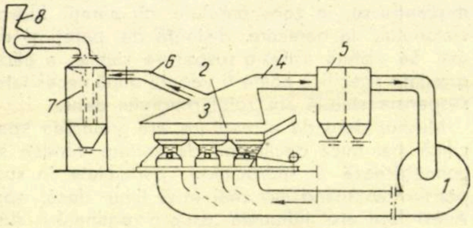
Sortare gravimetrică pe cale uscată. Mediul de sortare e aerul, care poate servi ca mediu de cădere sau ca agent de antrenare. Această sortare se folosește în special în cazul cărbunilor, când umiditatea lor de imbibiție permite separarea particulelor unele de altele. Sortarea cărbunilor bruți în curenți de aer se face până la granulația superioară de 50 mm, după o prealabilă clasare strânsă (clasele 8···15, 15···35, 35···50 mm). Sortarea în aer se numește și sortare pneumatică, ea se poate realiza în curent ascendent de aer; în mașini de zețaj pneumatic (v. Zețaj) și pe mese de sortare pneumatică. Sortarea se face pe mese oscilante, cu suprafața (*1*) inclinată și acoperită cu tolă perforată, prin care se trece un curent de aer. În timp ce bucățile de cărbune (ușoare) sunt menținute în stare de suspensie și înaintează în pătură superficială, de-a-lungul pantei suprafeței, evacuându-se în (*5*), de-a-lungul laturii lungi a mesei, șisturile rămân pe suprafața mesei și sunt împinse de oscilațiile acesteia spre capătul cel mai depărtat (*6*) al ei; mixtele se evacuează în (*7*). Cărbunii bruți sunt aduși în (*3*) și (*4*).



IV. Masă de sortare oscilantă, pneumatică.

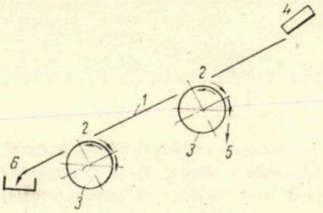
1) și *2*) suprafețe inclinate; *3*) și *4*) alimentare cu cărbuni bruți; *5*) evacuarea bucăților de cărbune (ușoare); *6*) evacuarea șisturilor; *7*) evacuarea mixtelor.

Se pot obține, ca sorturi, cărbuni, mixte, șist. Această sortare e mai puțin precisă decât cea efectuată prin procedeul umed. Se aplică în cazul cărbunilor cu capacitate de sortare uşoară sau medie. Totuşi, prezintă avantajul important de a da produse uscate; nu mai sunt necesare silozuri de egutare, cisterne de apă sau basine de decantare. În schimb, sunt necesare instalaţii de captare a prafului; ventilatorul (1) suflă aerul comprimat sub masa (2) şi aspiră totodată aerul încărcat cu praf de cărbune prin pâlnia (3) şi prin conducta (4). Particulele în suspensie se depun în silozul (5). Ventilatorul (8) completează desprăfuirea, aspirând din pâlnia (3), prin conducta (6), aerul încărcat cu praf fin de cărbune; praful se depune pe pereţii filtrului cu pânză (7).



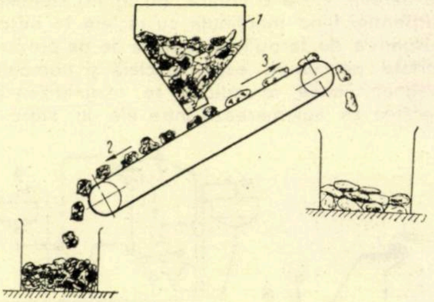
V. Sortator pneumatic.
1) şi 8) ventilatoare; 2) sortatoare; 3) pâlnie; 4) conductă; 5) siloz; 6) conductă; 7) filtru cu pânză.

Sortare prin frecare, pe o suprafaţă de alunecare. Sortare care se bazează pe coeficienţii diferiţi de frecare a bucăţilor de diferite compoziţii, cari alunecă pe o suprafaţă. Se produce pe o suprafaţă inclinată, pe care se lasă să alunece sau să se rostogolească minereul (cărbunele) brut; bucăţile cu coeficient de frecare mic faţă desuprafaţă vor aluneca repede în jos, iar cele cu coeficient de frecare mare vor aluneca mai încet· Din cauza diferenţei de vitese se face separarea (sortarea) după coeficienţi de frecare şi, implicit, după constituenţii chimici. Forţele cari pot influenţa alunecarea bucăţilor sunt: greutatea proprie (sortarea se efectuează pe un plan inclinat), forţa centrifugă în mişcarea în plan orizontal a unui disc rotativ, acţiunea combinată a greutăţii proprii şi a forţei centrifuge (se realizează în jghiaburi în spirală). Instalaţiile folosite cel mai mult sunt: planul inclinat fix, combinat cu cilindri separatori; banda inclinată metalică, în mişcare, — şi jghiaburile elicoidale cu pas constant.



VI. Sortator cu cilindri.
1) jghiab inclinat, de plăci de oţel; 2) intervale; 3) cilindri separatori; 4) alimentator; 5) evacuarea şisturilor; 6) evacuarea cărbunilor curaţi.

Planul inclinat fix, combinat cu cilindri separatori, se foloseşte pentru sortarea blocurilor de cărbuni. Este construit din trei plăci groase de oţel (1), despărţite prin intervalele (2), în dreptul cărora se învârtesc cilindrii separatori (3). Cărbunii bruţi din (4) alunecă pe plăci, şisturile sunt antrenate, din cauza coeficientului mare de frecare, de cilindrii (3), şi sunt evacuate în (5), în timp ce cărbunii curaţi alunecă până în (6).



VII. Bandă inclinată, pentru sortarea blocurilor de cărbune.
1) siloz; 2) evacuarea cărbunilor; 3) evacuarea şisturilor.

Banda inclinată metalică în mişcare se foloseşte pentru sortarea blocurilor de cărbuni. Blocurile cad, pe bandă din silozul instalat deasupra acesteia. Cărbunii alunecă pe suprafaţa benzii în jos, în timp ce şisturile rămân, prin frecare, pe bandă, şi sunt evacuate la capătul de sus al acesteia.

Jghiaburile elicoidale cu pas constant, fixate pe un ax vertical, se folosesc mai mult pentru sortarea cărbunilor. Amestecul de cărbune brut este alimentat la capătul superior al jghiabului; bucăţile de cărbune alunecă repede şi se sortează la periferia jghiaburilor, în timp ce şisturile rămân în apropierea axului.

Sortare pe baza tensiunilor superficiale. Sortare descrisă sub Flotaţie (v.).

Sortare pe baza diferenţei de formă. Sortare efectuată prin simplă ciuruire, în cazul constituenţilor diferiţi ca formă (amestec de bucăţi cubice cu bucăţi plate sau aciculare) sau ca dimensiuni.

Sortare pe bază de rezistenţă la măcinare. Sortare la care minereul brut se introduce în mori în cari nu se fărâmă decât un sort. Produsul rezultat în urma fărâmării e ciuruit.

Sortare pe baza decrepitării la căldură. Sortare la care minereul brut se încălzeşte, în urma unei clasări prealabile. Un sort se fărâmiţează din cauza căldurii şi se separă din amestec în urma unei ciuruiri.

Sortare magnetică. Sortare care se bazează pe faptul că, dintr'un amestec de minereu brut, bucăţile paramagnetice şi feromagnetice dintr'un câmp magnetic sunt atrase spre regiunile de câmp magnetic mai intens, în timp ce bucăţile diamagnetice sunt împinse spre regiunile de câmp mai slabe, separându-se astfel unele de altele.

La sortare trebue să se folosească deci câmpuri magnetice neuniforme (poli de forme diferite, aşezaţi faţă în faţă). Sortarea magnetică depinde de următorii factori: susceptibilitatea magnetică specifică a mineralelor din amestec (cu cât diferenţele dintre susceptibilităţile magnetice specifice sunt mai mari, cu atât sortarea se face mai uşor); dimensiunile bucăţilor de minereu supuse sortării magnetice (separării magnetice uscate a minereurilor puternic feromagnetice se pot supune bucăţi până la 120···125 mm, în timp ce la separarea umedă, bucăţile pot avea cel mult 6···8 mm; pentru minereuri slab magnetice, atât la separarea umedă, cât şi la separarea uscată, se pot folosi numai granulaţii până la 8 mm); compoziţia granulometrică a minereului brut (la minereuri puternic feromagnetice nu prezintă mare importanţă, în timp ce la minereuri slab magnetice, impreciziunea sortării creşte cu majorarea procentului relativ de particule fine); umiditatea minereului brut, care influenţează puritatea concentratelor sau a deşeurilor, din cauza bucăţilor cari se lipesc între ele.

Sortarea se efectuează în maşini, aparate sau dispozitive în cari sortul paramagnetic urmează un drum impus de câmpul magnetic şi, mai puţin, de mişcarea mecanismelor, în timp ce sortul diamagnetic e transportat de dispozitivele cari îl îndepărtează din câmpul magnetic. Sortarea e precedată de clasare.

Sortarea magnetică e utilizată pentru minereurile de fier şi de mangan, la finisarea minereurilor de staniu, wolfram, la separarea granatului din nisipurile cari conţin diamante, la eliminarea bucăţilor de fier din amestec în materii cari se supun malaxării sau presării, etc. Polarizaţia magnetică a unor minereuri slab feromagnetice (minereuri de fier; hematit, limonit, siderit, marcasit, pirită) poate fi mărită printr'o prăjire magnetică.

Sortare magnetică se efectuează în separatoare cari se clasifică după următoarele criterii: intensitatea câmpului magnetic (în două clase: pentru minereuri puternic magnetizate, cu intensitatea câmpului de 900···4000 Oe; pentru minereuri slab magnetizate, cu intensitatea câmpului de 4000···18000 Oe); felul mediului în care se produce sortarea (în două clase: uscată, pentru bucăţi mari şi puternic magnetizate; umedă, pentru bucăţi mărunte, indiferent de intensitatea magnetizării); variaţia polarităţii polilor (polaritate alternativă a fiecărui pol, pentru material mărunt; polaritate constantă, pentru material mare); direcţia relativă a forţei magnetice.

Separatoarele folosite cel mai des sunt cele cu electromagneţi. Se deosebesc: separatoare magnetice rotative, rotative cu alimentare cu material pe jos, şi electromagnetice cu benzi (v. Separator magnetic).

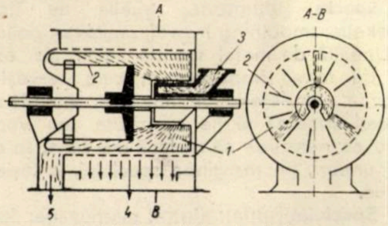
Sortarea electrostatică. Sortare care se bazează pe conductivitatea electrică diferită a diferiţilor constituenţi mineralogici dintr'un minereu brut. Conductivitatea medie electrică a unei particule minerale depinde de conţinutul de impurităţi şi de starea suprafeţei sale (oxizi, film de apă, etc.). Amestecul care se sortează pe cale electrostatică este adus într'un separator electrostatic (v.), unde se face sortarea.

Sortarea electrostatică se aplică numai particulelor mărunte (trec prin sita cu 8···20 de ochiuri pe ţol), strâns clasate. Se utilizează la finisarea concentratelor obţinute la flotaţie sau la sortarea gravimetrică, la sortarea minereurilor de crom, de staniu, de wolfram, etc.

1. **Sortat,** maşină de ~ [сортировочная машина, сортировка; machine de triage; Sortiermaschine; sorting machine; osztályozó gép]. *Tehn.:* Maşină de prelucrare folosită la efectuarea operaţiunii de sortare. — Exemple de maşini de sortat:

Maşină de sortat gogoşi de mătase. Maşină folosită în industria textilă pentru curăţirea şi sortarea gogoşilor de mătase. Maşina se compune din compartimente de curăţire a gogoşilor, dintr'o tobă perforată de sortare şi din coşuri de colectare. Gogoşile de mătase se introduc în compartimentele de curăţire, unde păinjenişul şi frizonul (puful exterior de mătase, desprins de corpul gogoşilor) sunt reţinute prin înfăşurare pe nişte baghete metalice rotitoare, cu asperităţi, şi cad în toba rotitoare de sortare, iar de acolo, în coşurile de colectare.

Maşină de sortat pasta de lemn. Maşină cu care se execută sortarea fină a pastei de lemn provenite dela defibrator. Maşina lucrează prin centrifugare, materialul fiind aruncat pe tabla perforată a unei tobe (*1*), prin rotaţia în interiorul maşinii a unor palete radiale (*2*). Materialul brut e introdus prin (*3*), cel sortat iese prin (*4*), şi cel respins, prin (*5*).



Maşină de sortat pasta de lemn.

1) tobă rotativă; 2) palete radiale; 3) intrarea materialului brut; 4) ieşirea materialului sortat; 5) ieşirea materialului respins.

Maşină de sortat seminţe. Maşină care curăţă seminţele de corpuri străine şi le sortează după calitate, definită prin mărime, greutate specifică, formă, etc. Maşina de sortat seminţe poate fi: selector (v.), trior (v.) sau vânturătoare (v.).

Maşină de sortat tulpine de in. Maşină care sortează tulpinele de in după calitate, definită prin lungimea lor, şi le aliniază în mănunchiuri cu un capăt plan, necesare pentru alimentarea sdrobitorii de in şi de cânepă (v.).

2. **Sortat, maşină de ~** agregate. Cs. V. Maşină de sortat agregate, sub Maşini din construcţii.

1. **Sortator** [сортатор; ouvrier trieur; Sortierer; sorter; osztályozó]. *Tehn.*: Muncitor care lucrează la sortarea materialelor, a obiectelor, etc.

2. **Sortator:** Sin. Maşină de sortat. V. Sortat, maşină de ~.

3. **Sortiment** [сортимент; assortiment; Sortiment; assortment; árúsorozat]. *Gen., Tehn.*: 1. Repartiţia pe sorturi a obiectelor unei mulţimi. — 2. Totalitatea produselor sau a materialelor dintr'o întreprindere sau dintr'un depozit, cu repartiţia lor pe sorturi.

4. **Sounder** telegrafic [клопфер; parleur télégraphique; Telegraphieklopfer; telegraphic sounder; táviró-kopogtató]. *Telc.*: Aparat de recepţie telegrafică, folosit în special în telegrafia cu fir, care redă acustic semnalele recepţionate telegrafic. E constituit, în principal, dintr'un releu electromagnetic, cu o armatură care loveşte, la începutul şi la sfârşitul fiecărui semnal Morse, în câte un opritor. Telegrafistul deduce felul semnalelor (punct, respectiv linie) din intervalul de timp care trece între cele două lovituri ale armaturii în cele două opritoare (sus şi jos), cari dau sunete diferite. Rezonanţa acustică a sounderului se măreşte, dacă e aşezat pe o placă sprijinită numai în trei puncte şi folosind o încăpere cu rezonanţă acustică. Electromagnetul sounderului poate fi neutru sau polarizat.

5. **Sowpren.** *Ind. cc.* V. Dupren.

6. **Soxhlet, aparat** ~ [прибор Сохлета; (Soxhlet) appareil S.; S. Apparat; S'.s apparatus; S. készülék]. *Chim.* V. sub Extractor.

7. **Spaclu** [шпакель; truelle de lissure; Glättekelle; smoothing trowel; simitóvas, polirvas]. *Cs.*: Unealtă de metal sau de lemn de esenţă tare, de formă trapezoidală, care serveşte la netezirea suprafeţelor de tencuială sau a tâmplăriei, cari urmează să fie zugrăvite sau vopsite. Pentru ca netezirea să se facă mai bine, se montează uneori, pe marginea spaclului, o fâşie de cauciuc.

8. **Spacluire** [шпаклёвка; mastiquage; Spachteln; puttying; spatulyázás, spachtlizás]. *Cs.*: Operaţiune prin care se nivelează, cu ipsos sau cu chit, micile locuri cu defecte sau cu asperităţi ale unei suprafeţe care urmează să fie vopsită sau zugrăvită. Operaţiunea se face cu spaclul (v.).

9. **Spălare** [промывка, мойка; action de laver, lavage; Waschen; washing; mosás, kimosás]. *Gen.*: Operaţiunea de îndepărtare dintr'un produs, cu ajutorul unui lichid, a substanţelor cu cari acesta e amestecat sau impurificat.

Se deosebesc: spălare mecanică, fizică, fizicochimică şi chimică.

Spălarea **mecanică** e o operaţiune de spălare prin antrenare, cu ajutorul unui lichid, de obiceiu apa, a corpurilor solide insolubile în lichid, sau de separare a amestecurilor de corpuri solide de diferite dimensiuni, densităţi şi consistenţe.

Spălarea **fizică** consistă în îndepărtarea prin disolvare, cu ajutorul apei sau al altui lichid, a impurităţilor dintr'un produs principal. În cazul corpurilor solide, procesul de spălare fizică se desfăşură încet, datorită faptului că prezenţa părţii insolubile a substanţei solide îngreunează contactul dintre substanţele cari se disolvă (impurităţile) şi lichid, cum şi rezistenţei provocate de difuziunea lichidului în interiorul particulelor solide. Procesul de disolvare e accelerat prin ridicarea temperaturii.

Spălarea **fizicochimică** e o spălare în care, afară de apă sau de alţi disolvanţi, se folosesc şi substanţe capilar active (detergenţi).

Spălarea **chimică** e o spălare cu un lichid care reacţionează cu corpul care trebue îndepărtat. Exemplu: îndepărtarea acidităţii cu soluţii de alcalii, sau a alcalinităţii, cu soluţii de acizi. În industria chimică, spălarea e o operaţiune curentă, folosită pentru purificarea atât a materiilor prime, cât şi a produselor finite. —

Procedele de spălare diferă după starea de agregare a produsului spălat.

Spălarea **gazelor**: Foarte multe procese tehnologice din industria chimică şi petrolieră sunt însoţite de formarea unor produse gazoase. În aceste cazuri trebue, fie să se separe componenţii din amestec, fie să se izoleze un singur produs în stare pură. Operaţiunea se poate face prin spălare cu ajutorul unui lichid absorbant. De exemplu, solubilitatea gazului de iluminat în apă e foarte mică, pe când solubilitatea amoniacului e foarte mare; tratând gazul de iluminat cu o cantitate mică de apă, practic, tot amoniacul e îndepărtat. În unele cazuri, spălarea serveşte numai la purificarea componentului principal din amestec. De multe ori, însă, produsul finit de fabricaţie e soluţia rezultată din spălare. Spălarea poate fi considerată, deci, şi ca o metodă de separare a componenţilor din amestecul gazos. Lichidele cari servesc la spălarea gazelor pot fi de două feluri: unele dintre ele formează cu gazul absorbit soluţii din cari, prin mijloace curente (de ex. distilare), acesta poate fi separat uşor; altele reacţionează cu gazul absorbit, dând compuşi chimici mai mult sau mai puţin stabili cari, de cele mai multe ori, sunt chiar produse finite (de ex. scoaterea amoniacului din gazele de cocserie; spălate cu acid sulfuric, aceste gaze pierd amoniacul care, combinându-se cu acidul, formează sulfatul de amoniu).

Pentru spălarea gazelor în cele mai bune condiţiuni, instalaţiile de spălare trebue construite după următoarele principii: asigurarea unui contact cât mai intim între gaz şi lichid; cantitatea de substanţă absorbită într'un anumit timp e proporţională cu suprafaţa de contact dintre cele două gaze, şi deci aparatura pentru spălarea gazelor trebue construită astfel, încât lichidul şi gazul să aibă o suprafaţă de contact cât mai mare; asigurarea unei circulaţii continue a lichidului şi a gazului, în vederea reînnoirii stratului de contact. Pentru satisfacerea acestor două condiţiuni se aplică, de cele mai multe ori, principiul spălării în contracurent, gazul circulând de jos în sus, iar lichidul de spălare curgând de sus în jos. Aparatele folosite cel mai des pentru spălarea gazelor sunt: turilele (v.), turnurile de spălare (v.) fără umplutură sau cu umplutură (scrubere). Spălarea gazelor de particule solide se face în aparate de spălare cari au un dispozitiv de dispersare continuă a curentului de gaz, deformând sau spărgând bulele de gaz, astfel încât impurităţile solide din centrul bulei se disolvă sau aderă la lichid. În loc de a barbota gazul prin lichid, separarea impurităţilor solide din gaz se poate face şi prin injectarea unui curent de lichid fin pulverizat, în gazul care urmează să fie purificat. Lichidul şi gazul circulă în contracurent.

Spălarea lichidelor. Adeseori, o substanţă lichidă e impurificată cu mici cantităţi de substanţe lichide sau solide (disolvate sau în suspensie). Îndepărtarea acestor impurităţi se face cel mai bine prin spălare cu lichid. Pentru amestecul de lichide cari nu pot fi fracţionate prin distilare, spălarea e aproape unica metodă de separare. În acest scop se alege un lichid nemiscibil cu lichidul care se prelucrează, dar care disolvă lichidul sau lichidele cari trebue îndepărtate. Spălarea lichidelor, în forma cea mai simplă, se poate realiza în aparate cari lucrează periodic. Aceste aparate, de formă cilindrică, sunt echipate cu agitatoare mecanice. În aceste vase se introduc lichidul care urmează să fie prelucrat şi cantitatea corespunzătoare de lichid pentru spălare. După terminarea agitării se lasă amestecul să decanteze, producându-se astfel separarea celor două straturi de lichid, cari apoi se colectează în vase separate. Metoda discontinuă de mai sus, deşi simplă, reclamă instalarea unei aparaturi mari şi nu asigură totdeauna o spălare completă a lichidului. Din această cauză, folosirea aparatelor cu acţiune continuă este mult mai raţională. Acestea sunt asemănătoare cu cele pentru spălarea gazelor. Ele sunt înzestrate cu ajutaje sau cu dispozitive pentru pulverizarea lichidelor. La trecerea prin aparat, lichidele vin în contact intim. Substanţa disolvată trece dintr'un lichid în altul.

Spălarea corpurilor solide. În cazul precipitatelor, pentru a obţine după filtrare un produs pur, sau pentru îndepărtarea completă a filtratului din produsul solid, acesta se spală pe filtru, cu apă sau cu alte lichide. Prin spălare, filtratul se diluează, ceea ce constitue un desavantaj, când se valorifică filtratul. Diluarea poate fi redusă printr'o spălare sistematică; spălarea se face cu soluţii de concentraţie din ce în ce mai mică şi apoi numai cu lichid pur; soluţiile pentru spălare sunt filtratul dela operaţiunile anterioare; soluţia cea mai concentrată se separă periodic şi se adaugă la filtratul principal.

În cazul substanţelor minerale utile, rolul spălării e de a afâna aceste substanţe, în cari componenţii minerali sunt cimentaţi adeseori cu argilă. Prin spălare, îndepărtând argila şi alte particule ale rocei sterile, se face în acelaşi timp şi concentrarea minereurilor utile, pe lângă despărţirea preliminară, necesară preparării ulterioare. Spălarea se poate efectua, fie numai cu ajutorul unui curent de apă, fie prin acţiunea unui curent de apă şi prin acţiunea mecanică a aparatului de spălare. Spălarea substanţelor minerale utile se poate face în spălătoare de tip rotativ, în spălătoare cu jghiaburi, în spălătoare combinate, pe mese de spălare, etc.

1. **Spălare** [промывка, мойка; lavage; Abwaschen; washing; kimosás]. *Ind. text.*: Operaţiune de separare şi de înlăturare din masa materialelor textile a impurităţilor naturale (ceruri, grăsimi, usuc, etc.), a impurităţilor apărute în cursul procesului tehnologic, cum şi a apretului substanţelor de încleire a acizilor, alcaliilor, excesului de coloranţi, etc.

Spălarea se efectuează prin acţiuni combinate hidrotermice, fizicochimice şi mecanice: imbibarea materialelor textile cu apă rece sau cu apă caldă, în care se adaugă, de cele mai multe ori, săpun, detergenţi, etc.; frecarea materialelor textile, în timp ce acestea circulă prin maşina de spălat, venind în contact cu inelele, barele şi cilindrii conducători din corpul maşinii; presarea între cilindrii presători sau sub bătaia ciocanelor, care se face pentru a stoarce din materialele textile lichidul încărcat cu impurităţi şi pentru a realiza o pătrundere cât mai bună a lichidului de spălare în fibre; saponificarea, disolvarea şi emulsionarea grăsimilor; neutralizarea acizilor şi a bazelor; împiedecarea precipitării pe fibre a sărurilor de calciu sau de magneziu şi împiedecarea precipitării oxizilor metalici, realizate prin acţiunea fizicochimică a substanţelor adăugite în apa de spălare (carbonat de sodiu, carbonat de potasiu, săpun, igepon, gardinol, calgon, etc.); circulaţia materialului textil sau a lichidului în maşina de spălat, pentru a antrena şi a îndepărta impurităţile pe cari le conţine materialul textil.

În general, fiecare tratament care face parte din finisarea produselor textile (mercerizare, albire, etc.) e urmat de o spălare. Modul de conducere a procesului de spălare, felul maşinilor de spălat folosite, ca şi compoziţia şi temperatura lichidului de spălare, depind de materialul textil (lână, bumbac, fibre artificiale, etc.) şi de impurităţi, de forma în care se prezintă acest material (fibre, fire, ţesături, tricoturi, pâsle) şi de întrebuinţarea care se dă materialului textil ce se spală. Spălarea se face cu maşini cari diferă după felul materialului care se spală: maşina de spălat materiale în formă de fibre, cum este, de exemplu, maşina de spălat lână brută, nefilată (v. Leviatan); maşina de spălat materiale în formă de fir, cum sunt maşina de spălat sculuri, maşina de spălat bobine, etc., acestea putând servi, în general, şi ca maşini de albit fire; maşina de spălat materiale în formă de ţesătură, a cărei construcţie diferă după cum ţesătura circulă în maşină sub formă de ştreang sau întinsă în lăţime (în foaie); maşina de spălat tricoturi şi ţesături inferioare, a cărei construcţie diferă cu felul materialului (de ex. maşina de spălat cu ciocane, pentru ciorapi de lână, maşina de spălat cu forme, pentru ciorapi de femei, etc.).

Maşinile de spălat ţesături sunt cele mai numeroase şi mai importante. Ele se împart în maşini de spălat ţesături de bumbac şi în maşini de spălat ţesături de lână. Maşinile de spălat ţesături de bumbac pot servi şi la spălarea ţesăturilor de in, de cânepă, etc. (v. şi Maşină de albit, acidulat şi spălat ţesături, Maşină de albit bobine de in, Maşină de albit fire; Spălat, maşină de ~ ţesături de bumbac, Spălat, maşină de ~ ţesături de lână). Unele maşini de spălat lână nefilată sunt înzestrate cu dispozitive şi cu instalaţii pentru exploatarea apelor de spălare. Din apele primului basin se scot săruri de potasiu, iar din celelalte basine se scoate lanolină. Aceste maşini funcţionează în sistem continuu, având basinele de spălare agregate cu o maşină de uscat în etaje.

1. **Spălarea** cărbunilor [промывка угля; lavage du charbon; Kohlenwäsche; coal washing; kőszénmosás]. *Prep. min.*: Operaţiunea de sortare umedă a cărbunilor bruţi, prin care se obţin unul sau mai mulţi produşi, fiecare cu un procent distinct de cenuşă (după necesităţile industriei consumatoare) şi deşeuri, sort inutilizabil din cauza conţinutului prea mare de cenuşă.

Se efectuează sortând în apă bucăţile de cărbune, după următoarele două caracteristice: greutatea specifică a bucăţilor, care depinde de procentul de cenuşă, folosind procedee gravimetrice: cădere în curent ascendent sau pulsator de apă, plutire în medii cu greutăţi specifice mai mari decât unitatea, antrenare de către curenţi paraleli cu fundul unui jghiab sau cu o suprafaţă plană sau striată, forţa centrifugă, etc.; — modificarea tensiunilor interfaciale la contactul dintre apă, aer şi particula de cărbune, în funcţiune de procentul de cenuşă al acesteia din urmă (flotaţie).

Procedeele de spălare a cărbunilor sunt analoage cu cele utilizate la spălarea minereurilor. Spălarea se efectuează pe clase granulometrice, cari pot varia între limite strânse (în cazul zeţajului), largi (în cazul spălării în jghiaburi) sau foarte largi (în medii dense). În general, cărbunii cari se supun sortării într'o instalaţie de spălare se clasează cum urmează:

Clasa cărbunilor blocuri (bucăţi de cel puţin 80 mm, 125 mm sau mai mult, după natura cărbunilor bruţi şi procedeul de spălare a clasei inferioare) cari se sortează manual sau mecanic, pe cale uscată (v. Sortare). Spălarea cărbunilor din această clasă se efectuează numai după concasarea lor la dimensiunea maximă impusă de procedeul de spălare ales.

Clasa cărbunilor bulgări (bucăţi de cel puţin 6 mm, după natura cărbunilor bruţi şi procedeul de spălare). Se spală prin procedee gravimetrice.

Clasa cărbunilor mărunţi (bucăţi de cel puţin 0,5 mm, cu limita superioară determinată de clasa bulgărilor). Se spală prin procedee gravimetrice.

Clasa cărbunilor praf (bucăţi sub 0,5 mm sau 1 mm, foarte rar de 2 mm). Se spală prin procedee gravimetrice (mese de spălare, jghiaburi rheo de construcţie specială, maşini de zeţaj cu înaltă frecvenţă, etc.) sau prin flotare (procedeu aproape generalizat pentru spălarea clasei sub 0,5 mm).

Spălarea trebue precedată de clasarea în clasele de mai sus. În cadrul unei clase trebue delimitate subclase, dacă natura cărbunilor şi procedeul de spălare impun aceasta: pentru zeţaj se clasează în limite apropiate; pentru spălare în jghiaburi sau în cuve cu medii cu greutăţi specifice mari, în limite largi.

În principiu, spălarea se efectuează în modul următor:

Cărbunii bruţi din fiecare clasă sunt conduşi în aparatele de spălare, unde se sortează în cărbuni spălaţi, produse intermediare şi deşeuri. Cărbunii spălaţi sunt antrenaţi de apă în jghiaburi şi sunt duşi la ciururile de desecare pe cari, după ce au pierdut apa de spălare, sunt stropiţi cu un curent puternic de apă limpede, pentru îndepărtarea filmului de argilă lăsat de apa de spălare pe fiecare bucată. După stropire şi desecare pe ciur (oscilant sau vibrant), cărbunii spălaţi sunt distribuiţi, prin jghiaburi şi benzi transportoare (de cauciuc sau metalice), în silozuri.

Deşeurile sunt conduse în silozurile de deşeuri.

Produsele intermediare sunt constituite din mixte, bucăţi de cărbuni sau şisturi, cu greutatea specifică apropiată de aceea a mixtelor, bucăţi de cărbuni sau şisturi rătăcite. Produsele intermediare sunt spălate din nou, în acelaşi aparat sau în aparate instalate special (instalaţii de respălare). Dacă mixtele sunt barate înainte de respălare, se concasează şi se clasează.

Controlul spălării cărbunilor se face cu curba de spălare (v. Spălare, curba de ~), trasată cu o probă medie de cărbuni bruţi, luată din întregul lot care se spală într'un timp mai îndelungat (în general, o lună).

Caracteristica principală a unei instalaţii de spălare a cărbunilor e extracţia în greutate (recuperarea), adică raportul dintre numărul de tone de cărbuni spălaţi şi numărul de tone de cărbuni bruţi supuşi spălării. Recuperarea depinde de curba granulometrică şi de curba de spălare a cărbunilor bruţi, de alegerea justă a procedeului de spălare, de preciziunea cu care s'a făcut spălarea, de procentul de cenuşă iniţială a cărbunilor supuşi spălării, de procentul de cenuşă din cărbunii spălaţi. Raportul dintre recuperarea industrială (efectiv obţinută) şi cea teoretică (indicată de curbă) reprezintă randamentul spălării (v. Randamentul spălării).

Dacă se spală un amestec de cărbuni ale căror curbe de spălare sunt diferite, se obţine o recuperare mai mică decât dacă s'ar spăla separat fiecare fel de cărbune; din această cauză nu e totdeauna indicată concentrarea — şi, deci, amestecul producţiilor diferitelor mine (uneori chiar strate), — la spălătorii cu dimensiuni prea mari; se recomandă spălarea în paralel a diferitelor calităţi de cărbuni bruţi, şi numai cărbunii spălaţi pot fi amestecaţi pentru obţinerea cenuşii prescrise.

Alegerea procedeului de spălare se face în urma studierii curbei de spălare şi a curbei granulometrice a cărbunilor bruţi. Dacă porţiunea din curbă care reprezintă mixtele e orizontală, sunt puţine mixte în cărbunii bruţi şi, deci, spălarea e uşoară; cazul se întâlneşte în practică destul de rar. Dacă pe curbă nu se poate găsi nicio regiune pentru care, la variaţii mici de greutate specifică să corespundă variaţii mari de cenuşă, cărbunii se spală greu. Greutatea spălării se caracterizează prin imposibilitatea de a limita rătăcirile de mixte, în cărbunii spălaţi şi în deşeuri, trecerea dela cărbunii cu cenuşă redusă, la mixte şi la deşeuri, făcându-se progresiv. Procedeul de spălare adoptat trebue să ţină seamă de acest fapt şi trebue să realizeze sortarea în plină zonă a mixtelor.

În cazul cărbunilor cari se spală uşor, se adoptă procedeul de sortare care asigură, în acelaşi timp cu spălarea, şi debite mari; cantitatea de şist fiind mică, stabilirea liniei de separare se face în jurul regiunii şist-mixte, eliminând deşeurile încă dela începutul operaţiunilor de spălare. În acest caz convine spălarea în jghiaburi rheo, pentrucă nivelul patului se menţine constant şi se pot trata debite orare mari. Celelalte procedee de spălare se pot aplica, de asemenea, însă prezintă desavantajul lipsei simplicităţii şi al debitelor orare de spălare mai mici.

În cazul cărbunilor cari se spală greu, se aplică procedeele de spălare cari asigură maximul de stabilitate a densităţii mediului de sortare; astfel, variaţiile de densitate produc un aflux continuu de mixte în şist şi în cărbunii spălaţi,— şi invers. Se caută, chiar dela începutul spălării, să se îndepărteze produsele grele (mixte, deşeuri), în aparate rămânând numai produsele mai uşoare, cari constitue cărbunii spălaţi; produsele grele se spală din nou, de mai multe ori, îndepărtându-se din ele, de fiecare dată, produsele cele mai uşoare. Din amestecul total sau parţial al produselor uşoare rezultate din spălările succesive se obţin sorturile de cărbuni spălaţi. Jghiaburile rheo nu sunt proprii pentru spălarea acestui fel de cărbuni (vitesa apei fiind mare şi masa care se spală fiind în continuă agitaţie). Maşinile de zeţaj sunt mai bune pentru spălarea cărbunilor greu sortabili (vitesa apei fiind mică, şi pe sită formându-se un pat care, în timpul pulsaţiei apei, capătă o anumită fluiditate şi densitate, sortarea efectuându-se oarecum ca în medii dense). Pentru clasa peste 6 mm, procedeul cu medii dense e cel mai eficace.

În practică există tendinţa de a spăla cărbunii cu multe mixte, prin două sau trei procedee, simultan: spălarea după un procedeu şi respălarea după un altul, căutând să se profite cât mai mult de avantajele pe cari le prezintă fiecare procedeu în parte.

O instalaţie de spălare a cărbunilor cuprinde în principal:

o secţie de sortare manuală a blocurilor mari (se tinde să fie înlocuită cu spălarea în urma concasării blocurilor); cărbunii bruţi, aşa cum sunt aduşi dela mină, sunt clasaţi pe un ciur sau pe un grătar cu ochiuri de cel puţin 80 mm, refuzul trecând la sortarea manuală, iar trecerea fiind condusă la silozurile de bruţi;

silozuri pentru cărbuni bruţi; silozurile au capacitate mare, în special acolo unde debitul minei şi calitatea cărbunilor bruţi nu sunt constante; ele îndeplinesc funcţiunea de tampon pentru variaţiile de alimentare şi pentru uniformizarea calităţii;

instalaţia de prelucrare a cărbunilor bruţi, transportaţi cu benzi sau cu elevatoare dela silozurile de bruţi; este constituită din ciururi aşezate în cascadă (uneori, această instalaţie se completează şi cu o instalaţie de desprăfuire);

secţia de spălare, care comportă, în general, secţii pentru spălarea cărbunilor bulgări şi o secţie pentru spălarea cărbunilor mărunţi, cum şi o instalaţie de transport şi de desecare a cărbunilor spălaţi;

cisterne de respălare: basine de colectare a apelor de scurgere şi de spălare, încărcate cu cărbuni mărunţi, în cari se depun, şi de unde sunt readuşi la respălare, cu ajutorul elevatoarelor; apele decantate trec în cisterna apei de spălare;

cisterna apei de circulaţie, care serveşte la colectarea apelor din prea-plinul cisternelor de respălare sau pentru deşeuri, de unde apa este refulată de conul de limpezire a ei;

conul de limpezire, care se instalează în punctul cel mai înalt al spălătoriei şi care serveşte, în special, la depunerea, din apa de spălare, a şlamului cărbunos; prin prea-plin se face puncţia pentru apa care spală cărbunii;

staţiunea de pompe de apă de spălare;

staţiunea de pompe de apă limpede, pentru stropirea cărbunilor spălaţi pe ciururile de desecare şi completarea pierderilor de apă în deşeuri şi în cărbuni spălaţi;

instalaţia de flotare a şlamului, în care apele dela ciururile de desecare sunt conduse la decantoarele de şlam de unde, în urma îngroşerii până la 240···260 g/l, şlamul e pompat la flotaţie; cel mai mult folosite sunt bateriile cu agitaţie mecanică sau cu injecţie de aer;

instalaţia de limpezire a apelor eliminate definitiv din spălătorie (apa se limpezeşte prin simplă decantare sau cu adaus de electrolit);

halda pentru depunerea deşeurilor.

1. **Spălarea cărbunilor prin procedeul Lesing** [промывка угля способом Лессинга; procédé L. de lavage du charbon; L. Kohlenwaschverfahren; L. process for coal washing; L. kőszénmosási eljárása]. *Prep. min.*: Procedeu de epurare a cărbunelui, la care se întrebuinţează materiale dense; în acest procedeu, amestecarea cu clorură de calciu se face prin malaxare, într'un recipient puţin conic la partea de jos. Cărbunele brut trebue să fie bine desprăfuit.

2. **~ cărbunilor, curbă de ~** [кривая промывки угля; courbe de lavage du charbon; Kurve der Kohlenwäsche; coal washing curve; kőszénmosási görbe]: Curbă care reprezintă grafic relaţia dintre greutăţile procentuale ale tranşelor

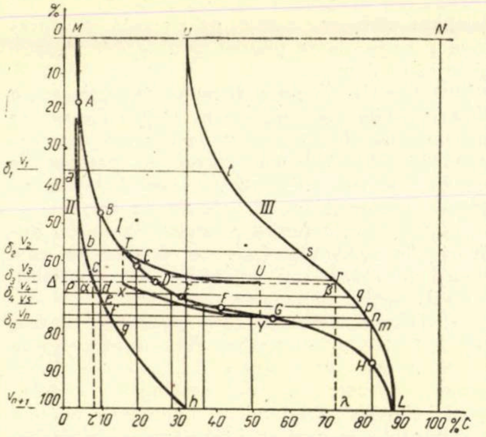
în cari a fost împărţită, după greutăţile specifice δ_1, $\delta_2 \cdots \delta_n$ $(1 < \delta_1 < \delta_2 < \cdots < \delta_n)$, o probă medie de cărbuni, şi cenuşile procentuale medii ale tranşelor.

Împărţirea probei medii de cărbuni în tranşe se face introducând proba într'un lichid cu greutatea specifică δ_1; ceea ce s'a scufundat în lichid se introduce într'un lichid cu greutatea specifică δ_2 $(\delta_1 < \delta_2)$; ceea ce s'a scufundat în al doilea lichid se introduce într'un lichid cu greutatea specifică δ_3 $(\delta_2 < \delta_3)$, etc., până la lichidul cu greutatea specifică δ_n. Tranşa $n+1$ (care s'a scufundat în lichidul cu greutatea specifică δ_n) are cea mai mare greutate specifică medie. Se cântăreşte fiecare tranşă, i se determină cenuşa medie şi se întocmeşte tabloul următor:

Greutatea specifică a lichidului	Greutatea tranşei		Cenuşa medie a tranşei
	g	%	
$\delta < d < \delta_1$	g_1	v_1	c_1
	g_2	v_2	c_2
	.	.	.
	.	.	.
$\delta_{n-1} < d < \delta_n$	g_n	v_n	c_n
	g_{n+1}	v_{n+1}	c_{n+1}
Total	G	100	C

în care: $$G = \sum_1^n g_i, \quad \sum_1^n v_i = 100, \quad C = \frac{\sum_1^{n+1} v_i c_i}{100}.$$

Reprezentarea grafică se face folosind două axe rectangulare: în ordonată se poartă v (cu 100 în origine şi O sus), iar în abscisă se poartă c.



Curba de spălare a cărbunilor.
I) curba de spălare (curba elementară); *II*) curba cenuşilor; *III*) curba cenuşii şisturilor.

În dreptul fiecărui v se notează şi valoarea δ, căreia îi corespunde; pentru tranşa de ordinul i, se duce, din dreptul abscisei c_i (cenuşa medie a tranşei), o dreaptă paralelă cu axa ordonatelor; la jumătatea segmentului delimitat pe această dreaptă de paralele duse din dreptul punctelor v_{i-1} şi v_i se găseşte punctul (de ex. $A, B, C, \cdots H$) care reprezintă tranşa în coordonatele v, c. Curba *I*, obţinută din unirea punctelor $A, B, \cdots H$, e curba de spălare (curba elementară) caracteristică lotului de cărbuni supuşi spălării. Punctele i şi M se obţin prin extrapolare. După modul cum a fost trasată, curba de spălare reprezintă grafic sedimentarea, după greutatea specifică, a bucăţilor de cărbuni cari alcătuesc, în amestec, cărbunii bruţi. Aceasta se datoreşte faptului că bucăţile cari constitue cărbunii bruţi au greutăţi specifice cari variază dela 1 (bucăţi cu urme de cenuşă) până la 2,4 (şisturi cu peste 70% cenuşă) sau cca 5 (pirită); în cazul unei sortări gravimetrice, diferitele bucăţi din amestec se depun în mediul în care se sortează, după greutatea specifică, reprezentând fizic ceea ce curba de spălare reprezintă grafic.

Dacă sortarea se face la greutatea specifică Δ a mediului, sortul de cărbuni spălaţi va fi reprezentat pe curbă de porţiunea de deasupra liniei care reprezintă pe Δ (Δ se interpolează între valorile cele mai apropiate ale valorilor cari îl încadrează). În acest caz, aria $\int_0^{\varrho} c\,dv$, limitată de curba *I*, de dreapta Δ şi de axa ordonatelor, reprezintă cantitatea totală de cenuşă din sortul de cărbuni spălaţi, iar aria $\int_{\varrho}^{100} c\,dv$, limitată de curba *I*, de dreapta Δ şi de cele două axe de coordonate, cenuşa din deşeuri.

Curba *II* e curba integrală a cenuşilor şi se deduce din curba *I*, determinând, pe fiecare dreaptă δ_i, punctul (a, b, c, d, e, f, g, h) care reprezintă cenuşa medie τ_i a porţiunii din proba care pluteşte în lichidul cu greutatea specifică δ_i; τ_i se calculează din

$$\tau_i = \frac{\sum_1^i v_i c_i}{\sum_1^i v_i} \qquad (i = 1, 2 \cdots n, n+1).$$

Segmentul O*h* reprezintă cenuşa medie, în procente, a probei (deci şi a lotului de cărbuni, dacă proba a fost reprezentativă). Punctul a, de pe prima dreaptă a greutăţilor specifice, se găseşte pe ordonata lui A.

Curba *III* e curba cenuşii şisturilor şi se deduce din curba *I*, determinând, pe fiecare dreaptă δ_i, punctul (m, n, p, g, r, s, t, u) care reprezintă cenuşa medie λ_i a porţiunii din probă care se scufundă în lichidul cu greutatea specifică δ_i; λ_i se calculează din

$$\lambda_i = \frac{\sum_{n+1}^i v_i c_i}{\sum_{n+1}^i v_i} \qquad (i = n+1, n, \cdots 2, 1).$$

Segmentul O*u* reprezintă cenuşa medie, în procente, a şisturilor, dacă se presupune că proba medie a fost spălată la greutatea specifică 1; în acest caz, întreaga probă e deșeu, iar punctele u și b, reprezentând aceeași cenușă medie, trebue să se găsească pe aceeași ordonată. Punctul m de pe ultima dreaptă a greutăților specifice se găsește pe ordonata lui H.

Utilitate practică prezintă, în special, curbele *II* și *III*, cari indică cenușa teoretică pe care trebue să o aibă deșeurile și procentul teoretic pe care trebue să-l reprezinte cărbunii spălați (în greutate), față de cărbunii supuși spălării, dacă se spală corect la o cenușă τ. Cenușa (teoretică) a deșeurilor se determină în abscisa λ a intersecțiunii β dintre curba *III* și dreapta paralelă la axa absciselor, dusă prin întretăierea α a curbei *II* cu paralela la axa ordonatelor, dusă prin 2; procentul (teoretic) ρ de cărbuni spălați recuperați e determinat de intersecțiunea dintre dreapta $\alpha\beta$ și axa ordonatelor.

Rezultatele indicate de curba de spălare sunt cele cari s'ar obține în cazul unei spălări perfecte. În practică intervin condițiuni cari determină abateri între rezultatele obținute în urma spălării (cenuși, recuperări) și indicațiile din curbă; se admit abateri de ordinul a două puncte. Abaterile sunt datorite rătăcirilor printre deșeuri ale unor bucăți cu greutatea specifică inferioară lui Δ și invers. Din această cauză, curba cărbunilor spălați, efectiv obținuți, e *ABTU*; curba șistului practic obținut e *XYHL*.

După mersul curbei de spălare, cărbunii pot fi: ușor de spălat (ramura *DG* aproape orizontală, deci mixte puține în cărbunii bruți și, prin urmare, se poate obține o spălare tranșantă între cărbuni și șisturi); cu aptitudine potrivită pentru spălare (ramura *DG* inclinată până la cca 30°, deci relativ multe mixte în cărbunii bruți și, prin urmare, cu rătăciri de mixte în cărbunii spălați și în deșeuri, în cantități greu de reglat); greu de spălat (ramura *DG* inclinată cu peste 30°, deci cu multe mixte, cari fac trecerea progresivă atât spre cărbuni curați, cât și spre deșeuri și, prin urmare, foarte greu de controlat rătăcirile mixtelor în cărbunii spălați sau în deșeuri).

Cele două ramuri extreme *MABC* sau *GML* ale curbei *I* pot fi mai mult sau mai puțin inclinate față de axa absciselor, după cum în cărbunii bruți tranșele extreme sunt constituite din bucăți mai uniforme (din punctul de vedere al greutății specifice) sau mai diferențiate.

Curbele integrală și a șistului servesc la controlul permanent al unei spălătorii de cărbuni. În general, se trasează cu ajutorul probelor medii, luate după anumite reguli, din producția brută a unei perioade mai lungi de timp (ca să fie reprezentativă). În cazul curbelor de spălare lunare, curba se trasează la sfârșitul lunii; ea servește la controlul analizelor zilnice, cum și al procentului de livrări (incluziv al fluctuației stocurilor) față de cantitatea de cărbuni bruți supuși spălării.

Se trasează atâtea curbe, câte clase de cărbuni bruți reclamă linii distincte de spălare; exemplu: dacă se supun spălării cărbunii bruți de 0···125 mm, preclasați în 0···0,5 mm, 0,5···6 mm și 6···125 mm, pentru fiecare clasă se va trasa o curbă de spălare separată, pentrucă este nevoie de o aparatură diferită pentru spălare.

Lichidele cu densități δ_1, δ_2, δ_n, cari se utilizează la separarea în laborator a tranșelor probei medii, trebue să fie soluții ale căror concentrații să poată fi variate ușor (cu adaus de apă sau cu soluție mai concentrată), să fie stabile (greutate specifică constantă în toată masa lor), să nu exale vapori nocivi, să se poată regenera ușor. Cel mai mult se întrebuințează soluțiile de clorură de zinc (pentru greutăți specifice 1,3···2), tetraclorură de carbon (1,3···1,6) și bromoform (1,3···2,85), nociv din cauza vaporilor pe cari îi exală; totuși, se întrebuințează la trasarea curbei de spălare a șlamului, din cauză că nu trebue spălat de pe cărbuni, după întrebuințare.

1. **Spălarea** locomotivei [промывка паровоза; lavage de la locomotive; Auswaschung der Lokomotive; washing of the locomotive; gőzmozdony-kimosás]. C. f.: Ansamblu de operațiuni pentru curățirea cu apă a diferitelor piese ale locomotivelor cu abur și pentru eliminarea impurităților depuse pe ele.

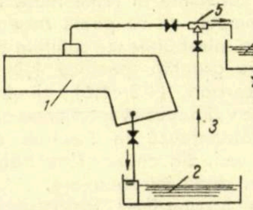
Spălarea locomotivei poate fi exterioară și interioară.

Spălarea exterioară cuprinde spălarea la exterior a părților superioare ale locomotivei și tenderului, a cadrului, a aparatului de rulare și a pieselor accesorii. Spălarea se efectuează cu un curent de apă sub presiune, printr'un tub cu ajutaj drept sau curbat. Se execută periodic, în depourile de locomotive.

Spălarea interioară a locomotivei cuprinde spălarea căldării, spălarea cutiei de foc, a camerei de fum, a epuratorului de apă și a tenderului. Spălarea căldării cuprinde operațiunile de curățire și de evacuare a pietrei și a nomolului depuse pe pereții căldării, de împrospătare a apei de alimentare, și de revizie a părților accesibile ale căldării. Spălarea căldării se efectuează în depourile de locomotive, în remiză, pe canale amenajate în acest scop, periodic, la anumite intervale, cari variază după tipul locomotivei, după felul serviciului, calitatea apei de alimentare și felul instalațiilor de pregătire, de tratare și epurare a apei. Intervalul dintre două spălări ale căldării constitue un indice de exploatare; se urmărește mărirea acestui interval.

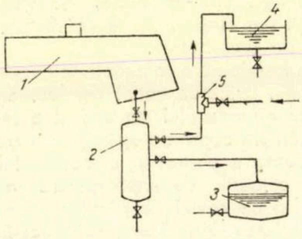
Spălarea căldării cuprinde trei faze principale, și anume: răcirea căldării și evacuarea aburului din căldare, spălarea propriu zisă și revizia căldării, umplerea căldării cu apă și punerea ei în presiune.

Răcirea căldării se efectuează până la o temperatură a apei din căldare cu cel mult 10° mai înaltă decât temperatura apei de spălare. Răcirea este necesară pentru a nu provoca, prin curentul de apă de spălare, răciri locale exagerate în pereții căldării și pentru a evita diferența de temperatură în piesele legate rigid ale căldării, cari ar provoca tensiuni cari depăşesc limita de elasticitate. Răcirea poate fi naturală, când apa din căldare, după ce s'a efectuat evacuarea aburului, cedează căldură mediului înconjurător fără nicio intervenţie exterioară (operaţiune de lungă durată: între 48 şi 72 de ore), — şi accelerată prin introducerea de apă rece în căldare sau prin circulaţia apei. — La răcirea naturală se evacuează aburul prin robinetul de încălzire, până când atinge presiunea de 0,5···0,25 kg/cm²; apoi se evacuează nomolul, după care se închid canalele de evacuare şi toate orificiile căldării, lăsându-se căldarea să se răcească la temperatura de spălare (v. fig. *I*). — La răcirea cu introducere de apă rece, se suflă căldarea până la presiunea de 5···6 kg/cm²; amestecul de apă, abur şi nomol e condus într'un separator, de unde aburul separat şi condensat în apă rece e trimis în rezervorul de umplere, iar apa fierbinte, după filtrare, e condusă în rezervorul de spălare (v. fig. *II*). — La răcirea prin circulaţia apei, diferenţele de temperatură dintre diferitele piese ale căldării se elimină printr'o circulaţie forţată de apă. Pompa de circulaţie aspiră apa din partea inferioară a căldării şi, după filtrarea ei, o refulează în căldare prin capul de alimentare cu apă, provocând o mişcare continuă a apei în căldare. Apa refulată în căldare se răceşte în schimbătorul de căldură (diferenţa de temperatură între apa de ieşire şi cea de intrare în căldare este de 6···10°), şi, astfel, timpul de răcire se poate reduce de 5···10 ori faţă de răcirea naturală. La răcirea accelerată, pe lângă reducerea timpului de răcire, se obţine şi o recuperare de căldură, prin evacuarea aburului în rezervorul de umplere cu apă a căldării, şi a apei calde în rezervorul de spălare (v. fig. *III*).



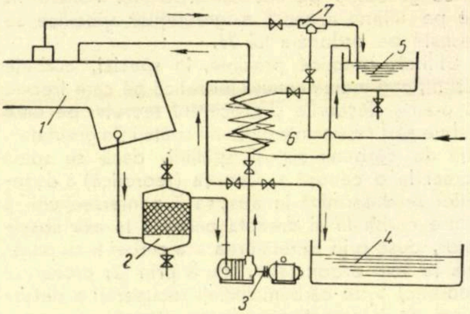
I. Spălare cu răcire naturală.

1) căldarea locomotivei; 2) rezervor de spălare; 3) apă rece; 4) rezervor de umplere; 5) condensator de abur.



II. Spălare cu răcire cu introducere de apă rece.

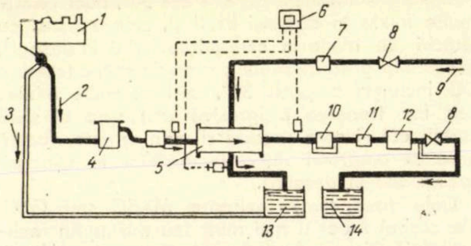
1) căldarea locomotivei; 2) separator de nomol; 3) rezervor de spălare; 4) rezervor de umplere; 5) condensator de abur.



III. Spălare cu răcire prin circulaţia apei.

1) căldarea locomotivei; 2) filtru cu cocs; 3) grup motopompă; 4) rezervor de spălare; 5) rezervor de umplere; 6) schimbător de căldură; 7) condensator de abur.

Spălarea propriu zisă se efectuează după răcirea şi golirea căldării, după demontarea autoclavelor şi după deschiderea orificiilor căldării. După temperatura apei de spălare, spălarea poate fi rece, caldă sau fierbinte. — Spălarea rece se efectuează cu apă la 10···20°; apa de spălare se introduce sub presiunea de 2···5 kg/cm². Prezintă desavantajul că răcirea căldării este îndelungată şi îndepărtarea crustei de piatră de pe pereţii căldării se face greu. Se foloseşte la reviziile periodice ale locomotivei, când staţionarea acesteia în depou este îndelungată şi căldarea se poate răci natural, şi la căldările reci. — Spălarea caldă se efectuează la 40···50°, apa caldă fiind luată dela o instalaţie fixă de spălare (v. fig. *IV*) sau din tenderul locomotivei, încălzită prin condensarea aburului evacuat din căldare în rezervorul de apă al tenderului. Este sistemul care tinde să se generalizeze, mai ales că permite recuperarea căldurii conţinute în aburul şi în apa evacuate din căldare, apa evacuată putând fi utilizată, după filtrarea ei, pentru spălare. — Spălarea



IV. Instalaţie de spălat locomotive (cu recuperarea căldurii).

1) locomotiva de spălat; 2) apă caldă; 3) abur; 4) separator de nomol; 5) schimbător de căldură; 6) înregistrator de temperatură; 7) apometru; 8) robinet de închidere; 9) apă rece; 10) condensator de abur; 11) regulator termic; 12) regulator de debit; 13) rezervor de umplere a căldării; 14) rezervor de spălare.

fierbinte se efectuează cu apă la temperatura de 65···75°. Deşi la spălarea fierbinte intervalul de răcire e redus, procedeul cu apă fierbinte se foloseşte din ce în ce mai puţin, întru cât, din cauza temperaturii înalte a apei de spălare, revizia căldării e anevoioasă şi apa fierbinte e periculoasă pentru personalul de spălare (de aceea e necesară o protecţiune specială, prin costume de asbest).

Spălarea propriu zisă se efectuează prin curent de apă sub presiune, care se injectează cu un tub cu ajutaj (şpriţ drept sau curbat la 45° sau la 90°), prin gurile şi orificiile căldării. Presiunea curentului de apă trebue să fie de cel puţin 5 at, pentru a putea disloca piatra depusă pe pereţi, pe ţevile de fum şi pe antretoaze, şi pentru a îndepărta nomolul dela burta căldării. Ordinea spălării este următoarea: plafonul cutiei de foc, placa portală, pereţii laterali ai cutiei de foc şi mantaua corpului vertical al căldării, placa de racordare şi cadrul cutiei de foc, corpul orizontal al căldării. La locomotivele cu ţevi fierbătoare (căldarea Brotan), spălarea ţevilor se face după spălarea plăcii portale. Depunerile groase de piatră de pe pereţi se îndepărtează cu raşchete, fără a se produce sgârieturi pe pereţi. Spălarea se consideră terminată, când piatra şi nomolul au fost evacuate, iar curentul de apă de spălare iese limpede din căldare. Revizia părţilor componente ale căldării se efectuează cu ajutorul lămpilor de control şi al faclelor.

Umplerea căldării cu apă curată se face după montarea autoclavelor şi a capacelor; temperatura apei va avea o diferenţă de cel mult 10° faţă de temperatura pieselor căldării. Pentru a evita, în diferitele părţi ale căldării, diferenţe de temperatură cari pot provoca tensiuni periculoase, se foloseşte uneori umplerea prin circulaţie forţată a apei, până când presiunea în căldare atinge 0,5···1 kg/cm². — Punerea în presiune a locomotivei trebue să se facă treptat, în cazul când căldarea se umple cu apă rece; în cazul umplerii cu apă fierbinte şi cu circulaţie forţată, punerea în presiune se poate accelera prin folosirea suflătorului auxiliar, având în acelaşi timp grătarul bine acoperit cu un strat de combustibil aprins.

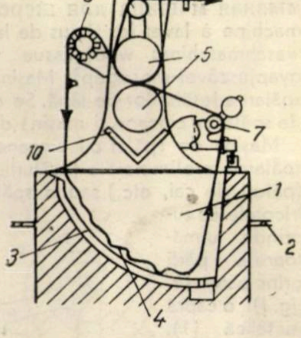
Spălarea cutiei de foc se face pe partea spre foc, când locomotiva este retrasă pentru revizii periodice sau reparaţii. Pereţii cutiei de foc se spală cu apă caldă, a cărei temperatură nu poate diferi de cea a pereţilor decât cu cel mult 10°. După evaporarea apei de pe pereţi se execută, cu perii metalice, curăţirea pereţilor de funingine şi de bureţi (depuneri cocsificate). — Camera de fum se spală odată cu spălarea căldării şi după ce s'au efectuat suflarea ţevilor de fum şi curăţirea parascânteiului.

Spălarea epuratorului se face la reviziile periodice ale locomotivei, pentru îndepărtarea pietrei şi a nomolului depuse pe grătarele şi pe pereţii epuratorului.

Spălarea tenderului se face prin curent de apă, pentru îndepărtarea nomolului şi a impurităţilor depuse. Curenţii de apă sub presiune se introduc, cu tuburi echipate cu ajutaje, prin gurile de alimentare a tenderului.

1. **Spălat** [бледный цвет; lavé; gewaschen; washed; kimosott]: Calitatea colorii unui fruct, datorită revărsării unei singure colori pe partea însorită a fructului, de a prezenta o rumeneală mai intensă la mijloc şi mai slabă pe margini, fără linii, puncte sau alte figuri.

2. **Spălat,** maşină de ~ ţesături de bumbac [промывная машина для хлопчатобумажных тканей; machine à laver les tissus de cotton; Baumwollgewebewaschmaschine; cotton tissue washing machine; pamutszövet-mosógép]. *Ind. text.*: Maşină de spălat ţesături de bumbac, cu circulaţia ţesăturii în formă de ştreang sau cu circulaţia ţesăturii întinse în lăţime (în foaie). Se foloseşte aproape exclusiv maşina de spălat cu circulaţia ţesăturii în formă de ştreang, care prezintă avantajul că materialul textil e adus masiv între cilindrii storcători, permiţând astfel aplicarea de presiuni mari şi uniforme, cari au ca efect o spălare mai rapidă şi fără degradarea ţesăturii. Maşina de spălat cu circulaţia ţesăturii în formă de ştreang cuprinde următoarele părţi principale (v. fig.): un basin (*1*) de beton armat, aflat pe jumătate sub nivelul pardoselii (*2*), care are un perete lateral (*3*) rotunjit, pentru a uşura alunecarea ţesăturii (*4*), care cade sub formă de ştreang; o capră fixată cu şuruburi de pereţii basinului, care susţine o pereche de cilindri storcători rotitori, de lemn de esenţă tare (*5*), (cu lungimea de 3···4 m şi cu diametrul de 0,50 m), înfăşuraţi cu frânghie sau cu benzi de ţesătură de cânepă, pentru a evita contactul direct între ţesătura care se spală şi lemn, şi pentru a permite exercitarea unei presiuni prin mijloace elastice, pentru stoarcerea ţesăturii; un cilindru cu lineale (*6*), rotitor, care trage şi conduce ţesătura în basin; unul sau mai mulţi cilindri conducători şi întinzători (*7*) cari, împreună cu un grătar de lemn, permit circulaţia simultană a ţesăturii în ştreanguri paralele, cari nu se suprapun şi nu se încurcă; o pereche



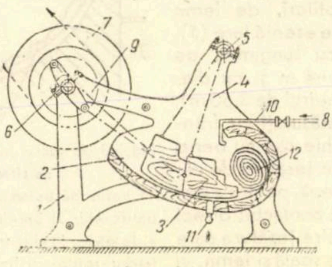
Maşină de spălat ţesăturile în formă de ştreang.

1) basin de beton armat; *2*) nivelul pardoselii; *3*) perete lateral inclinat; *4*) ţesătura; *5*) cilindri storcători; *6*) cilindru rotitor cu lineale; *7*) cilindru întorcător şi întinzător; *8*) cilindri conducători; *9*) inel de porţelan, prin care se evacuează ţesătura după spălare; *10*) jghiab; *11*) inel de porţelan, prin care se introduce ţesătura în maşina de spălat.

de cilindri (*8*), cari conduc ţesătura spre un inel de porţelan (*9*), prin care materialul complet spălat iese din maşină şi intră, de obiceiu, în altă încăpere, vecină; un jghiab (*10*), situat sub cilindrii storcători şi deasupra basinului, care colectează lichidul murdar stors din ţesătură, pentru a nu se amesteca cu lichidul de spălare din basin; un dispozitiv de oprire automată, în cazul când ţesătura se încurcă sau se înnoadă în timpul trecerii prin maşină. Un cap al ştreangului, care asamblează mai multe bucăţi de ţesătură cusute între ele la capete, e introdus în maşină printr'un inel de porţelan (*11*), trecut prin faţa unei conducte perforate care stropeşte cu apă sub presiune, apoi printre cilindrii storcători, peste cilindrul trăgător cu palete, şi, după ce cade pe fundul basinului şi face câteva ondulaţii, e trecut peste cilindrii conducători, prin grătar şi printre cilindrii storcători; acest parcurs se repetă în mai multe circuite paralele; apoi se coase de celălalt cap al ştreangului. Se umple cu lichid de spălare, se pune în funcţiune maşina, iar după terminarea spălării, se opreşte maşina, se descos capetele ştreangului, se trece unul dintre capete peste cilindrii conducători (*8*), apoi, prin inelul de ieşire (*9*), se evacuează lichidul printr'un orificiu, şi se porneşte maşina pentru desfăşurarea şi eliminarea ştreangului spălat. Uneori, maşina produce dungi în direcţia lungimii ţesăturii.

1. Spălat, maşină de ~ ţesături de lână [промывная машина для шерстяных тканей; machine à laver les tissus de laine; Wollgewebewaschmaschine; wool tissue washing machine; gyapjuszővet-mosógép]: Maşină care serveşte la spălarea ţesăturilor de lână. Se deosebesc: maşină de spălat cu ciocane şi maşină de spălat cu cilindri.

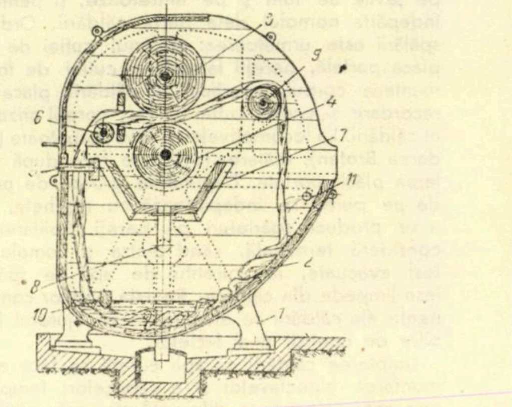
Maşina de spălat cu ciocane se foloseşte la spălarea preliminară a ţesăturilor grele şi murdare (pături de cai, etc.) sau la spălarea unor produse tricotate. Ea cuprinde următoarele părţi principale (v. fig. *I*): o capră metalică (*1*), care susţine o covată (*2*), în interiorul căreia se mişcă, după o traiectorie curbă, un număr de ciocane de lemn (*3*), fixate de câte o tijă (*4*), cu capetele oscilante în jurul unui ax (*5*); un arbore (*6*), cu manivele (numărul manivelelor este egal cu numărul ciocanelor), care are la un cap şaibele de transmisiune (*7*) şi, la capul opus, volantul (*8*); un număr de tije (*9*), cari leagă manivelele arborelui cu ciocanele corespunzătoare; o conductă (*10*) de apă, care alimentează covata; un cep de golire (*11*), cu ajutorul căruia se elimină lichidul în care s'a făcut spălarea sau clătirea. Ciocanele, acţionate de arborele cu manivele, lovesc şi rostogolesc materialul (*12*), care se imbibă cu lichidul de spălare, până când se obţine o curăţire deplină de impurităţi. — După spălare urmează clătirea în aceeaşi maşină.



I. Maşină de spălat cu ciocane.
1) capră; 2) covată; 3) ciocane; 4) şi 9) tije; 5) ax; 6) arbore cu manivele; 7) şaibe de transmisiune; 8) volant; 10) conductă cu apă; 11) cep cu golire; 12) materialul care se spală.

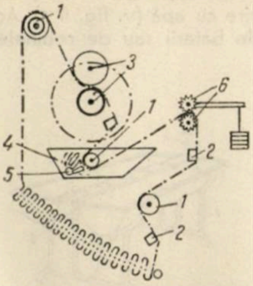
Maşina de spălat cu cilindri poate fi maşină de spălat cu circulaţia ţesăturii în formă de ştreang sau maşină de spălat cu circulaţia ţesăturii întinse în lăţime (în foaie).

Maşina de spălat ţesăturile de lână în ştreang cuprinde următoarele părţi principale (v. fig. *II*): o capră (*1*), care susţine o covată închisă (*2*), prevăzută cu capac de încărcare; un grătar de lemn (*3*), care împiedecă suprapunerea ştreangurilor cari circulă deodată în maşină (ţesăturile asamblate prin coasere la capete parcurg maşina în 2···6 ştreanguri paralele) şi care o opreşte automat în cazul când ţesătura se încurcă; doi cilindri storcători, între cari cilindrul inferior (*4*) se roteşte mecanic, iar cilindrul superior (*5*), care e de două ori mai gros, se roteşte prin fricţiune şi exercită asupra ştreangului (ţesăturii) o presiune reglabilă dela caz la caz; un cilindru conducător (*6*), care se roteşte mecanic şi antrenează ţesătura într'o mişcare inelară; un jghiab (*7*), care colectează lichidul de stoarcere şi îl evacuează printr'un orificiu (*8*); un cilindru cu lineale (*9*), a cărui rotire antrenează ţesătura şi care, la unele tipuri de maşini, este situat în afară de covată, pentru a aduce ţesătura în contact cu aerul; o bară (*10*), care conduce ţesătura în fundul covatei, pentru a se imbiba cu lichidul de spălare; o ţeavă (*11*) de alimentare cu apă, care stropeşte ţesătura în timpul spălării.



II. Maşină de spălat ţesături de lână în ştreang.
1) capră; 2) covată; 3) grătar; 4) şi 5) cilindri storcători; 6) cilindru conducător; 7) jghiab; 8) orificiu de evacuare a lichidului; 9) cilindru cu lineale; 10) bară conducătoare; 11) ţeavă de alimentare cu apă.

Maşina de spălat ţesăturile de lână întinse în lăţime produce contracţiuni mai mici şi evită în mai mare măsură defectele de spălare. Se foloseşte pe scară mică la spălarea ţesăturilor, desavantajul ei fiind capacitatea de spălare foarte mică. Ţesăturile spălate în ştreang, cari au căpătat defecte, se spală din nou, la această maşină, pentru eliminarea inegalităţilor survenite.



III. Maşină de spălat în lăţime.
1) cilindri conducători; 2) bare conducătoare; 3) cilindri storcători; 4) vas de colectare; 5) ţeavă; 6) cilindri riflaţi.

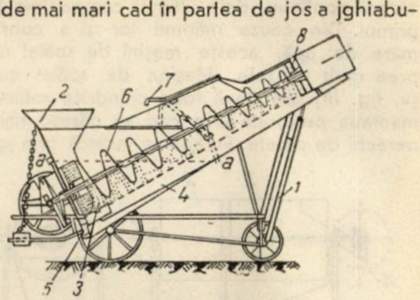
Această maşină cuprinde următoarele părţi principale (v. fig. *III*): un basin cu lichid de spălare, în interiorul căruia ţesătura circulă întinsă în lăţime, condusă de cilindrii rotatori (1) şi de barele fixe (2); o pereche de cilindri storcători (3), sub cari se află un vas (4), de colectare a lichidului stors; o ţeavă (5), care stropeşte apă sub presiune pe suprafaţa ţesăturii, pentru separarea impurităţilor aderente; o pereche de cilindri riflaţi (6), brăzdaţi dela centru spre capete, ca-i întind ţesătura în lăţime. Cilindrii storcători au suprafaţa netedă şi, pentru aceasta, cilindrul inferior se îmbracă cu tablă de cupru, iar cilindrul superior se îmbracă cu cauciuc.

1. **Spălat**, maşină de ~ agregate. Cs. V. Maşină de spălat agregate, sub Maşini din construcţii.

2. **~**, maşină de ~ drumuri [машина для мойки дорог; machine à laver les routes; Wegewaschmaschine; way washing machine; útmosó gép]: Maşină de lucru, care serveşte la spălarea prafului şi a murdăriilor de pe suprafaţa drumurilor, prin dirijarea cu viteză mare a unor vine plate de apă asupra suprafeţei lor. De obiceiu, cantitatea de apă folosită este de 0,7···1,4 l/m² de suprafaţă spălată. V. şi sub Stropit, maşină de ~ şi spălat drumuri.

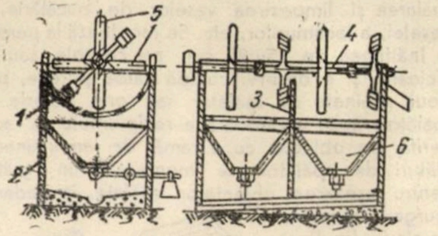
3. **Spălat**, maşină de ~ furaje [кормомойка; machine à laver les fourrages; Futtermittelwaschmaschine; fodder washing machine; takarmánymosó gép]. *Agr*.: Maşină de prelucrare care curăţă, prin spălare, furajul din care se pregăteşte hrana vitelor. După felul furajelor cari trebue spălate, maşina de spălat furaje poate fi maşină de spălat foi de sfeclă şi alte furaje asemănătoare, şi maşină de spălat tubercule şi rădăcini.

Maşina de spălat foi de sfeclă (v. fig. *I*) se compune din următoarele părţi principale: cadrul pe roţi (1), coşul de alimentare (2), jghiabul de spălat (3), cu fundul de tablă perforată şi în care se află apă până la nivelul *aa'*; jghiabul de sedimentare (4), cutia de colectare (5), transportorul elicoidal (6), robinetele de spălat (7) şi două cuţite circulare (8), dintre cari unul este fix şi celălalt, mobil. Furajul se introduce în coşul de alimentare (2), de unde cade în jghiabul de spălat (3), fiind antrenat apoi, de transportorul elicoidal (6), către gura de evacuare situată la partea superioară a jghiabului de spălare. Corpurile solide mai mari cad în partea de jos a jghiabului de spălare şi, de acolo, în cutia de colectare (5) şi, prin deschiderea unei clape a acestei cutii, cad în jghiabul de sedimentare (4), de unde sunt evacuate. Nomolul şi corpurile solide mici trec prin găurile fundului jghiabului de spălare (3), şi cad în jghiabul de sedimentare (4), de unde sunt evacuate, împreună cu apa murdară, prin deschiderea gurii cutiei (5). Prima spălare a furajului se face în apa din partea de jos a jghiabului de spălare, iar spălarea finală, prin împroşcarea cu apă sub presiune de către robinetele (7). Deoarece jghiabul de spălare şi transportorul elicoidal se strâmtează spre partea de sus, furajul este îndesat tot mai mult, pe măsură ce urcă spre gura de evacuare, fiind astfel stors de apă. Înainte de a fi evacuat, furajul spălat este mărunţit de cuţitele circulare (8). O astfel de maşină poate fi utilizată şi la spălarea cartofilor, a morcovilor, etc.



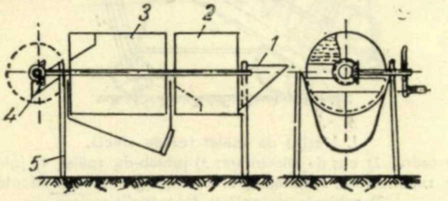
I. Maşină de spălat foi de sfeclă.
1) cadru; 2) coş de alimentare; 3) jghiab de spălat; 4) jghiab de sedimentare; 5) cutie de colectare; 6) transportor elicoidal; 7) robinete de spălat; 8) cuţite circulare.

Maşina de spălat rădăcini şi tubercule poate fi cu şine sau cu tobă. Maşina de spălat cu şine (v. fig. *II*) se compune din următoarele părţi principale: un jghiab descoperit (1) susţinut, de un cadru (2) şi compartimentat prin despărţitoare transversale (3), deasupra cărora se roteşte axul (4) cu şine (5), dispuse cruciş sub formă de palete, pentru a împinge furajul de-a-lungul jghiabului. La partea de jos a jghiabului de spălare sunt colectoare (6), în cari se adună impurităţile îndepărtate prin spălare. Apa de spălare



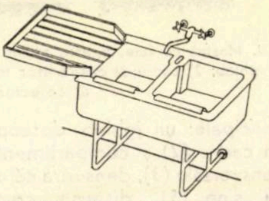
II. Maşină cu şine, pentru spălat rădăcini şi tubercule.
1) jghiab; 2) cadru; 3) despărţitor transversal; 4) ax; 5) şine; 6) colector.

circulă în jghiabul de spălare sub forma unui curent continuu, dela ultimul compartiment către primul. Din cauza mărimii lor şi a consumului mare de apă, aceste maşini de spălat nu sunt prea mult utilizate. Maşina de spălat cu tobe (v. fig. *III*) are două tobe cilindrice rotitoare cu mantaua perforată şi în cari se găsesc mai multe perechi de palete. Furajul se încarcă prin jghiabul de alimentare (*1*) şi cade în prima tobă (*2*), care execută curăţirea pe cale uscată, prin rostogolirea furajului în interiorul ei şi prin lovirea acestuia de către palete; materialul trece apoi în a doua tobă (*3*), a cărei parte inferioară este cufundată în apă, şi sufere curăţirea prin spălare, fiind apoi evacuat pe jghiabul de evacuare (*4*). Maşina poate fi cu acţiune continuă sau intermitentă, după cum toba se roteşte continuu în acelaşi sens sau alternativ, în sensuri contrare, şi anume, în timpul spălatului, într'un sens, şi în timpul descărcării, în sens contrar. Sin. Spălător de furaje.

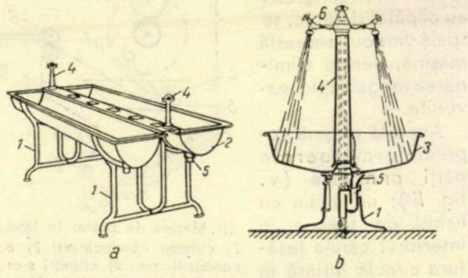


III. Maşină cu tobe, pentru spălat rădăcini şi tubercule. *1*) jghiab de alimentare; *2*) tobă pentru curăţire pe cale uscată; *3*) tobă pentru curăţire prin spălare; *4*) jghiab de evacuare; *5*) cadru.

1. **Spălător** [мойка, умывальник; lavoir pour la vaisselle; Spülbecken, Abwaschbecken; scullery; mosómedence]. *Inst. san.:* 1. Obiect sanitar constituit dintr'un recipient deschis (de obiceiu de gresie sau de fontă emailată), cu două compartimente cari au scurgere cu dop de obturare, racordată la canal prin sifon şi care serveşte la spălarea şi limpezirea vaselor de bucătărie, a veselei, a tacâmurilor, etc. Se montează la perete, la înălţimea de 75···95 cm, pe console sau pe picioare, şi e deservit cu apă caldă şi rece, prin două robinete de spălător sau prin baterie de spălător. Buza superioară a recipientului e acoperită, de obiceiu, cu o ramă de lemn; uneori, alături de spălător se montează un grătar, pentru aşezarea obiectelor spălate, în vederea scurgerii apei de pe ele (v. fig. *I*). — 2. Instalaţie sanitară pentru spălatul simultan în comun al persoanelor cari locuesc în cămine, şcoale, cazărmi, etc., care poate fi alcătuită din grupuri de lavoare (de fontă, gresie, etc.) montate pe un rând (de ex. lângă un perete) sau pe două rânduri (de ex. pe un schelet metalic) sau din unul sau două jghiaburi (de tablă sau de lemn căptuşit cu tablă de zinc), şi din instalaţia de deservire cu apă (v. fig. *II a*). Aceasta poate fi un grup de baterii sau de robinete de lavoar sau — la spălătoarele-jghiab — o ţeavă cu robinete de simplu serviciu. Pentru 6···10 persoane se construesc spălătoare circulare, cu recipientul (de fontă emailată, de faianţă, de beton mozaicat) având diametrul de 0,8···1,35 m şi cari au în axă o coloană pe care e montată o baterie amestecătoare, din care se alimentează robinetele de serviciu (v. fig. *II b*).



I. Spălător de bucătărie cu grătar pentru farfurii.



Spălătoare.

a) spălător cu jghiaburi; *b*) spălător circular; *1*) picior; *2*) jghiab; *3*) recipient circular; *4*) suport pentru grupul de robinete de serviciu; *5*) legătură la canal; *6*) robinet.

2. **Spălător** [мойщик; laveur; Wäscher; washer, washerman; mosó]: Muncitor necalificat, care curăţă materiale (de ex. materiale textile), piese (de ex. organe de maşini) sau sisteme tehnice (de ex. automobile) prin spălare, imersiune, împroşcare cu o vână de apă, etc.

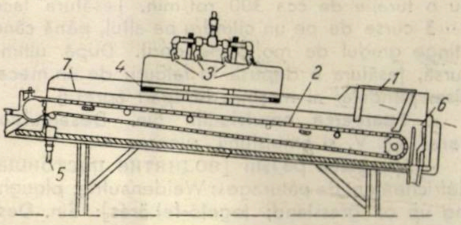
3. **Spălător** de aer [воздухомойка; laveur d'air; Luftwaschapparat; air washer; légmosó készülék]. *Tehn.:* Element constitutiv al anumitor instalaţii de ventilaţie, care se compune dintr'o cameră ermetică, cu un sistem de ţevi cu ajutaje pe plafon şi un basin colector de apă la partea de jos. Prin ajutajele ţevilor cade o ploaie fină de apă care spală aerul în trecerea lui prin cameră.

4. **Spălător** de cartofi şi de sfeclă de zahăr [машина для промывания картофеля и сахарной свеклы; laveur de pommes de terre et de betterave à sucre; Kartoffel- und Zuckerrübenwascher; potato and sugar beet washer; burgonya és cukorrépamosó készülék]: Aparat de spălare a cartofilor şi a sfeclei de zahăr, alcătuit dintr'un basin orizontal de tablă de oţel sau de beton, în care, prin braţe dispuse elicoidal, materia primă e amestecată cu apă, e transportată spre capătul de încărcare, de unde e luată de un elevator, care o introduce apoi în fabricaţia ulterioară. Acest spălător e echipat, de obiceiu, cu mai multe compartimente, având fiecare alimentarea sa proprie cu apă curată, şi cu clapete de contragreutate, pentru descărcarea prin fund a apei murdare. Ultimul compartiment

are, în plus, o capcană pentru pietre sau pentru alte corpuri grele. Consumul de apă e de cca 400 l apă la 100 kg cartofi sau sfeclă.

Durata de trecere a materiei prime prin spălător depinde de dimensiunile acestuia şi nu depăşeşte 4···6 minute. Spaţiul util al spălătorului, pentru fiecare sută de tone în 24 de ore, e de 0,85 m³. Turaţia variază între 18 şi 23 rot/min. Peste această turaţie, paletele elicoidale rănesc cartofii şi sfecla, ceea ce provoacă pierderi de materie primă.

1. **Spălător** de fructe şi de legume [мойка для плодов и овощей; laveur pour fruits et légumes; Frucht- und Gemüsewascher; washer for fruits and vegetables; gyümölcs és zöldségmosó készülék]: Dispozitiv de spălare a fructelor şi a legumelor. Spălarea fructelor fine (căpşune, smeură) şi a legumelor delicate (de ex. tomate) se face pe o bandă rulantă de reţea de sârmă, cu apă, care circulă continuu, şi care e împrospătată mereu; spălarea se face sub un duş puternic, amortisat, eventual, prin intercalarea unei plase (v. fig.).



Spălător cu bandă.

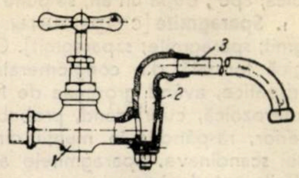
1) încărcare; 2) bandă cu sită; 3) duşuri; 4) plasă; 5) conductă de alimentare cu apă; 6) conductă de scurgere.

Fructele şi legumele cu textură mai rezistentă (mere, pere, spanac, fasole, mazăre) se spală în dispozitive în cari apa e în continuă mişcare, prin barbotare de aer împins de un ventilator sau de un compresor; la ieşirea din vana de spălare sunt aşezate duşuri puternice.

2. **Spălător** de furaje: Sin. Maşină de spălat furaje. V. sub Spălat, maşină de ~ furaje.

3. **Spălător,** baterie de ~ [батарея умывальника; batterie de lavoir; Waschbeckenbatterie; washing basin battery; mosómedencetelep]. *Inst. san.:* Baterie de amestecare, constituită dintr'un robinet de apă caldă, un robinet de apă rece şi un braţ oscilant într'un plan orizontal, terminat, de obiceiu, cu un ajutaj fără organ de legătură la altă conductă. E folosită, în special, la bucătării sau la spălătorii. Sin. Baterie de perete cu braţ mobil.

4. **Spălător,** robinet de ~ [кран мойки; robinet de lavoir; Waschbeckenventil; washing basin valve; mosómedence-szelep]. *Inst. san.:* Robinet de serviciu cu un braţ oscilant într'un plan orizontal, terminat cu ajutaj de scurgere, fără organ de legătură la altă conductă, sau cu pară de duş, şi care are — pe lângă organul de închidere-deschidere, de obiceiu cu supapă, — un cep de închidere-deschidere solidar cu braţul mobil (v. fig.). E folosit, în special, la spălătorii sau la bucătării. Sin. Robinet cu braţ mobil.



Robinet de spălător.

1) corpul dispozitivului de închidere-deschidere cu supapă; 2) cep cu con; 3) braţ oscilant.

5. **Spălătorie** [установка для обогащения мокрым способом; lavoir de charbon, installation de lavage de charbon; Wäsche, Waschanlage; washing plant; mosóberendezés]. *Mine:* Ansamblul instalaţiilor de preparare mecanică a cărbunilor pe cale umedă.

6. **Spalieră** [шпалера; espalier; Spalier; espalier; korlát]. *Agr.:* Schelet de susţinere a viţei de vie şi a altor arbuşti, executat din zidărie, din fier sau din lemn, pentru a menţine ridicate dela pământ părţile vegetative aeriene ale plantei, în cursul perioadei de vegetaţie.

7. **Spanac** [шпинат; épinard; Gartenspinat; spinach; paraj, spenót]. *Bot.:* Spinacia oleracea; familia chenopodiaceelor. Plantă ierboasă anuală, cultivată pentru frunzele ei cari conţin un procent mare de fier şi cantităţi mari de vitamine A, B şi C. Se înmulţeşte prin seminţe semănate direct în grădină.

8. ~ **de Noua Zelandă** [Ново-Зеeландский шпинат; épinard de Nouvelle-Zélande; neuseeländischer Spinat; New-Zeeland spinach; Ujzélandi paraj]: Tetragonia expansa; familia aizoaceelor. Plantă ierboasă anuală, cu tulpina târîtoare, foarte ramificată, cultivată pentru frunzele sale cărnoase, romboidale, cu marginile dinţate. Se înmulţeşte prin seminţe, însămânţate în răsadniţă sau direct în grădină.

9. **Spancă,** lână ~ [порода овец „Спанка"; laine „spancă"; „Spancă"-Wolle; „spancă" wool; „spancă" gyapjú]. *Ind. text.:* Lână provenită dela specia de oi spancă (metis între rasele merinos şi ţigaie). Fibra de lână spancă are lungimea de 4···10 cm. Din fibrele lungi de 6···10 cm se produc fire de lână pieptenată, iar din fibrele lungi de 4···6 cm se produc fire de lână cardată.

Lâna spancă poate fi albă, seină, laie, laie închisă, sau cafenie.

10. **Spânz** [морозник обыкновенный; hellébore à fleurs de Noël, rose de Noël; schwarze Nieswurz, Christblume, Weihnachtsrose; black hellebore, Christmas rose; fekete hunyor]. *Bot.:* Helleborus niger; familia ranunculaceelor. Plantă vivace, înaltă de cca 30 cm, care are un scurt rizom de coloare negricioasă şi care înfloreşte iarna. Frunzele sunt persistente şi verzi închise. Planta creşte bine ramificată dela bază şi se cultivă pentru proprietăţile sale medicinale, cum şi în ghivece, iarna, sau ca floare tăiată, şi în parcuri şi grădini, la borduri, pe sub arbori şi arbuşti şi chiar în ronduri. Se înmulţeşte prin

despărțire sau prin semințe semănate imediat după recoltă, pe brazde, la umbră, sau în cutii; se repică; apoi, după un an, se pune la locul definitiv.

1. **Sparagmite** [спарагмиты; sparagmite; Sparagmit; sparagmite; szparagmit]. *Geol.*: Serie geologică formată din conglomerate și din gresii feldspatice, având grosimea de 1500 m, de vârstă proterozoică, cuprinzând, probabil, și Cambrianul inferior, răspândită în munții din Vestul peninsulei scandinave. Sparagmitele au fost prinse în cutările caledoniene.

2. **Sparanghel** [спаржа; asperge; Spargel; asparagus; spárga]. *Bot.*: Asparagus officinalis; familia Liliaceelor. Plantă perenă, cultivată pentru lăstarii tineri, albi, fragezi și suculenți, cari se pot consuma numai până în momentul ieșirii la suprafața pământului. Se înmulțește prin sământă și prin împărțirea rizomilor. Are nevoie de pământ îngrășat, lucrat adânc și reclamă metode speciale de cultură.

3. **Spardeck:** Sin. Punte contracovertă (v.).

4. **Sparge-ghiață,** navă ~. V. Navă sparge-ghiață.

5. **Sparge-val,** dig ~ [дамба волнолом; digue brise-lames; Wellenbrecherdamm; wave-breaking dyke; hullámtörő gát]. *Hidrot.*: Construcție hidrotehnică executată în mare liberă, pentru a proteja porturile de efectul valurilor. Din punctul de vedere constructiv, digurile sparge-val pot fi: diguri cu parament inclinat, diguri cu parament vertical, sau diguri de tip combinat. Digurile sparge-val se execută din anrocamente, din blocuri de beton, sau din construcții masive de beton. Dimensionarea digului sparge-val, cum și alegerea materialului de construcție, depind de intensitatea acțiunii valurilor.

6. **Spargere** de plafon [пробивание облачности; approche finale; Wolchenbruch; breaking through the ceiling; magasságtörés]. *Nav. a.*: Succesiune de evoluții determinate în prealabil, pe cari trebue să le execute o aeronavă în sbor instrumental, fără vizibilitate exterioară, pentru a coborî, dela înălțimea la care ajunge în zona unui aerodrom, până la o înălțime dela care poate executa aterisarea „la vedere" pe aerodromul respectiv. Această evoluție se execută folosind, ca repere față de sol, una sau mai multe instalații de radionavigație, radiofaruri sau stațiuni radiogoniometrice. Radioinstalațiile sunt amplasate pe un aerodrom dat, după orientarea benzii de decolare și de aterisare, după unghiurile de pantă cu cari pot coborî aeronavele și după obstacolele cari se găsesc, eventual, pe panta de coborîre.

Evoluțiile de spargere de plafon, de efectuat pentru un aerodrom dat, și cari depind de radioinstalațiile existente și de relieful solului, sunt indicate (prin text și grafic) pe o schemă de spargere de plafon, reprezentând — în plan orizontal și în plan vertical — traiectul de urmat în sbor, ca direcție, înălțime, timp și vitesă de coborîre. Pilotul menține vitesele de coborîre și înălțimile indicate în schemă, controlând sborul cu altimetrele și cu variometrul (vitesometrul) dela bordul aeronavei; direcția de sbor (drumul magnetic) e menținută prin radiodirijarea coborîrii. folosind, fie radiogoniometria de bord (radiofar la sol și radiocompas la bordul aeronavei), fie radiogoniometria terestră (stațiune radiogoniometrică la sol și post de radioemisiune și de radiorecepție la bord).

Dacă, la sfârșitul coborîrii dirijate, pilotul nu vede solul la o înălțime minimă sigură (determinată față de nivelul aerodromului), spargerea de plafon trebue repetată, sau avionul trebue dirijat spre un aerodrom de rezervă, când condițiunile meteorologice nu permit coborîrea la înălțimea minimă prescrisă.

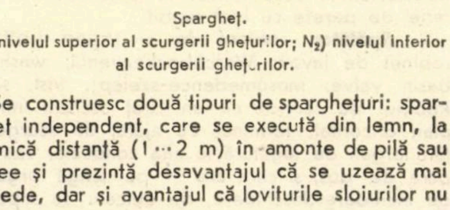
7. **Spargerea** apretului [дробление аппрета; brise-apprêt; Appretzerbrechung; breaking of the finishing; appretura-feltörés]. *Ind. text.*: Operațiune de sdrobire (fără îndepărtare) a apretului țesăturilor cari, prin apretare, devin în general aspre la pipăit. Moliciunea țesăturilor se obține, în acest caz, cu mașini speciale de spart apretul, cari pot fi: mașini orizontale cu cilindri cu neregularități, sau mașini cu cilindri spirali. Aceștia au o turație de cca 300 rot/min. Țesătura face 2···3 curse de pe un cilindru pe altul, până când atinge gradul de moliciune dorit. După ultima cursă, țesătura e depusă în falduri, de un mecanism pendular al mașinii de spart apretul.

8. **Spargerea** emulsiunii: Sin. Desemulsionare (v.). V. și Emulsiunii, ruperea ~.

9. **Spargerea** pajiștii [поднятие пастбища; défrichement de pâturages; Weidenaufriß; ploughing up of grassland; legelő-feltörés]: Sin. Desțelenire (v.).

10. **Spargerea** pârloagei [поднятие целины; défrichement; Umbruch; ploughing up of fallowland; talaj-feltörés]: Sin. Desțelenire (v.).

11. **Spargheț** [ледорез; briseglace; Eisbrecher; iceguard; jégtörő]. *Cs., Hidrot.*: Construcție în formă de pinten, care servește la apărarea infrastructurii unui pod contra acțiunii sloiurilor, prin spargerea și îndepărtarea lor de infrastructură.



Spargheț.

N_1) nivelul superior al scurgerii ghețurilor; N_2) nivelul inferior al scurgerii ghețurilor.

Se construesc două tipuri de sparghețuri: spargheț independent, care se execută din lemn, la o mică distanță (1···2 m) în amonte de pilă sau palee și prezintă desavantajul că se uzează mai repede, dar și avantajul că loviturile sloiurilor nu influențează podul; spargheț înglobat în infrastructură, la pilele de zidărie, și rezistând mai bine, deoarece e masiv. Dacă se scurg ghețuri multe, se fac sparghețuri suplementare de siguranță, la 30···40 m în amonte de pod.

Sparghețul independent e compus dintr'un schelet de lemn rotund sau ecarisat, care susține coama. Aceasta are inclinarea 1:2 și o lungime suficientă, astfel încât să corespundă nivelului superior și inferior de scurgere a ghețurilor. Coama se armează cu un profil metalic în partea în care primește loviturile ghețurilor. Se construesc adeseori sparghețuri din căsoaie umplute cu bolovani.

Sparghețul înglobat în infrastructură e descris sub Pilă (v.).

1. **Sparnacian** [Спарнасский ярус; sparnacien; Sparnacian; Sparnacian; szparnacián]. *Geol.*: Termen folosit uneori pentru partea inferioară a Londinianului, căreia i se atribue o valoare de etaj. Sparnacianul e caracterizat, în general, prin Cyrena cuneiformis, Cerithum variabile, Melania inquinata, Hyracotherium, Mitilus laevigatus, Nucula fragilis, Coryphodon.

2. **Spat** de Islanda [исландский шпат; spath d'Islande; isländischer Doppelspat; Iceland spar; izlandi pát]. *Mineral.*: Varietate de calcit cristalizat în prisme mari romboedrice, complet transparente; are o birefringență foarte puternică și e folosit la fabricarea nicolilor.

3. **Spată** [бердо; peigne; Webeblatt; weaver's reed; takácsborda]. *Ind. text.*: Piesă asemănătoare cu un pieptene, care se introduce în vatala războiului și care servește la baterea, în corpul țesăturii, a firului de bătătură. E alcătuită din: numeroase lame paralele, metalice sau de lemn, dinții spatei, al căror număr variază cu desimea urzelii și cu lățimea țesăturii; două lineale paralele, cu locașuri repartizate în lung și la distanțe egale între ele, în cari se introduc capetele lamelor, cari se fixează prin legătură cu sfori ceruite.

Firele de urzeală trec prin căsuțele dintre dinții spatei și ajung în gura țesăturii paralelizate și suficient distanțate. Cu ajutorul spatei, vatala aduce firul de bătătură în gura țesăturii și-l bate, integrându-l în corpul țesăturii.

Mărimea spatei se exprimă printr'un număr marcat pe lineal, care reprezintă numărul dinților pe un centimetru. La alegerea spatei se ține seamă de faptul că țesătura va fi cu cca 6% mai îngustă decât lățimea urzelii în spată.

4. **Spaț**. *Ind. țăr.*: Spațiul dintre ițe și spată, până la sulul pe care stă cu pieptul țesătoarea, când țese la războiul de țesut. Sin. Spas.

5. **Spațiere** [разделять шпациями; espacer; Spationieren; spacing; ritkitás]. *Arte gr.*: Operațiune de mărire a intervalelor de albitură dintre litere, dintre cuvinte sau dintre rânduri, efectuată pentru evidențierea cuvintelor, pentru ajustarea titlurilor, completarea și împlinirea corectă a rândurilor, — iar spațierea între rânduri, pentru mărirea lizibilității sau pentru ca textul să ocupe o suprafață mai mare. Pentru spațierea literelor unui cuvânt se folosesc spații (v.), pentru spațierea între cuvinte, spații și pătrișori (v.), iar pentru spațierea rândurilor, interlinii (v.). Spațierea se execută manual sau pe cale mecanică, cu mașina de cules.

6. **Spații** [шпации; espaces du blanc; Spatien; spaces; spacium, betü és szakasz ritkitó]. *Arte gr.*: Piese metalice paralelepipedice, de acelaşi corp cu literele caracterului, dar de înălțime mai mică și cari, la imprimare, nu primesc cerneală și deci nu imprimă. Ele au diferite grosimi (dela un punct până la un sfert din corpul literei) și servesc la completarea spațiilor albe dintre litere și dintre cuvinte.

7. **Spațiu** [пространство; espace; Raum; space; tér]. 1. *Mat.*: Multiplicitate topologică în sens larg (v.) Sin. Spațiu topologic.

8. **Spațiu** [пространство; espace; Raum; space; tér]. 2. *Gen.*, *Fiz.*: Formă de bază a existenței materiei, în sensul că materia în mișcare se manifestă ca realitate obiectivă în spațiu. Spațiul e nelimitat; el există în mod obiectiv, adică independent de conștiința și de voința omului. Materia, mișcarea, spațiul și timpul, alcătuesc o unitate dialectică, fiind indisolubil legate între ele. — În mod greșit, idealismul concepe spațiul ca un produs al conștiinței, iar metafizica îl concepe ca fiind separat de materie.—

Spațiul e un continuum cu trei dimensiuni, adică trei coordonate scalare independente determină în mod univoc poziția unui punct din spațiu în raport cu un sistem de coordonate; Spațiul e nelimitat, adică fără frontiere; el are o metrică bazată pe congruența în spațiu, care are un sens obiectiv. Această metrică formează obiectul de cercetare al Fizicei.

Diferitele sisteme de coordonate din spațiu, echivalente din punctul de vedere cinematic, nu sunt echivalente din punctul de vedere dinamic — și se deosebesc sisteme de referință inerțiale (v. Inerțial, sistem de referință ~) și sisteme de referință neinerțiale. Teoria relativității generale (v.) a adus o anumită modificare din acest punct de vedere, prin relația dintre inerție și gravitație.

În Antichitate s'a cunoscut numai metrica spațiului euclidian, ale cărui axiome esențiale au fost enunțate de Euclid (v. și Axiomele geometriei euclidiene). Spațiul euclidian are o structură metrică omogenă și isotropă, adică aceeași în orice punct și referitoare la orice direcție care trece prin acel punct; el are curbură (v.) nulă și deci permite să se construiască în el figuri asemenea la orice scară. Legile Fizicei clasice și cele ale teoriei relativității restrânse se bazează pe geometria euclidiană, în sensul că ele cuprind implicit aserțiunea că metrica spațiului fizic este euclidiană. — În secolul trecut, Lobacevski și Bolyai au creat însă geometriile neeuclidiene, iar Riemann a creat geometria riemanniană. S'au creat apoi geometriile pseudoeuclidiene și pseudoriemanniene. Dispunându-se astfel de scheme mai generale decât cea euclidiană, s'a pus Fizicei pe baze noi problema cercetării structurii metrice a spațiului fizic. Conform teoriei relativității generale (v.), acest spațiu are o metrică riemanniană, adică mai generală decât metrica euclidiană.

Conform teoriei relativității restrânse (v.), respectiv generale (v.), spațiul formează, împreună cu timpul (v.), un continuum cu patru dimensiuni, care are geometrie pseudoeuclidiană, respectiv pseudoriemanniană, determinată de materie, în al cărei element de interval pătratul elementului de timp are semn contrar pătratului elementului de lungime.

1. **Spațiu** [пространство; espace; Raum; space; tér]: 3. Domeniu din spațiu. — 4. Regiune din spațiu.

2. **Spațiu** de abur [паровая камера; espace de vapeur; Dampfraum; steam space; gőztér]. *Mș. term.*: Spațiul situat deasupra oglinzii apei dintr'o căldare de abur, și în care se adună aburul produs prin vaporizarea apei.

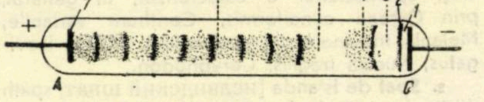
Mărimea spațiului de abur variază după felul căldării, spațiul de abur trebuind să fie suficient de mare pentru a se putea împiedeca antrenarea particulelor de apă în conductele de distribuție a aburului. Domul și cilindrii colectori montați la partea superioară a căldării măresc spațiul de abur, contribuind în acelaşi timp și la uscarea lui. Spațiul de abur se reduce proporțional cu presiunea căldării de abur, deoarece volumul specific al aburului se micșorează odată cu creșterea presiunii. Sin. Volum de abur.

3. **Spațiu** de alimentare [питательная камера; espace d'alimentation; Speiseraum; feeding space; táplálási tér]. *Mș. term.*: Spațiul dintr'o căldare de abur limitat de planul celui mai jos nivel de apă admis și de planul instantaneu maxim de apă care nu provoacă revărsarea acesteia. În general, nivelul minim de apă se ia la 100 mm deasupra pereților focarului cari sunt în contact direct cu focul. Un spațiu mare de alimentare constitue o rezervă pentru suprasolicitările suprafețelor de vaporizare și împiedecă ridicarea bruscă a presiunii căldării în intervalele de repaus din serviciul căldărilor de abur. Sin. Volum de alimentare.

4. **Spațiu** de apă [водная камера; espace d'eau; Wasserraum; water space; víztér]. *Mș. term.*: Spațiul inferior, sub oglinda apei dintr'o căldare de abur, în care se găsește apă în timpul serviciului căldării. Spațiul de apă acumulează multă entalpie, din care cauză servește ca regulator permanent de presiune a căldării. Un spațiu mare de apă e necesar la căldările de abur în serviciu cu variații mari ale cererii de abur (în industria textilă, în uzinele chimice, la diferite locomotive cu abur, etc.).

Se consideră căldări cu spațiu mare de apă (fără a exista o limită de demarcație rigidă), căldările cu țevi de flacără și cu țevi de fum, iar căldări cu spațiu mic de apă, căldările acvatubulare (cu țevi fierbătoare). Sin. Volum de apă.

5. **Spațiu** de descărcare electrică [пространство электрического разряда; espace de décharge électrique; elektrische Entladungszone; zone of an electric discharge; elektromos kisülési tér]. *Fiz.*: Fiecare dintre zonele, cu aspect diferit, cari se observă într'o descărcare electrică într'un gaz sub presiune joasă (câțiva milimetri sau câteva zecimi de milimetru de coloană de mercur). Dela catod spre anod se deosebesc următoarele zone succesive: — spațiul obscur al lui Aston (care nu apare în toate cazurile); — spațiul luminos catodic (lumina catodică), foarte luminos; — spațiul obscur al lui Crookes (numit și spațiul obscur al lui Hittorf); — lumina negativă; — spațiul obscur al lui Faraday; — coloana pozitivă (cu alternanțe de intensitate luminoasă diferită); — lumina anodică. Existența acestor zone de luminozități diferite e datorită excitării (urmată de emisiune de radiații electromagnetice, în parte luminoase) în zonele în cari electronii porniți dela catod au energie suficientă, excitare care nu se poate produce după ce electronii au pierdut o parte din energia lor, până când ei nu și-o recapătă prin accelerare în câmpul electric din lungul descărcării (v. fig.).

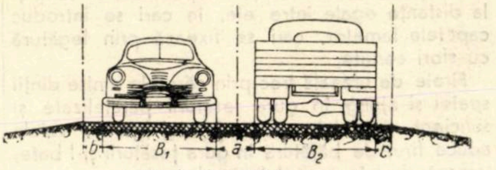


Spații de descărcare electrică.

1) spațiul obscur al lui Aston; 2) lumina catodică; 3) spațiul obscur al lui Crookes; 4) lumina negativă; 5) spațiul obscur al lui Faraday; 6) coloana pozitivă; 7) lumina anodică; A) anod; C) catod.

6. **Spațiu** de joc: Sin. Joc (v.).

7. **Spațiu** de siguranță [предохранительное пространство; intervalle de sûreté; Sicherheitszwischenraum; safety interval; biztonsági térköz]. *Transp.*: Spațiul liber necesar între marginile vehiculelor cari se întâlnesc sau se depășesc (*a*) — și, în exterior, dela vehicul până la marginea părții carosabile (*b*, *c*). Mărimea spațiilor de siguranță se determină după vitesa de circulație pe artera respectivă.



Spații de siguranță la drumuri.

B_1) și B_2) lățimile vehiculelor; *a*), *b*) și *c*) spații de siguranță.

8. **Spațiu** echipotențial [эквипотенциальное пространство; espace équipotentiel; Äquipotentialraum; equipotential region; ekvipotenciális tér]. *Fiz.*: Regiune din spațiu, loc geometric al punctelor de acelaşi potențial scalar al unui câmp de vectori.

9. **Spațiu** lacunar [пустое пространство; espace lacunaire; Hohbraumvolumen; lacunar space; üreges tér]. *Agr.*: Totalitatea porilor cari

rămân între particulele elementare de sol, cum şi între agregate prin cari circulă apa sau aerul, sau între cari se desvoltă flora şi fauna proprie solului.

1. **Spaţiu** metric [метрическое пространство; espace métrique; metrische Raum; metric space; métrikus tér]. *Mat.*: O mulţime S, ale cărei elemente $a, b, \cdots$ se numesc puncte, e un spaţiu metric, dacă, pentru fiecare pereche de puncte distincte sau nu: $a, b, \cdots$, e definit un număr real $D(a, b)$, numit distanţa celor două puncte, care satisface următoarele două axiome:

Egalitatea $D(a, b)=0$ e echivalentă cu coincidenţa punctelor a şi b.

a, b, c fiind trei puncte oarecari,

$D(a, b)+D(a, c) \geqq D(b, c)$: inegalitatea triunghiului.

Înlocuind în această inegalitate pe c cu b, se deduce că distanţa nu e niciodată negativă; înlocuind apoi pe c cu a, se deduce că distanţa e simetrică faţă de cele două puncte.

Orice spaţiu metric e un caz particular de spaţiu topologic, fiindcă toate conceptele topologice fundamentale, ca şi altele mai puţin generale, se pot defini cu ajutorul conceptului de distanţă. Astfel, prin „vecinătate" a unui punct a se înţelege mulţimea punctelor x astfel, încât $D(a, x)<r$, r fiind un număr pozitiv arbitrar, şi prin „mulţime deschisă" se înţelege o mulţime astfel, încât, pentru orice punct care-i aparţine, se poate găsi o vecinătate a acestui punct conţinând numai puncte ale mulţimii, etc.

2. **Spaţiu** mort [мёртвое пространство; espace mort; Totraum; waste space; holttér]. *Gaze:* Volumul cuprins între supapa de inspiraţie a măştilor contra gazelor, faţa măştii şi faţa omului. Aerul cuprins în acest spaţiu împiedecă mersul normal al respiraţiei.

3. **Spaţiu** optic-imagine [оптическое пространство-изображение; espace image; Bildraum; image space; képtér]. *Fiz.*: Regiunea spaţiului, în care se formează imaginile într'un sistem optic.

4. **Spaţiu** optic-obiect [оптическое пространство-предмет; espace objet; Objektraum, Dingraum; object space; tárgytér]. *Fiz.*: Regiunea spaţiului anterioară unui sistem optic, în care se găseşte obiectul şi care se întinde până la primul dioptru al sistemului.

5. **Spaţiu** vătămător [вредное пространство; espace nuisible; schädlicher Raum; clearance; káros tér]. *Mş.*: Spaţiul din cilindrii maşinilor de forţă cu piston, determinat, la poziţia pistonului în punctul mort, de capacul cilindrului, de faţa pistonului şi de organele distribuţiei interioare în poziţie închisă. Spaţiul vătămător e format deci din volumul spaţiului cilindrului dintre piston şi capacul cilindrului şi din volumul canalelor distribuţiei.

Mărimea şi rolul spaţiului vătămător variază după felul maşinilor de forţă cu piston; spaţiul vătămător e necesar pentru a putea trece fluidul motor între piston şi capacul cilindrului, astfel încât pistonul să nu lovească în capac.

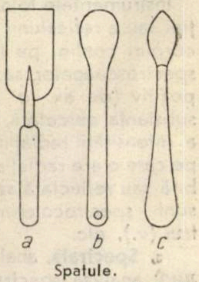
La motoarele cu abur stabile, spaţiul vătămător reprezintă aproximativ 3···20% din volumul total al cilindrului, distanţa dintre faţa pistonului şi capacul cilindrului fiind de 3···10 mm. Efectul spaţiului vătămător influenţează defavorabil consumul de abur al motorului, din cauza pierderilor provocate de aburul viu care, la admisiune, umple spaţiul vătămător şi expandează, iar apoi e evacuat din cilindru fără a fi efectuat în întregime lucru mecanic util, aburul fiind supus unei degradări termice (de unde numele de spaţiu vătămător). La locomotivele cu abur, spaţiul vătămător reprezintă cca 10% din volumul cilindrului, la locomotivele cu presiuni nominale ale căldării până la 16 kg/cm², şi cca 9%, la locomotivele cu presiuni nominale între 16 şi 20 kg/cm²; distanţa dintre faţa pistonului şi capacul cilindrului e de 12···16 mm. Necesitatea spaţiului vătămător la locomotivele cu abur rezultă din nevoia de a avea în cilindru, la schimbarea sensului în care pistonul efectuează cursa, o pernă elastică de abur, care serveşte la amortisarea şocurilor provocate de forţele inerţiale ale maselor mari în mişcare rectilinie alternativă.

La motoarele cu ardere internă cu piston, spaţiul vătămător este format chiar de volumul camerei de combustie (spaţiu de compresiune); mărimea lui este de aproximativ $^1/_5 \cdots ^1/_7$ din cilindree, la motoarele cu explozie, şi de aproximativ $^1/_{12} \cdots ^1/_{20}$ din cilindree, la motoarele Diesel.

La compresoarele cu piston, spaţiul vătămător are un efect de micşorare a randamentului volumetric. Mărimea spaţiului vătămător e de 0,5···1,5% din volumul cilindrului; distanţa dintre faţa pistonului şi capacul cilindrului la punctul mort e de cca 0,5···1 mm.

La pompele de apă, spaţiul vătămător are efectul de micşorare a randamentului volumetric. Mărimea spaţiului vătămător e de 0,5···1,5% din volumul cilindrului; distanţa dintre faţa pistonului şi capacul cilindrului la punctul mort e de cca 0,8···1,2 mm.

6. **Spatulă** [шпатель; spatule; Spatel, Spachtel; spatula; lapoc, lapátka]. *Gen.*: Instrument de lemn, de metal, de os, etc., de forma unei lopeţi plate foarte mici, folosit în diferite scopuri: în chirurgie, pentru a aplica unele medicamente pe plăgi; în imprimerie, sub forma unuit cuţit lat şi flexibil, pentru a repartiza cerneala pe rulouri; în agronomie, constituind o parte a briceagului de altoit; în chimia de laborator şi în farmacie, pentru a manipula unele corpuri grase sau pulverulente; în sculptură, pentru modelaj; în pictură; în zidărie; în tăbăcărie; în turnătorie, etc.



Spatule.
a) de vopsitor; b) şi c) de farmacie.

7. **Specie** pionieră [первоначальный вид; espèce pionière; Pionierart; pioneer species; uttörő faj]. *Silv.*: Specia care se instalează cea dintâi pe un teren gol. O specie pionieră se caracteri-

zează prin sămânță ușoară, rezistentă la lumină, la ger și arșiță prin creștere repede, și prin faptul că e puțin pretențioasă față de sol. Ex.: mesteacănul, salcia, porumbarul.

1. **Specificitate,** limită de ~ [предел специфичности; limite de spécificité; Erfassungsgrenze; specificity limit; érzékenységi határ]. *Chim.*: Cantitatea cea mai mică dintr'o substanță, exprimată în γ (miimi de miligram), indiferent de diluția în care se găsește, care poate fi recunoscută cu preciziune, cu ajutorul unui reactiv chimic, într'o anumită reacție în picătură. Sin. Limită de perceptibilitate.

2. **Spectral,** instrument ~ [спектральный инструмент; appareil spectral; Spektralapparat; spectral apparatus; szinképelemző]. *Fiz.*: Instrument optic folosit pentru dispersarea radiației electromagnetice în radiațiile monocromatice componente, fie în vederea determinării acestora, fie pentru a izola câte una dintre aceste radiații, fie pentru a studia absorpția sau reflexiunea lor selectivă de către corpuri. Instrumentele folosite pentru cercetarea compoziției unei radiații sunt, fie cu observare vizuală și, în acest caz, sunt folosite numai pentru cercetări în domeniul vizibil și se numesc spectroscoape (v. Spectroscop), fie cu înregistrare fotografică, folosite atât în domeniul vizibil, cât și în domeniul radiațiilor ultraviolete, al razelor X și al unei părți din domeniul radiației infraroșii, și se numesc spectrografe (v. Spectrograf), fie cu determinări cantitative de intensitate a radiațiilor monocromatice, cu ajutorul unor instrumente de măsură a energiei radiante (celule fotoelectrice, pile termoelectrice, bolometre, etc.), folosite mai ales în domeniul radiațiilor infraroșii și numite spectrometre (v. sub Spectrometru).

Instrumentele folosite pentru izolarea radiațiilor monocromatice componente se aseamănă cu cele precedente, însă, în loc de luneta unui spectroscop, camera fotografică a unui spectrograf sau dispozitivul de măsură al unui spectrometru, au o fantă de ieșire pentru radiația monocromatică izolată. Ele se numesc monocromatoare.

Instrumentele folosite pentru cercetarea absorpției sau a reflexiunii selective a radiațiilor de către corpuri conțin, pe lângă un instrument de tipul spectroscoapelor sau al spectrografelor, și un dispozitiv (de ex. o cuvă) în care se introduce substanța cercetată, și un dispozitiv de comparare a intensității radiațiilor cercetate cu intensitatea pe care o are radiația respectivă, când nu e absorbită sau reflectată selectiv. Astfel de instrumente sunt spectrocolorimetrul (v.), spectrofotometrul (v.), etc.

3. **Spectrală,** analiză ~ [спектральный анализ; analyse spectrale; Spektralanalyse; spectral analysis: szinképelemzés]. *Fiz.*: Metodă de identificare calitativă și, în unele cazuri, de determinare cantitativă a diferitelor elemente sau a diferiților compuși dintr'un amestec, cu ajutorul spectrelor acelor elemente sau compuși. Se folosesc, fie spectrele de emisiune (în special spectrele de linii, în cazul identificării și al dozării metalelor), fie spectrele de absorpție (cu deosebire în cazul substanțelor organice în stare moleculară). Se folosește uneori și identificarea unor compuși prin spectrul lor de fluorescență, de fosforescență, și mai ales prin liniile spectrului Raman.

4. **Spectrobologramă** [спектроболограма; spectrobologramme; Spektrobologramme; spectrobologram; spectrobologramm]. V. sub Radiație, metode și instrumente de măsură pentru ~ solară.

5. **Spectrobolometru** [спектроболометр; spectrobolomètre; Spektrobolometer; spectrobolometer; szpektrobolométer]. V. sub Radiație, metode și instrumente de măsură pentru ~ solară.

6. **Spectrocolorimetru** [спектроколориметр; spectrocolorimètre; Spektralkolorimeter; spectrocolorimeter; szinkép-koloriméter]. *Fiz.*: Instrument optic cu ajutorul căruia se determină concentrația în substanță absorbantă a unei soluții, prin compararea intensității uneia sau a mai multor radiații monocromatice cari străbat un strat de grosime variabilă al acelei soluții, cu intensitatea fasciculului de radiații de aceeași frecvență cari străbat un strat de soluție etalon. În principal, un spectrocolorimetru e alcătuit dintr'un dispozitiv de monocromatizare a radiațiilor (fie un monocromator, fie un dispozitiv cu filtre absorbante) și dintr'un colorimetru.

7. **Spectrofotometrie** [спектрофотометрия; spectrophotométrie; Spektralphotometrie; spectrophotometry; szinképfénymérés, spektrofotometria]. *Fiz.*: Parte a Opticei, care se ocupă cu determinarea intensității radiațiilor monocromatice cari constitue o radiație compusă, prin compararea lor cu intensitățile radiațiilor de aceleași frecvențe, cuprinse într'o radiație de comparație de aceeași compoziție. Principalele probleme ale spectrofotometriei sunt: determinarea slăbirii intensității radiațiilor de diferite frecvențe ale unei radiații compuse, datorită traversării unui strat de substanță care are absorpție selectivă, sau unei reflexiuni selective; determinarea, în raport cu o radiație compusă, de referință, a intensităților relative ale radiațiilor monocromatice cari constitue radiația emisă de un izvor de radiații. Ca radiație de referință poate fi folosită radiația unui corp negru, cu temperatură cunoscută. Determinările se fac cu ajutorul spectrofotometrelor (v. Spectrofotometru).

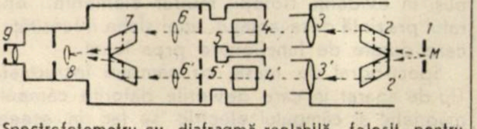
Se deosebesc: spectrofotometria vizuală, în care comparația între intensitățile radiațiilor monocromatice din radiația cercetată și cele din radiația de comparație se face cu ochiul, intensitatea radiației de comparație fiind redusă, printr'un procedeu convenabil, până când devine egală cu cea a radiației de aceeași frecvență din fasciculul cercetat; spectrofotometria fotoelectrică, în care comparația se face cu ajutorul uneia sau al mai multor celule fotoelectrice; spectrofotometria fotografică, în care radiațiile monocromatice din spectrul radiației cercetate, înregistrat pe o placă fotografică, sunt comparate cu cele ale spectrelor radiației de comparație, fotografiate cu diferite timpuri de expunere.

1. **Spectrofotometru** [спектрофотометр; spectrophotomètre; Spektralphotometer; spectrophotometer; spektrofotométer, színképfénymérő]. *Fiz.*: Instrument optic care serveşte la compararea intensităţii fiecăreia dintre radiaţiile monocromatice cari constitue un fascicul de radiaţie compusă, cu intensitatea radiaţiilor de aceeaşi frecvenţă dintr'un fascicul de comparaţie, prin slăbirea intensităţii acestui fascicul, până când se obţine egalitatea de intensitate între cele două fascicule, pentru frecvenţa în care se face măsurarea. Cele două fascicule provin, în general, dela un acelaşi izvor de radiaţie, unul dintre ele suferind modificări ale intensităţii prin absorpţie, prin reflexiune, etc. Slăbirea intensităţii fasciculului de comparaţie se obţine, fie depărtând izvorul de radiaţie, fie cu un sector rotativ cu deschideri şi cu turaţie variabilă, fie cu diafragme cu deschidere reglabilă, fie cu prisme polarizoare, fie cu pene fotometrice cu soluţii absorbante, etc. Procedeele cele mai des folosite sunt cele cu diafragme sau cu prisme polarizoare.

Izolarea succesivă a radiaţiilor monocromatice dintr'un fascicul de radiaţie compusă se face, fie prin filtre absorbante cu transmisiune, pe cât posibil, monocromatică (folosite mai ales în cazul radiaţiilor cu spectru discontinuu, constituit din puţine linii spectrale depărtate între ele), fie aşezând un monocromator reglabil în faţa fotometrului propriu zis.

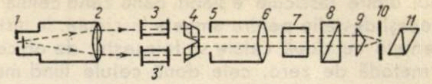
Se deosebesc:

Spectrofotometru vizual: Spectrofotometru în care comparaţia dintre radiaţiile monocromatice ale celor două izvoare se face cu ochiul care priveşte două regiuni alăturate, iluminate de cele două fascicule, slăbind intensitatea fasciculului de comparaţie până când se obţine egalitatea iluminărilor. Cele mai folosite spectrofotometre vizuale sunt cele cu diafragmă reglabilă şi cele cu prismă polarizoare. În spectrofotometrul cu diafragmă reglabilă (v. fig. *I*), lumina monocromatică iese din monocromator prin fanta (*1*), e separată de două prisme (*2*) şi (*2'*), cu dublă reflexiune totală, în două fascicule care traversează obiectivele (*3*) şi (*3'*), cuvele (*4*) şi (*4'*), una plină cu soluţia absorbantă, cealaltă cu solvent; apoi cad pe diafragmele (*5*) şi (*5'*) (una dintre ele fiind reglabilă) şi, printr'un nou sistem de lentile (*6*) şi (*6'*) şi de prisme cu dublă reflexiune totală (*7*) şi (*7'*), cad pe ocularul (*8*), (*9*); aici dau cele două zone luminate pe cari le priveşte observatorul şi ale căror iluminări le egalizează variind deschiderea diafragmei reglabile. Instrumentul e folosit mai ales pentru studiul absorpţiei luminii în soluţii absorbante.



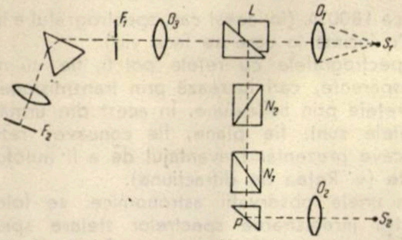
I. Spectrofotometru cu diafragmă reglabilă, folosit pentru studiul absorpţiei selective. *M*) monocromator.

Spectrofotometru cu prismă polarizoare (v. fig. *II*): Spectrofotometru ale cărui părţi constitutive sunt: un colimator (*1-2*) cu lentilă dublă, cuvele (*3*) şi (*3'*), pentru soluţie şi solvent, două prisme (*4*) şi (*4'*), cu dublă reflexiune totală, fanta dublă (*5*), o lentilă (*6*), prisma dispersantă (*7*), (în figură, acesta are muchia paralelă cu planul desenului), prisma polarizoare Wollaston (*8*), care dedublează imaginile fantei duble (*5*), şi polarizează în direcţii perpendiculare fasciculele cari trec prin aceste fante, biprisma (*9*), care dedublează aceste imagini, fanta (*10*), care alege câte unul dintre fasciculele (polarizate perpendicular) corespunzătoare fiecăruia dintre cele două fascicule de lumină iniţiale, şi nicolul (*11*), prin rotirea căruia se pot egaliza iluminările produse de cele două fascicule. Instrumentul e folosit mai ales în studiul absorpţiei luminii în soluţiile absorbante.



II. Spectrofotometru cu prismă polarizoare (vedere de sus).

Un alt tip de spectrofotometru cu prismă polarizoare, folosit mai ales pentru compararea spectrofotometrică a două izvoare de lumină, conţine ca parte principală un cub Lummer (v. fig. *III*). Cele două fascicule de lumină, emise de sursele (S_1) şi (S_2) de comparat, cad pe cubul Lummer (L), apoi pe fanta (F_1) a unui spectroscop, sunt dispersate şi luminează fanta de ieşire (F_2) a spectroscopului, unde dau două spectre ale căror intensităţi pot fi comparate pentru fiecare dintre radiaţiile monocromatice respective. Egalizarea intensităţilor în spectre se realizează rotind unul faţă de altul nicolii (N_1) şi (N_2) de pe traseul unuia dintre fasciculele de lumină.



III. Spectrofotometru cu prisme şi cub Lummer.

Spectrofotometru fotoelectric: Spectrofotometru care foloseşte celule fotoelectrice pentru determinarea intensităţii radiaţiilor cercetate. Se folosesc, fie spectrofotometre cu o singură celulă, fie spectrofotometre cu două celule. În instrumentele cu o singură celulă, cele două radiaţii monocromatice de comparat sunt trimise succesiv pe o celulă fotoelectrică. Dacă deviaţiile instrumentului de măsură electric, adică intensităţile curentului produs de celulă, sunt proporţionale cu intensităţile radiaţiilor cercetate, raportul deviaţiilor dă direct raportul intensităților. Dacă nu există proporționalitate între deviații și intensitățile luminoase, unul dintre fascicule e slăbit, până când celula dă aceeași deviație pentru ambele fascicule. În instrumentele cu două celule se folosește, de obiceiu, o metodă de zero, cele două celule fiind montate în opoziție pe un același instrument de măsură și variindu-se intensitatea fasciculului de comparație până când instrumentul de măsură rămâne la zero.

1. **Spectrograf** [спектрограф; spectrographe; Spektrograph; spectrograph; spektrográf]. *Fiz.*: Instrument spectral (v. Spectral, instrument ~), folosit pentru înregistrarea spectrelor pe o placă fotografică. E compus dintr'un colimator, dintr'o piesă dispersivă și un aparat fotografic. După natura piesei dispersive, se deosebesc spectrografe cu prisme și spectrografe cu rețea de difracțiune, cum și, în cazul când se caută să se obțină o mare putere separatoare, spectrografe interferențiale.

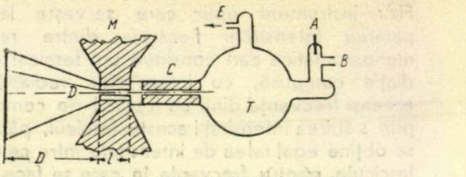
Spectrografele cu prisme pot fi, fie spectrografe cu deviație asemănătoare cu a spectroscoapelor cu deviație (v. Spectroscop), fie spectrografe cu autocolimație. Substanța din care e făcută prisma, ca și celelalte piese optice ale spectrografului, poate fi: sticla, pentru înregistrarea spectrelor constituite din radiații din domeniul vizibil; cuarțul, pentru radiații cari cuprind și ultraviolet de lungimi de undă până la cca 2000 Å; fluorină, când radiațiile ultraviolete au și lungimi de undă până la cca 1800 Å (în acest caz, spectrograful e închis într'o incintă în care se face vid).

Spectrografele cu rețele pot fi, fie cu rețele transparente, cari lucrează prin transmisiune, fie cu rețele prin reflexiune. În acest din urmă caz, rețelele sunt, fie plane, fie concave, rețelele concave prezentând avantajul de a fi autofocalizante (v. Rețea de difracțiune).

În unele observații astronomice, se folosesc pentru înregistrarea spectrelor stelare spectrografe al căror colimator nu are fantă de intrare; izvorul de radiații, steaua, fiind punctual, are rolul de fantă a colimatorului.

2. **~ de masă** [массовый спектрограф; spectrographe de masse; Massenspektrograph; mass spectrograph; tömeg-spektrográf]. *Fiz.*: Aparat care, printr'o combinație de câmpuri electrice și magnetice, permite separarea unui fascicul de ioni pozitivi în fascicule constituite din ioni cari au o aceeași sarcină specifică. Se deosebesc mai multe tipuri de spectrografe de masă, după natura focalizării folosite.

Spectrograf de masă, cu câmpuri paralele (v. fig.): Aparat alcătuit, în principal, dintr'un tub în care se realizează o descărcare electrică sub tensiunea de 30···50 kV, într'un gaz în care iau naștere ionii pozitivi cari urmează să fie analizați, dintr'un catod găurit, prin care iese un fascicul de ioni pozitivi, dintr'un magnet pe ale cărui piese polare, și izolate de ele prin foi de mică, se găsesc armaturile unui condensator plan, și dintr'o cameră fotografică. Dacă l e lungimea armaturilor condensatorului și a pieselor polare ale magnetului, D lungimea camerei fotografice, e sarcina electrică a ionului, M masa lui, v vitesa, câmpul electric produce o deplasare a fasciculului de ioni, în planul figurii, în dreptul plăcii fotografice, egală cu



I. Spectrograf de masă, cu câmpuri paralele.
A) anod; *B*) intrarea gazului; *C*) catod; *D*) condensator; *E*) spre pompa de vid; *M*) magnet; *P*) placă fotografică; *T*) tub de descărcare.

$$y=\frac{e}{M}E\frac{lD}{v^2},$$

E fiind intensitatea câmpului. Câmpul magnetic produce o deplasare, perpendiculară pe planul figurii, egală cu

$$x=\frac{e}{M}B\frac{lD}{v},$$

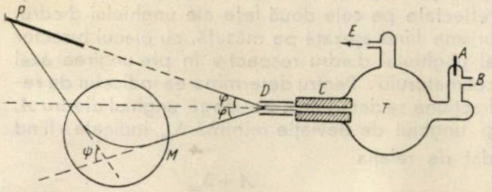
B fiind inducția magnetică. Ionii ajungând la catod cu vitese diferite, cuprinse între zero și o vitesă maximă a cărei valoare este $v_{max}=\sqrt{2eV/M}$ (V fiind tensiunea electrică dintre anod și catod), punctele în cari ionii cu aceeași sarcină specifică e/M, dar cu vitese diferite, întâlnesc placa fotografică, se găsesc pe parabola

$$x^2=\frac{B^2\,elD}{ME}\,y.$$

Ionii cu diferite sarcini specifice întâlnesc placa în puncte cari formează diferite parabole, cari se înregistrează pe placă. Pe această cale au fost puși în evidență isotopii multor elemente. Aparatul prezintă desavantajul unei slabe intensități și cere durate de funcționare prea lungi.

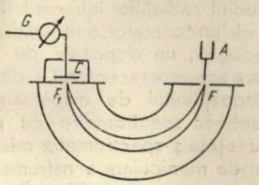
Spectrograf de masă, cu câmpuri încrucișate: Tip de aparat în care devierile datorite câmpului magnetic și câmpului electric se fac în aceeași direcție. Pe placa fotografică se obține câte un punct pentru fiecare fascicul de ioni de o anumită masă, sarcină, vitesă și direcție inițială, aceste puncte formând un ansamblu asemănător cu cel al spectrelor radiațiilor electromagnetice, numit spectru de masă. Prin alegerea convenabilă a câmpurilor deviatoare se pot focaliza, în același punct, fie toate fasciculele de ioni cu aceeași sarcină specifică și cu aceeași direcție, dar cu vitese diferite (focalizare de vitese), fie fasciculele de ioni cu aceeași sarcină specifică și cu aceeași vitesă, dar cu direcții inițiale diferite (focalizare de direcție), fie fasciculele de ioni cu aceeași sarcină specifică, dar cu vitese și cu direcții diferite (dublă focalizare).

Focalizarea de vitese se obține prin dispozitivul din fig. *II*, devierea fiind obținută întâi în câmpul electric şi apoi în cel magnetic. Placa fotografică înregistratoare se aşază inclinată pe direcţia iniţială a fasciculului de ioni pozitivi, de cealaltă parte a acestei direcţii şi cu acelaşi unghiu cu care fasciculul e deviat de câmpul electric.



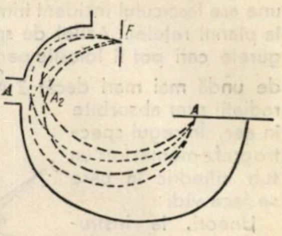
II. Spectrograf de masă, cu focalizare de vitese.
A) anod; *B*) intrarea gazului; C) catod; *D*) condensator; *E*) spre pompă; *M*) piese polare ale unui magnet; φ) unghiul de deviere în câmpul electric; ψ) unghiul de deviere în câmpul magnetic; *P*) placă fotografică; *T*) tub de descărcare.

Focalizarea de direcţie se obţine cu ajutorul dispozitivului din fig. *III*, în care pătrund ioni cu aceeaşi vitesă şi cu direcţii iniţiale diferite, ale căror traiectorii sunt curbate de un câmp magnetic, raza de curbură, pentru o anumită valoare a câmpului magnetic, depinzând de sarcina specifică a ionului. Variind intensitatea câmpului magnetic (a cărui direcţie, în fig.*III*, e perpendiculară pe planul figurii), sunt aduşi pe fanta (F_1) ionii cu diferite sarcini specifice. În spatele fantei este un catod, pus în legătură cu un galvanometru. Diferitele tipuri de spectrografe de masă din această categorie se deosebesc între ele prin procedeul folosit pentru a obţine ioni cu aceeaşi vitesă. Aceasta se realizează, fie accelerând ionii într'un câmp electric în regiunea dintre izvorul de ioni şi fanta de intrare în spectrograful propriu zis, fie supunând ionii unor acceleraţii de sensuri contrare şi perpendiculare pe direcţia de propagare, datorite unui câmp electric şi unui câmp magnetic, astfel că în direcţia iniţială trec numai ionii ale căror acceleraţii sunt egale, — fie supunând ionii acţiunii unor câmpuri electrice alternative, a căror frecvenţă e aleasă astfel, încât fiecare ion să sufere acelaşi număr de impulsii în ambele sensuri, iar diferenţa de fază dintre ele să fie astfel, încât deplasările laterale ale traiectoriilor în cele două câmpuri să fie egale şi de direcţii contrare, etc.



III. Spectrograf de masă, cu focalizare de direcţie.
A) izvor de ioni; *F*) şi F_1) fante; C) placă de captare a ionilor; G) galvanometru.

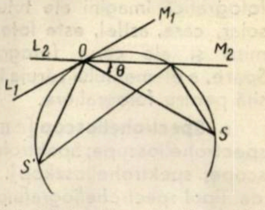
Dubla focalizare se obţine prin câmpuri electrice radiale şi prin câmpuri magnetice, astfel încât în câmpul electric se obţine focalizarea ionilor cu aceeaşi vitesă, dar cu direcţii iniţiale diferite, iar în câmpul magnetic se obţine focalizarea ionilor de diferite vitese. Fig. *IV* reprezintă schema unui astfel de aparat, care focalizează ioni de aceeaşi masă, curbele punctate reprezentând traiectoriile ionilor cari au o vitesă v_1, iar cele întrerupte, traiectoriile ionilor cu o altă vitesă v_2, ambele fiind focalizate în (*A*). În alte tipuri de aparate cu dublă focalizare, această focalizare se poate obţine pentru ioni cu orice masă, ionii cu aceeaşi masă fiind focalizaţi în acelaşi punct pe o placă fotografică, ansamblul urmelor de focalizare constituind astfel un spectru de masă.



IV. Spectrograf de masă cu dublă focalizare, cu câmp electric radial de 90° şi cu câmp magnetic de 180°.
F) fantă de intrare a ionilor; A_1) şi A_2) puncte de focalizare a ionilor cu aceleaşi vitese; *A*) punct de focalizare a tuturor ionilor cu aceeaşi sarcină specifică.

1. **Spectrograf de raze X** [рентгеновский спектрограф; spectrographe à rayons X; Röntgenstrahlenspektrograph; X rays spectrograph; röntgensugárspektrográf]. *Fiz.*: Spectrograf folosit pentru obţinerea şi înregistrarea (de obiceiu pe o placă fotografică) a spectrelor radiaţiei emise de un tub de raze X. Se folosesc numeroase tipuri importante de spectrografe de raze X:

Spectrograful cu cristal rotitor e bazat pe proprietatea pe care o are o faţă plană a unui cristal, care se roteşte în jurul unei axe situate în propriul său plan, de a strânge într'un acelaşi punct (*S'*), (v. fig.), razele de aceeaşi lungime de undă, pornite dintr'un izvor punctiform (*S*) şi reflectate selectiv pe faţa cristalină sub un unghiu Θ dat de relaţia $\sin \Theta = K\lambda/2\,d$, *K* fiind numerele întregi succesive, λ lungimea de undă şi *d* distanţa dintre planele reticulare paralele cu faţa cristalină. Spectrograful e constituit dintr'un dispozitiv de limitare a fasciculului de raze X, care are în (*S*) fanta colimatoare, un suport pe care se găseşte cristalul rotitor (cu faţa reflectătoare aşezată într'un plan vertical, rotindu-se în jurul unei axe verticale) şi un film fotografic dispus de-a-lungul cilindrului cu generatoare verticale, care trece prin (*S*), (O) şi (*S'*), sau, uneori, o placă fotografică plană, tangentă în (*S'*) la acest cilindru. În timpul rotirii cristalului, pe placă sau pe film se înregistrează succesiv radiaţiile de diferite lungimi de undă.

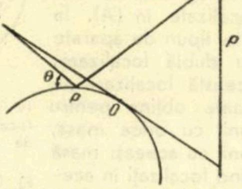


Principiul spectrografului cu cristal rotitor.

Spectrograful cu cristal curb e bazat pe proprietatea pe care o are faţa unei lame cristaline subţiri (v. fig.), de exemplu a unei lame de mică, înfăşurată pe un cilindru, de a oferi fasciculului incident diferite unghiuri de incidenţă.

Spectrograful cu reţea de difracţiune prin reflexiune are fasciculul incident trimis aproape tangenţial la planul reţelei. Astfel de spectrografe sunt singurele cari pot fi folosite pentru raze X de lungimi de undă mai mari decât 2 Å, deoarece aceste radiaţii sunt absorbite în aer. Întregul spectrograf e montat într'un tub cilindric în care se face vid.

Uneori, la instrumentele spectrale folosite pentru analiza razelor X se utilizează, ca piesă receptoare, în loc de plăci fotografice, o cameră de ionizaţie. În acest caz, ele sunt mai mult spectrometre de raze X, decât spectrografe de raze X.



Principiul spectrografului cu cristal curb.

1. **Spectroheliograf** [спектрогелиограф; spectrohéliographe; Spektroheliograph; spectroheliograph; spektrohéliográf]. *Fiz.*, *Astr.*: Instrument folosit pentru fotografierea Soarelui în lumină monocromatică, alcătuit, în principal, dintr'un spectroscop cu viziune directă, a cărui lunetă este înlocuită cu un aparat fotografic care, în loc de diafragma de intrare, are o fantă reglabilă. Această fantă e aşezată astfel, încât transmite o singură linie a spectrului solar. Fotografierea Soarelui se realizează deplasând spectroscopul paralel cu el însuşi, pentru a produce pe placa fotografică imagini ale tuturor regiunilor discului solar, care, astfel, este fotografiat în radiaţia transmisă şi ale cărui fotografii dau repartiţia, în Soare, a elementului căruia îi aparţine radiaţia folosită pentru fotografiere.

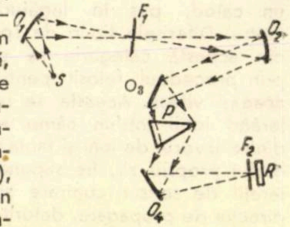
2. **Spectrohelioscop** [спектрогелиоскоп; spectrohélioscope; Spektrohelioscop; spectrohelioscope; spektrohelioszkop]. *Fiz.*, *Astr.*: Instrument de tipul spectroheliografului, folosit la observarea vizuală a Soarelui în lumină monocromatică. E format, în principiu, în acelaşi mod ca un spectroheliograf, a cărui placă fotografică e înlocuită cu un ocular pus la punct pe fanta care, în spectroheliograf, acopere placa fotografică. Când instrumentul e deplasat perpendicular pe razele de lumină incidentă, pătrund în el raze venite din diferite puncte ale discului solar, iar ochiul priveşte acest disc în radiaţia monocromatică ce trece prin fanta din faţa ocularului. E folosit pentru a studia repartiţia diferitelor elemente în atmosfera solară.

3. **Spectrometru** [спектрометр; goniomètre; Spektrometer; goniometer; spektrométer]. 1. *Fiz.*: Goniometru folosit pentru măsurarea unghiurilor diedre ale prismelor şi pentru determinarea indicilor de refracţiune ai substanţelor din cari sunt constituite prismele. Un spectrometru e compus, în principal, dintr'un cerc gradat, care are în centrul său o măsuţă, pe care se aşază prisma de cercetat, dintr'un colimator şi o lunetă. Pentru determinarea unghiului diedru al prismei se prind succesiv, în lunetă, razele de lumină venite dela colimator şi reflectate pe cele două feţe ale unghiului diedru, prisma fiind aşezată pe măsuţă, cu planul bisector al unghiului diedru respectiv în prelungirea axei colimatorului. Pentru determinarea indicelui de refracţiune se determină, pe lângă unghiul diedru A, şi unghiul de deviaţie minimă Δ_m, indicele n fiind dat de relaţia

$$n=\frac{\sin\frac{A+\Delta_m}{2}}{\sin\frac{A}{2}}.$$

4. **Spectrometru** [спектрометр; spectromètre; Spektrometer; spectrometer; spektrométer]. 2. *Fiz.*: Instrument spectral folosit pentru studiul spectrelor prin măsurarea intensităţii fiecărei radiaţii monocromatice din spectru, cu ajutorul unui receptor cu celulă fotoelectrică, cu pilă termoelectrică, cu bolometru, etc. E folosit mai ales în studiul radiaţiilor infraroşii. E alcătuit, în principal, dintr'un colimator, dintr'un dispozitiv de dispersare a radiaţiei, un dispozitiv de concentrare pe fanta care acopere receptorul, şi din receptor. După natura dispozitivului de dispersare a radiaţiei, se deosebesc spectrometre cu prisme, spectrometre cu reţele şi spectrometre mixte. După natura modului de manipulare a instrumentului, se deosebesc spectrometre cu citiri discrete şi spectrometre înregistratoare.

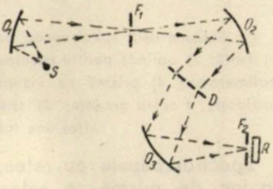
Spectrometrul cu prismă (v. fig. *I*) e compus dintr'o fantă (F_1), aşezată în planul focal al unei oglinzi concave (O_2), ansamblul alcătuind colimatorul instrumentului iluminat de izvorul (S) prin intermediul oglinzii (O_1), o oglindă plană (O_3) şi o prismă (P), astfel încât ansamblul (O_3—P) formează un sistem cu deviaţie constantă, şi o oglindă (O_4), care concentrează fasciculul de radiaţie în planul fantei (F_2) care acopere receptorul (R), formând în acest plan focal spectrul radiaţiei analizate cu spectrometrul. Prin rotirea ansamblului (O_3-P), spectrul se deplasează în planul său, în faţa fantei (F_2), pe care cad, succesiv, diferitele radiaţii monocromatice din cari e constituit, astfel încât receptorul reacţionează pe rând, sub acţiunea fiecăreia dintre ele. În cazul instrumentelor cu citiri discrete, ansamblul (O_3-P) e montat pe o măsuţă rotitoare, acţionată de un şurub cu cremalieră, iar lungimea de undă a radiaţiei care cade pe fanta (F_2) se citeşte pe un tambur solidar cu şurubul; se aduc, pe rând, pe fanta (F_2), diferitele radiaţii cari se



I. Spectrometru cu prismă.

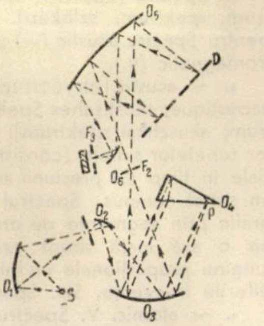
cercetează. În cazul instrumentelor înregistratoare, rotirea măsuței se face continuu, iar deviațiile instrumentului de măsură legat cu receptorul se înscriu ca o curbă continuă, de exemplu prin intermediul unui spot luminos, prins pe o hârtie fotografică, care se deplasează. În acest caz, instrumentul trebue etalonat, în fiecare caz, cu ajutorul unui spectru cunoscut.

Spectrometrele cu rețea sunt, fie cu rețea prin transmisiune (v fig. *II*), fie cu rețea prin reflexiune. Un spectrometru cu rețea prin transmisiune e compus, în principal, dintr'o oglindă (O_1), care concentrează radiația pe o fantă (F_1), de unde o altă oglindă (O_2), (F_1 și O_2 alcătuesc colimatorul instrumentului) o paralelizează și o trimite pe o rețea (D). Oglinda (O_3) concentrează diferitele fascicule difractate pe fanta (F_2), în spatele căreia se găsește receptorul (R). Spectrometrele cu rețea prin reflexiune sunt asemănătoare spectrografelor cu rețea prin reflexiune (v. sub Spectrograf).



II. Spectrometru cu rețea prin transmisiune.

Spectrometrele cu rețea și prismă sunt folosite în cercetările de structură fină, în cari e nevoie de determinări pentru radiații de frecvențe foarte apropiate, deci de o mare putere separatoare. Se folosesc, fie spectrometre cu rețea urmată de o prismă, fie, mai ales, spectrometre cu prismă urmată de o rețea (v. fig. *III*). În acest din urmă tip de instrument, radiația care provine dela un izvor (S) e concentrată pe fanta (F_1) de către oglinda concavă (O_1); apoi, cu ajutorul unei oglinzi plane (O_2), e trimisă pe oglinda concavă (O_3), care paralelizează fasciculul de radiație. Acesta cade apoi pe prisma (P), metalizată pe fața posterioară care are rolul unei oglinzi (O_4), traversează din nou prisma și, prin intermediul aceleiași oglinzi concave (O_3), e concentrat pe fanta (F_2), care separă partea cu prismă a spectrometrului de partea cu rețea. Oglinda (O_5) paralelizează din nou fasciculul de radiație, îl trimite pe rețeaua prin reflexiune (D), primește fasciculele monocromatice difractate de aceasta și, după reflexiune, prin intermediul oglinzii plane (O_6), le concentrează pe fanta (F_3) care acopere receptorul.



III. Spectrometru cu prismă și rețea.

Spectrometrele pentru cercetări în domeniul razelor X au o construcție asemănătoare celei a spectrografelor pentru raze X (v. sub Spectrograf), dar folosesc, ca receptor, o cameră de ionizare în loc de placa fotografică.

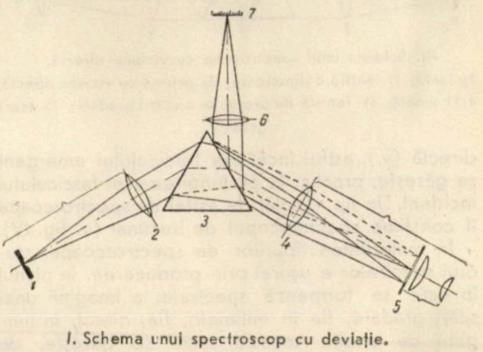
1. **Spectrometru acustic** [акустичеслий спектрометр; spectromètre acoustique; Tonfrequenzspektrometer, akustische Spektrometer; acoustic spectrometer; hangfrekvenciás spektrográf]. *Fiz.*: Dispozitiv cu care pot fi analizate sunetele. Se compune, în principal, dintr'un microfon în serie cu un amplificator legat cu un sistem de filtre electrice, dispuse în derivație, fiecare dintre acestea lăsând să treacă oscilații cuprinse într'un anumit domeniu de frecvențe.

Un întreruptor rotativ pune, pe rând, fiecare filtru, în legătură cu una dintre plăcile orizontale ale unui oscilograf electronic, rotația întreruptorului făcându-se în timpul în care punctul luminos străbate odată ecranul oscilografului în direcție orizontală. Emițându-se un sunet în fața microfonului, punctul luminos va fi deplasat în același timp și în direcția verticală, sub acțiunea diferențelor de potențial aplicate între plăcile orizontale ale oscilografului, la fiecare contact cu un filtru electric. Pe ecran apare o figură din care se deduce spectrul sunetului. Sin. (impropriu) Spectroscop acustic.

2. **Spectroscop** [спектроскоп; spectroscope; Spektroskop spectroscope; spektroszkop, szinképvizsgáló készülék]. *Fiz.*: Instrument spectral (v. Spectral, instrument ~), folosit pentru observarea cu ochiul a spectrelor de emisiune a radiației emise de un izvor de lumină sau a spectrelor de absorpție ale radiației care a străbătut o substanță absorbantă.

Un spectroscop e alcătuit, în principal, dintr'un colimator, care produce un fascicul paralel de raze de lumină, dintr'o piesă dispersivă și o lunetă. După natura piesei dispersive, se deosebesc spectroscoape cu prisme și spectroscoape cu rețele de difracțiune.

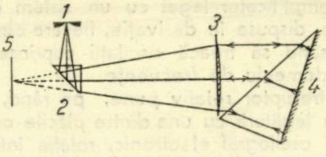
După drumul parcurs de razele de lumină, spectroscoapele cu prismă pot fi, fie spectroscoape cu deviație, fie spectroscoape cu viziune directă. Într'un spectroscop cu deviație (v. fig *I*), fasciculul de raze care iese din prismă este abătut față de direcția de propagare a fasciculului de raze care



I. Schema unui spectroscop cu deviație.

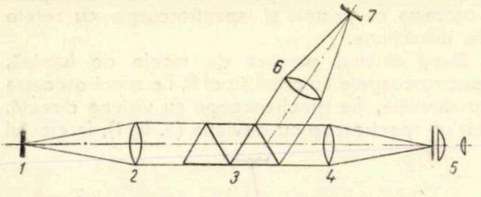
1) fantă; *2)* lentilă colimatoare; *3)* prismă; *4—5)* lunetă; *6)* lentilă de proiecție a scării gradate; *7)* scară gradată.

cade pe prismă. Un astfel de spectroscop e alcătuit, fie din una sau din mai multe prisme isoscele sau nu (în ultimul caz, abaterile şi, deci, dispersiunea luminii, cresc cu numărul prismelor), fie dintr'o prismă a cărei secţiune principală este un triunghiu dreptunghiu. În acest tip de spectroscoape cu deviaţie, numite şi spectroscoape cu autocolimaţie (v. fig. *II*), fasciculul de raze cade pe faţa ipotenuză a prismei, se reflectă pe una dintre feţele cotate (care e metalizată) şi revine spre faţa ipotenuză. Prisma acestui tip de spectroscop are acelaşi rol ca şi o prismă isoscelă a unui spectroscop cu deviaţie obişnuit. Un spectroscop cu autocolimaţie prezintă avantajul că este mult mai scurt decât un spectroscop cu prisme isoscele. Adeseori lentila colimatorului spectroscopului cu autocolimaţie serveşte şi ca lentilă-obiectiv pentru lunetă, iar fanta colimatorului e aşezată lateral, lumina fiind trimisă spre lentila-obiectiv de o mică oglindă sau de o mică prismă cu reflexiune totală, pe deasupra căreia sau pe sub care trece fasciculul care a străbătut prisma dispersivă.



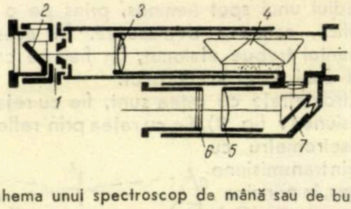
II. Principiul autocolimaţiei.
1) fantă; 2) prismă cu reflexiune totală; 3) lentilă-obiectiv; 4) prismă dispersivă; 5) planul focal în care se formează imaginea.

În spectroscoapele cu viziune directă (v. fig. *III*) se foloseşte ca piesă dispersivă o prismă cu viziune directă (v.), astfel încât axa fasciculului emergent se găseşte, practic, în prelungirea axei fasciculului incident. Un tip special de astfel de spectroscoape îl constitue spectroscopul de buzunar (v. fig. *IV*).



III. Schema unui spectroscop cu viziune directă.
1) fantă; 2) lentilă colimatoare; 3) prismă cu viziune directă; 4-5) lunetă; 6) lentilă de proiecţie a scării gradate; 7) scară gradată.

În majoritatea tipurilor de spectroscoape, studiul spectrelor e uşurat prin producerea, în planul în care se formează spectrele, a imaginii unei scări gradate, fie în milimetri, fie, direct, în lungimi de undă. Această scară se găseşte, de obiceiu, într'un tub lateral, şi este luminată prin transmisiune de un izvor de lumină, astfel încât fasciculul de raze care o străbate este, fie reflectat pe una dintre feţele prismei dispersive a spectroscopului, fie dirijat în alt mod, astfel încât să se suprapună peste fasciculul de raze emergente din prismă.



IV. Schema unui spectroscop de mână sau de buzunar.
1) fantă; 2) oglindă pentru spectrul de comparaţie; 3) lentilă colimatoare; 4) prismă cu viziune directă; 5) lentilă de proiecţie a scării gradate; 6) scară gradată; 7) prismă cu reflexiune totală.

Spectroscoapele cu reţea, mai rar folosite, au, în loc de prismă, o reţea de difracţiune prin transmisiune.

După modul de funcţionare, se deosebesc: spectroscoape cu colimator şi cu prismă (sau reţea), fixe, şi cu lunetă mobilă, şi spectroscoape cu colimator şi cu lunetă, fixe, şi cu prismă rotitoare. În acest din urmă caz, se foloseşte, de obiceiu, fie o prismă cu deviaţie minimă (v.), fie un ansamblu prismă-oglindă plană, care asigură menţinerea minimului de deviaţie.

1. **Spectroscopie** [спектроскопия; spectroscopie; Spektroskopie; spectroscopy; spektroszkopia]. *Fiz.*: Partea Opticei, care studiază, din punctele de vedere experimental şi teoretic, spectrele de diferite categorii.

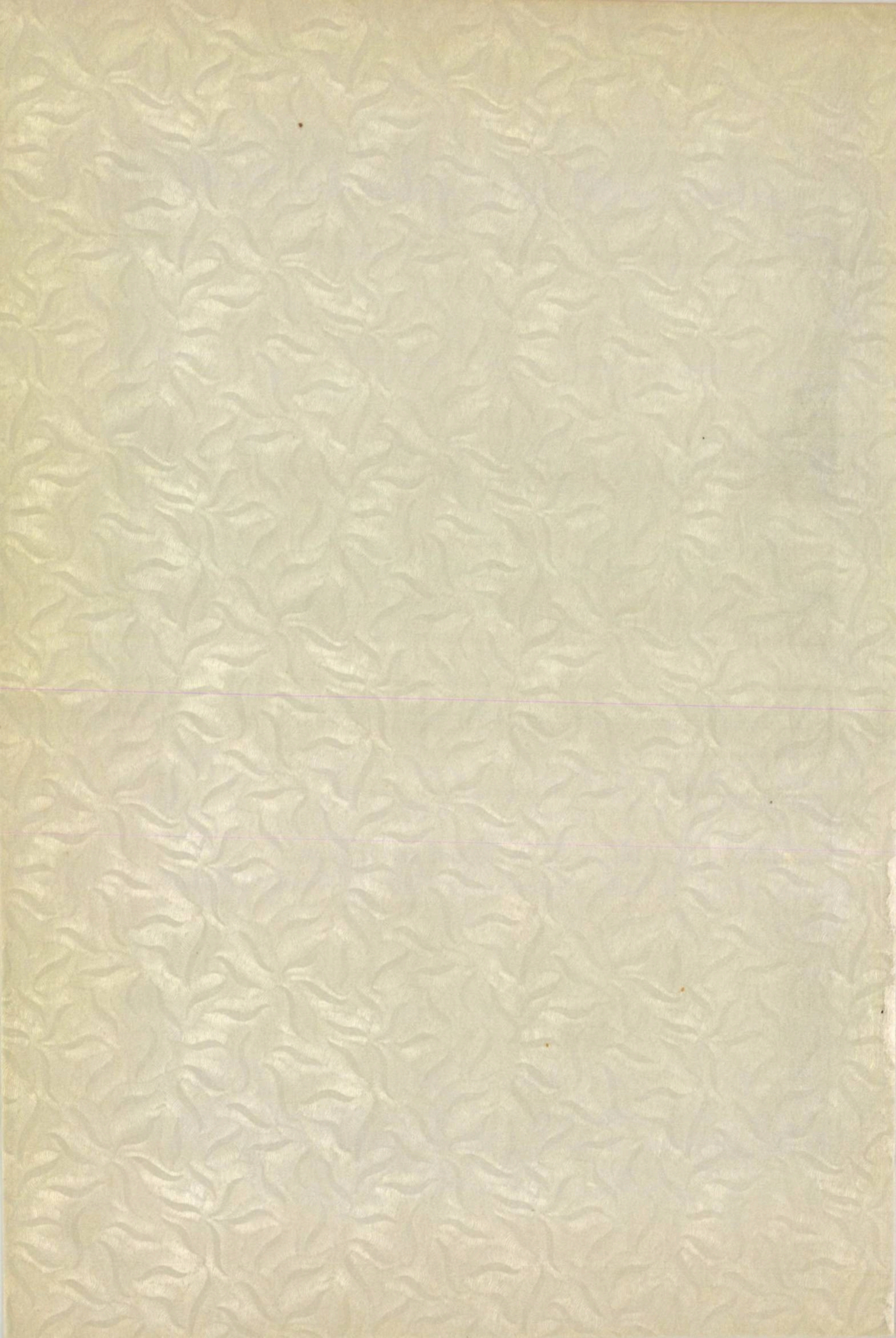
2. **Spectru** [спектр; spectre; Spektrum; spectrum; spektrum, szinkép]. *Fiz.*: Termen comun pentru Spectru acustic (v.) şi pentru Spectru electromagnetic (v.).

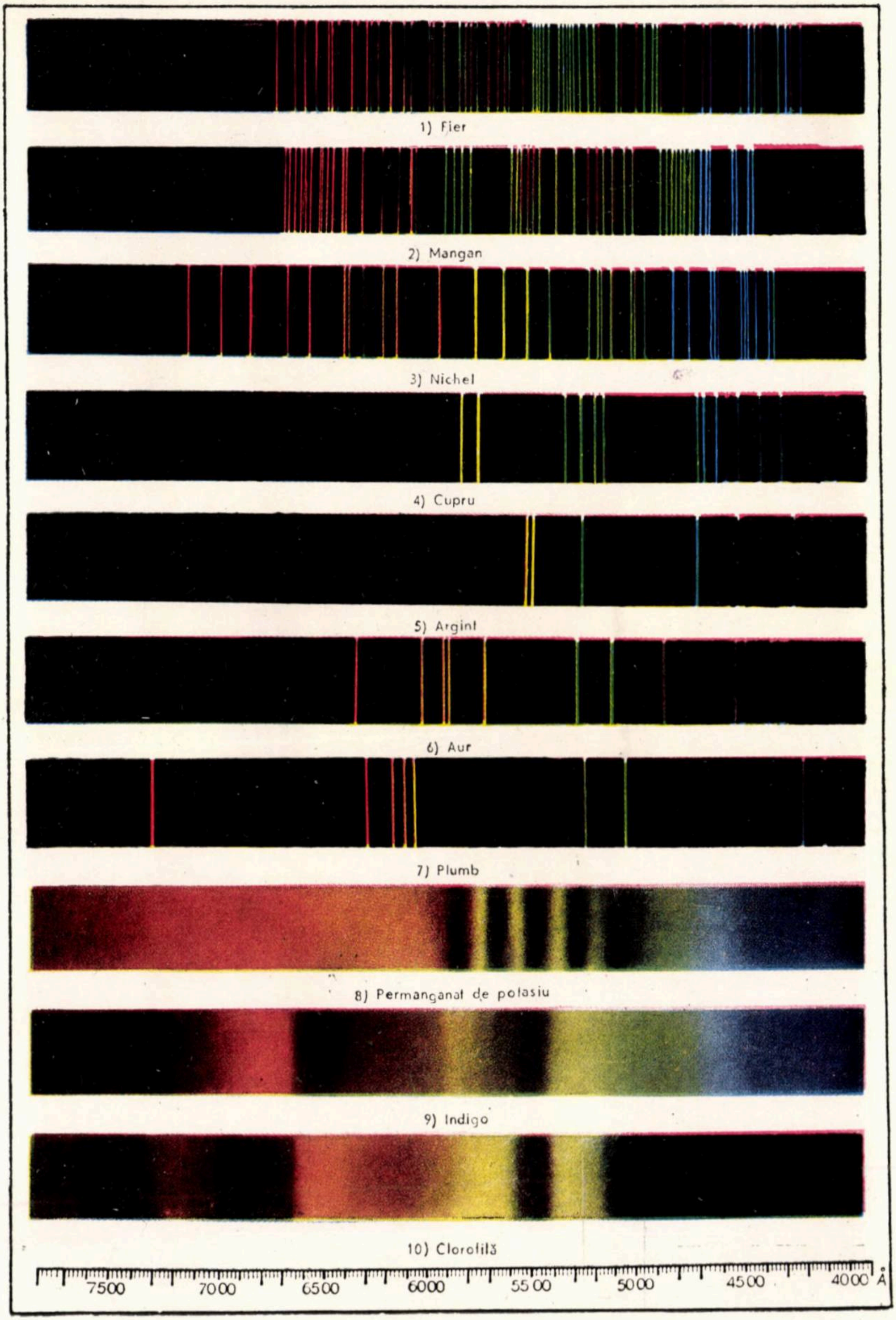
3. ~ **acustic** [акустический спектр; spectre acoustique; akustisches Spektrum; acoustical spectrum; akusztikai spektrum]: Ansamblul frecvenţelor sunetelor simple (consistând în variaţii sinusoidale în timp ale presiunii acustice) cari constitue un sunet compus. Spectrul acustic se reprezintă grafic prin segmente de dreaptă, perpendiculare pe o axă luată drept axa frecvenţelor, şi de lungimi proporţionale cu intensităţile tonurilor de diferite frecvenţe. Sin. Spectrul unui sunet.

4. ~ **atomic.** V. Spectru de linii.

5. ~ **electromagnetic** [электромагнетический спектр; spectre; Spektrum; spectrum; elektromágneses spektrum]. 1. Ansamblul frecvenţelor radiaţiilor simple cari constitue o radiaţie electromagnetică compusă. — 2. Ansamblul imaginilor fantei de intrare a radiaţiei într'un instrument spectral, obţinute cu diferitele radiaţii monocromatice cari constitue radiaţia electromagnetică dispersată de instrumentul spectral respectiv.

Spectrul obţinut analizând radiaţia emisă de un izvor de radiaţii şi care, între izvor şi instrumentul spectral, a traversat un mediu transparent pentru intervalul de frecvenţe cercetat, se numeşte spectru de emisiune al acelui izvor.





Spectre de emisiune (1 ... 7) și spectre de absorpție (8 ... 10)

1) Fier

2) Mangan

3) Nichel

4) Cupru

5) Argint

6) Aur

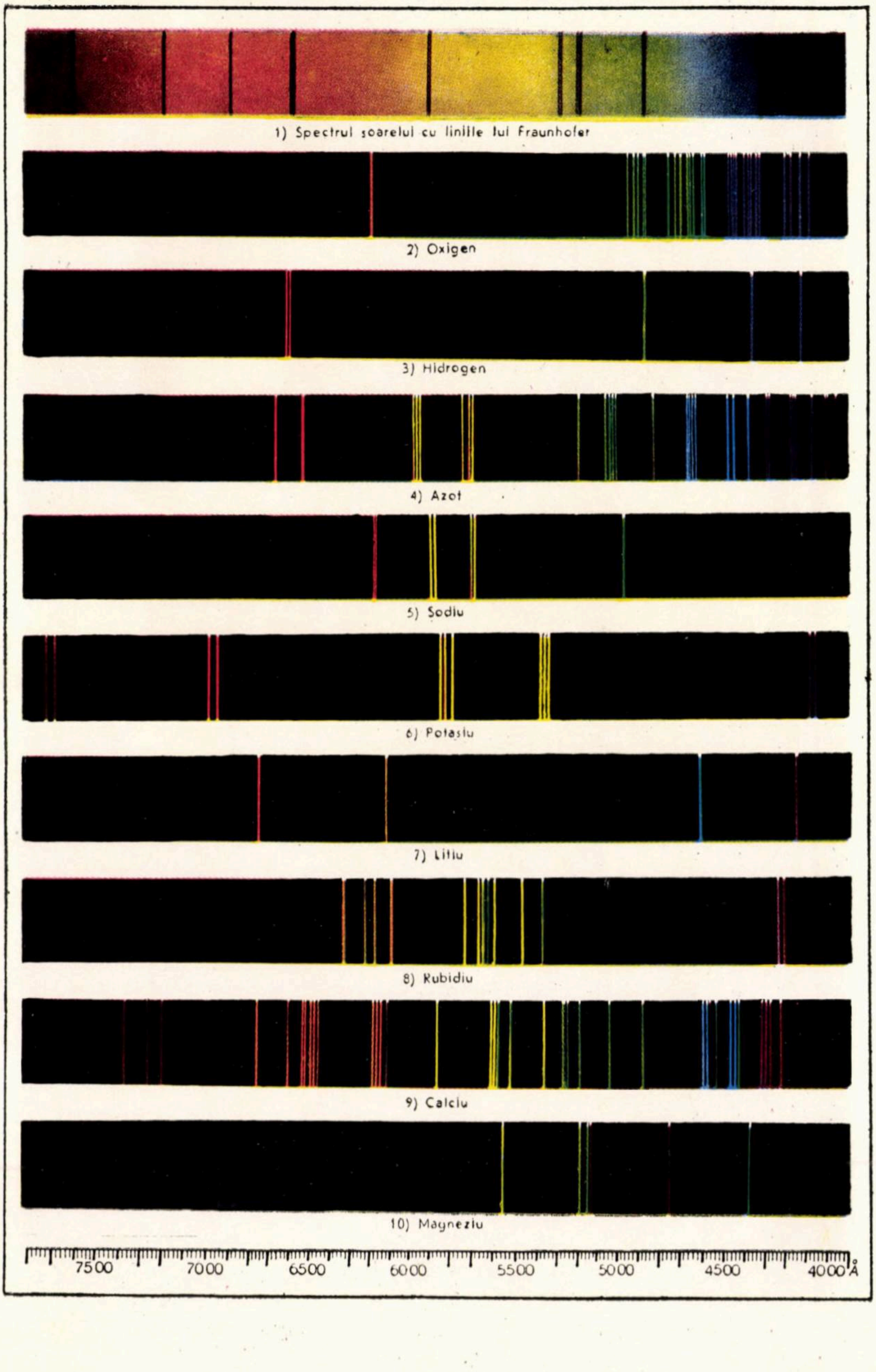
7) Plumb

8) Permanganat de potasiu

9) Indigo

10) Clorofilă

Spectrul solar (1) şi spectre de emisiune (2 ... 10)



Spectrele de emisiune sunt, fie spectre continue, constituite din radiații de toate frecvențele dintr'un anumit interval de frecvențe, fie spectre discontinue, acestea putând fi spectre de linii sau spectre de bande. Spectre continue sunt, fie spectrele radiației termice emise de un corp solid sau lichid (v. Radiație termică), fie cele ale radiației de anumite frecvențe, legate de spectrele discontinue (v. Spectru continuu). Spectre discontinue sunt cele ale radiației emise de un gaz excitat, fie printr'o descărcare electrică, fie pe cale termică, fie prin iradiere cu radiații electromagnetice de frecvență convenabilă. Dacă gazul respectiv se găsește în stare atomică, spectrul emis e un spectru de linii (v. Spectru de linii), iar dacă gazul se găsește în stare moleculară, spectrul emis e un spectru de bande (v. Spectru de bande).

Dacă între izvorul care emite radiații și instrumentul spectral se găsește un mediu opac pentru unele dintre radiațiile de anumite frecvențe din intervalul de frecvențe cercetat, spectrul obținut caracterizează substanța care a absorbit acele radiații și constitue spectrul de absorpție al acelei substanțe, intervalele de frecvențe cari lipsesc din spectrul de emisiune al izvorului fiind datorite absorpției de către substanța respectivă și fiind numite liniile, respectiv bandele ei de absorpție, după cum frecvențele cari lipsesc din spectru sunt izolate sau formează domenii mai mult sau mai puțin largi și continue de frecvență. Pentru determinarea spectrului de absorpție al unei substanțe se folosesc, ca izvoare de radiație, izvoare cari emit radiație cu spectru continuu.

Emisiunea sau absorpția radiației de o anumită frecvență corespunde tranziției atomului sau moleculei emițătoare sau absorbante între două stări energetice. Astfel, în absorpție, atomul sau molecula trec dintr'o stare energetică inferioară, în care energia are valoarea E'', într'o stare energetică superioară, în care energia are valoarea E' ($E'>E''$), frecvența radiației absorbite în cursul tranziției fiind dată de

$$\nu=\frac{E'-E''}{h},$$

unde h e constanta lui Planck. De asemenea, în emisiune, atomul sau molecula emițătoare, aduse într'o stare energetică superioară, cu energia E', revin într'o stare energetică inferioară, cu energia E'' ($E''<E'$), emițând radiația de frecvență ν, dată de aceeași relație. Rezultă că un atom sau o moleculă pot emite numai radiațiile pe cari le pot absorbi, fie când se găsesc în condițiuni normale (starea energetică cu energia E'' e, în acest caz, starea energetică fundamentală), fie când, în prealabil, au fost aduse într'o stare energetică mai bogată în energie decât starea fundamentală. Cunoașterea valorilor energiei din diferitele stări energetice ale unui atom sau ale unei molecule permite deci determinarea frecvențelor radiațiilor pe cari acel atom sau acea moleculă le pot emite sau absorbi, frecvențele fiind exprimate prin diferența $\nu=T''-T'$ dintre doi termeni spectrali proporționali cu energia stărilor între cari se produce tranziția (principiul de combinație, v. Ritz, principiul de combinație al lui ~). Numărul frecvențelor observate în spectru e însă mai mic decât cel calculat pe această cale, deoarece unele tranziții între două stări energetice nu se produc, ci sunt „interzise" de regulile de selecțiune cari se aplică în cazul spectrului respectiv și cari depind de felul energiei care variază (energie electronică, de vibrație, de rotație), de natura atomului sau a moleculei, de natura celor două stări energetice între cari ar trebui să se producă tranziția, etc. (v. Selecțiune, regulă de ~).

1. **Spectru canelat** [полосатый спектр; spectre cannelé; geriffeltes Spektrum; canneled spectrum; recés spektrum]: Spectru care se obține analizând cu un aparat spectral lumina complexă datorită suprapunerii maximelor de diferite ordine în diverse lungimi de undă, provocată de un dispozitiv de interferență sau de difracțiune. Spectrul canelat e compus din bande alternative, luminoase și întunecate.

2. ~ **continuu** [непрерывный спектр; spectre continu; kontinuierliches Spektrum; continuous spectrum; folytonos spektrum]: Spectru care conține radiații de toate frecvențele dintr'un anumit interval de frecvențe. Au spectru continuu radiațiile termice (v. Radiație termică), anumite radiații emise de gaze în stare atomică și moleculară, și radiațiile X (v. sub Spectru de raze X).

Radiațiile emise de un gaz în stare atomică, cari continuă fiecare serie de linii spectrale a unui spectru atomic în domeniul de frecvențe cu valori mai mari decât cea a liniei spectrale cu frecvența cea mai înaltă, au spectru continuu. Radiațiile cari formează un spectru continuu sunt emise, respectiv absorbite, în cursul tranzițiilor dintre starea energetică cu energia cea mai mică intervenind în tranzițiile seriei respective, și stările energetice cu valori ale energiei cari variază continuu, ale atomului ionizat.

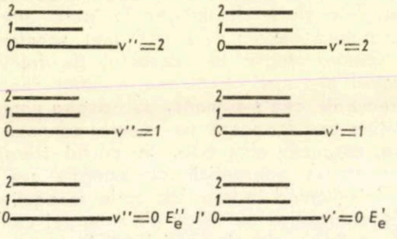
Radiațiile unui gaz în stare moleculară, emise, respectiv absorbite, în cursul unei tranziții în care, fie că molecula este disociată (în cazul absorpției), fie că se produce o combinare din care rezultă molecula respectivă (în cazul emisiunii), au, de asemenea, un spectru continuu.

3. ~ **de absorpție** [спектр поглощения; spectre d'absorption; Absorptionsspektrum; absorption spectrum; abszorpciós spektrum, elnyelési szinkép]. V. sub Spectru.

4. ~ **de arc** [спектр дчги; spectre d'arc; Bogenspektrum; arc spectrum; ivszinkép, ivspektrum]: Spectrul de linii al atomului neutru.

5. ~ **de bande** [полосовой спектр; spectre de bandes; Bandenspektrum; band spectrum; sávos spektrum, sávos szinkép]. *Fiz.:* 1. Spectru de emisiune al unui gaz în stare moleculară, compus din bande luminoase discrete, continue sau constituite din linii apropiate. — 2. Spectru de absorpție, fie al unui gaz în stare moleculară, compus din bande discrete, continue sau constituite din linii foarte apropiate, fie al unei substanţe în stare solidă, lichidă sau în soluţie, compus, în general, din bande continue.

Spectrul de bande, în emisiune, al unei substanţe, reprezintă ansamblul radiaţiilor de diferite frecvenţe cari corespund tuturor tranziţiilor posibile dintre două stări energetice ale moleculelor substanţei respective. Aspectul unui astfel de spectru, cum şi explicaţia sa teoretică, sunt foarte complicate pentru moleculele cu un număr mare de atomi. În cazul unei molecule diatomice, atât aspectul spectrului, cât şi explicaţia lui, sunt mai simple. O moleculă se poate găsi într'un număr mai mare de stări energetice decât un atom. În fiecare dintre aceste stări, energia unei molecule se compune, în general, din trei forme de energie diferite. Partea cea mai importantă ca valoare o constitue energia electronică E_e, datorită unor cauze asemănătoare celor din cazul atomilor (v. Spectru de linii). Cea de a doua parte, mai puţin importantă ca valoare, o constitue energia E_v, datorită vibraţiei atomilor cari compun molecula, iar restul E_r e datorit rotaţiei moleculei. Există şi termeni de energie datoriţi influenţei mutua'e dintre cele trei forme de stări, cari pot fi neglijaţi în primă aproximaţie. Valoarea energiei moleculei e, deci, în acest caz, $E=E_e+E_v+E_r$. Fig. I reprezintă o schemă a stărilor energetice ale unei molecule, în care s'a purtat valoarea energiei, în aşa fel încât liniile orizontale (niveluri energetice) corespund fiecare câte unei stări energetice, stare în care molecula are energia determinată de ordonata corespunzătoare. Dacă schema se raportă numai la două stări energetice electronice diferite, adică la două valori ale energiei E_e, şi anume valoarea E''_e, pe care o are molecula în starea normală şi valoarea E'_e din prima stare energetică excitată, fiecăreia dintre aceste două stări energetice îi corespunde câte o serie de niveluri de vibraţie, fiecare dintre acestea fiind însoţită, de asemenea, de câte o serie de niveluri de rotaţie (în figură au fost reprezentate numai câte un număr restrâns de niveluri de vibraţie pentru fiecare stare electronică şi câte un număr restrâns de niveluri de rotaţie pentru fiecare stare de vibraţie). În fiecare stare electronică, molecula poate vibra în diferite feluri, fiecărui fel de vibraţie corespunzându-i câte o valoare a energiei de vibraţie, iar în fiecare stare de vibraţie, ea se poate roti în diferite feluri, fiecare corespunzând câte unei valori a energiei de rotaţie.



I. Niveluri de energie ale unei molecule.

În cazul unei molecule poliatomice, această repartiţie a stărilor energetice e mai complicată.

Fiecare dintre nivelurile de vibraţie cari aparţin unui nivel electronic e definit prin câte un număr cuantic de vibraţie v, totdeauna întreg, ale cărui valori sunt notate în figură în dreptul fiecărui nivel de vibraţie. Fiecare nivel de rotaţie e definit prin câte un număr cuantic de rotaţie J, scris de asemenea în dreptul nivelului de rotaţie respectiv.

Tranziţiile dintre o stare energetică în alta corespund unei absorpţii de energie, deci de radiaţie, dacă starea finală e mai bogată în energie decât starea iniţială, şi unei emisiuni, în cazul tranziţiilor în sens contrar. Nu toate aceste tranziţii se pot produce, ci există anumite reguli de selecţiune (v.), cari „interzic" unele tranziţii. În general, când molecula trece dintr'o stare electronică în alta, se produc şi tranziţii între diferite niveluri de vibraţie şi între diferite niveluri de rotaţie. Fiecare dintre aceste tranziţii corespunde unei linii în spectru. Un spectru de bande e format din mult mai multe linii decât un spectru atomic. Frecvenţa unei linii oarecari în spectrul de bande e dată de

$$\nu=\frac{E'_e-E''}{h}+\frac{E'_v-E''_v}{h}+\frac{E'_r-E''_r}{h},$$

h fiind constanta lui Planck, emisiunea reprezentând trecerea dela o stare energetică superioară E', la o stare energetică inferioară E''. Relaţia se mai scrie $\nu=\nu_e+\nu_v+\nu_r$; frecvenţa unei linii e suma unei frecvenţe fictive ν_e, care ar fi datorită tranziţiei între cele două stări electronice interesate în emisiune (stări cari nu ar fi însoţite de vibraţie şi rotaţie), cu a unei frecvenţe fictive ν_v, care ar fi datorită numai unei tranziţii între nivelurile de vibraţie (ca şi cum acestea nu ar fi însoţite de o variaţie a energiei electronice şi a celei de rotaţie) şi a unei frecvenţe ν_r, datorită numai saltului dintre nivelurile energetice de rotaţie. În expresiunea frecvenţei, ν_e e mult mai mare decât ν_v, care e mult mai mare decât ν_r. Spectrul molecular se prezintă ca un ansamblu de linii, corespunzând unor tranziţii între două stări electronice grupate în bande, fiecare bandă corespunzând unei tranziţii între două niveluri de vibraţie bine determinate, iar fiecare linie din fiecare bandă corespunzând trecerii între un nivel de rotaţie al stării energetice superioare şi un nivel de rotaţie al stării energetice inferioare.

Dacă ν_e=ct, ν_v=ct, tranziţia se face între două niveluri de rotaţie cari aparţin aceluiaşi nivel de vibraţie, ale unei stări electronice bine determinate şi corespunde unei linii din spectrul de bande. Ansamblul unor astfel de linii constitue o bandă care corespunde unei treceri între două stări şi în care nu variază nici energia electronică, nici energia de vibrație. Valoarea frecvenței $\nu_e+\nu_v$, pentru care $\nu_r=0$, se numește originea bandei; în general, ea nu corespunde niciunei linii a bandei. Banda pentru care $\nu_e=0$, $\nu_v=0$ constitue spectrul de rotație pură al substanței.

Dacă $\nu_e=$ct, se obține un sistem de bande, câte una pentru fiecare valoare a lui ν_v. Sistemul de bande pentru care $\nu_e=0$ constitue spectrul de vibrație-rotație al substanței.

Pentru fiecare salt între două niveluri electronice, deci pentru fiecare valoare $\nu_e=$ct a frecvenței ν_e, apare câte un astfel de sistem de bande. Valoarea lui ν_e, deci valoarea frecvenței în cazul $\nu_v=0$, $\nu_r=0$, se numește originea sistemului; ea nu e, în general, ocupată, de nicio linie spectrală. Spectrul electronic al substanței e format din totalitatea sistemelor de bande.

Spectru de rotație pură: Astfel de spectre există în infraroșul depărtat, valorile lui ν_r fiind mici. Valorile frecvențelor fiind exprimate de cele mai multe ori în număr de unde pe centimetru ($1/\lambda$), expresiunea care dă pe ν_r e

$$\nu_r=\frac{E_r-E_r''}{hc}.$$

Dacă M_1 și M_2 sunt masele atomilor din moleculă, d distanța de echilibru între ei, dacă se neglijează influența vibrației asupra rotației (în spectrul de rotație pură nu variază energia de vibrație) și ω e vitesa unghiulară, energia de rotație e

$$E_r=\frac{1}{2}I\omega^2,$$

unde $I=M_1\,d_1^2+M_2\,d_2^2$ e momentul de inerție al moleculei (d_1, respectiv d_2 fiind distanțele de echilibru dintre atomii de masă M_1, respectiv M_2, și centrul de greutate al moleculei). Conform Mecanicei cuantice, dacă J e numărul cuantic de rotație,

$$E_r=\frac{h^2}{8\,\pi^2 I}J(J+1).$$

Frecvențele bandelor de rotație pură sunt date de

$$\nu_r=\frac{h}{8\,\pi I_c}J'(J'+1)-\frac{h}{8\,\pi I_c}J''(J''+1),$$

J' fiind valoarea lui J în starea energetică superioară, iar J'', valoarea în starea energetică inferioară. Regulile de selecțiune valabile în cazul spectrului de rotație pură arată că sunt „permise" numai transiții în cari numărul cuantic de rotație variază cu o unitate, deci $J'=J''+1$. Dacă molecula e indeformabilă, momentul de inerție e același în cele două stări; deci:

$$\nu_r=\frac{h}{8\,\pi I_c}\Big[(J''+1)(J''+2)-J''(J''+1)\Big]$$

sau, punând J în loc de J'',

$$\nu_r=\frac{h}{4\,\pi^2 I_c}(J+1),$$

cu $J=0,\ 1,\ 2,\cdots$. Spectrul de rotație e compus dintr'o serie de linii echidistante. Experiența arată că acest rezultat e verificat în prima aproximație, abaterile fiind datorite interacțiunii dintre rotație și vibrație. Din valoarea diferenței dintre frecvențele a două linii vecine se deduce momentul de inerție al moleculei și deci distanța de echilibru între atomi.

Spectru de vibrație-rotație: Astfel de spectre există în infraroșul apropiat. Dacă molecula poate fi considerată ca un oscilator armonic, valorile cuantificate ale energiei de vibrație sunt $E_v=hN\left(v+\frac{1}{2}\right)$, N fiind frecvența de vibrație mecanică a atomilor (în cazul amplitudinilor mici) în raport cu centrul de greutate, iar v, numărul cuantic de vibrație.

Frecvența bandelor de vibrație, obținută prin diferența de doi termeni E_v/h și ținând seamă de regulile de selecțiune $\Delta v=v'-v''=+1$, este $\nu_v=N$; deci frecvența radiației este egală cu frecvența de vibrație mecanică a atomilor, iar frecvența $\nu_v=\frac{N}{c}$ cm. În cazul unei molecule considerate ca oscilator anarmonic

$$E_v=hN\left(v+\frac{1}{2}\right)-hNx\left(v+\frac{1}{2}\right)^2+\cdots,$$

x fiind un coeficient mult mai mic decât unitatea. În acest caz, frecvențele bandelor de vibrație sunt date de:

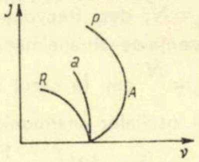
$$\nu=\frac{E'_v-E''_v}{hc}=\frac{N}{c}(v'-v'')-\frac{Nx}{c}(v'^2-v''^2)$$

$$-\frac{Nx}{c}(v'-v'')=\frac{N}{c}(1-x)(v'-v'')-\frac{Nx}{c}(v'^2-v''^2).$$

Bandele pentru cari v'' e constant formează câte o progresie (numită progresie v') pentru fiecare valoare a lui v''. Cele pentru cari v' e constant formează câte o progresie (numită progresie v''). Pentru fiecare valoare a lui v', cele pentru cari $v'-v''$ e constant formează câte o secvență. În absorpție la temperatura ordinară, aproape toate moleculele fiind în stare energetică fundamentală, $v''=0$. Dacă $v'=1$, se obține banda fundamentală; dacă $v'=2$, prima armonică superioară, etc. Fiecare bandă din spectrul de vibrație-rotație e constituită din linii cari reprezintă salturi între două stări energetice de rotație. Liniile cari corespund unor salturi în cari numărul cuantic de rotație variază cu $\Delta J=+1$ formează o ramură numită ramura R sau ramura pozitivă, iar cele cari corespund unui salt $\Delta J=-1$ formează ramura P sau ramura negativă.

Spectru electronic: Spectrul dat de nivelurile electronice există în vizibil și în ultraviolet. O moleculă având mai multe niveluri electronice, spectrul electronic al unei molecule e constituit din mai multe sisteme de bande. Expresiunea energiei în fiecare stare energetică e dată de suma expresiunilor energiei electronice, a energiei de vibrație și a celei de rotație. În termenul care exprimă energia de rotație, variațiile numărului cuantic de rotație J

pot fi 0, ±1, iar în unele cazuri, numai $\Delta J=\pm 1$. Tranziţiile dintre diferitele niveluri energetice, în cazul spectrului electronic, mai sunt limitate şi de reguli de selecţiune, cari se raportă la alte proprietăţi ale termenilor între cari se produce tranziţia; termenii de rotaţie se împart în două clase: termen pozitiv şi termen negativ, tranziţiile neavând loc decât între termenii de clase diferite. Liniile de rotaţie obţinute în aceste tranziţii şi cari constitue bandele se grupează în trei grupuri: cele pentru cari $\Delta J=0$ formează un şir de linii numite ramura Q; cele pentru cari $\Delta J=1$ formează ramura R sau ramura pozitivă, iar cele pentru cari $\Delta J=-1$ formează ramura P sau ramura negativă. Dacă se reprezintă grafic, în abscise, valorile frecvenţelor ν, iar în ordonate valorile numărului cuantic J, punctele reprezentative se găsesc pe trei ramuri de curbă (v. fig. *II*). Punctul A din figură se numeşte cap de bandă Toate liniile bandei se găsesc de aceeaşi parte a capului de bandă. Dacă ele sunt situate către frecvenţe mai joase, se spune că banda e degradată spre roşu, iar dacă se găsesc spre frecvenţe mai înalte decât cea a capului de bandă, se spune că banda e degradată spre ultraviolet. Bandele degradate spre roşu aparţin moleculelor cari au un moment de inerţie mai mare în stare energetică superioară, decât în starea energetică inferioară, iar cele degradate spre ultraviolet, celor cari au momentul de inerţie mai mic.



II. Ramurile unei bande.

1. **Spectru de comparaţie** [эталонный спектр, спектр для сравнения; spectre de comparaison; Vergleichsspektrum; comparison spectrum; összehasonlító spektrum]: Spectru atomic având cât mai multe linii cu lungimi de undă cunoscute foarte precis, care se înregistrează pe placa fotografică a unui spectrograf, deasupra sau dedesubtul unui spectru necunoscut şi în contact cu acesta. Serveşte la determinarea lungimilor de undă şi a diferitelor particularităţi (linii atomice, bande, bande de absorpţie, etc.) ale spectrului necunoscut, prin comparaţie cu lungimile de undă ale spectrului de comparaţie.

2. **~ de emisiune** [спектр испускания; spectre d'émission; Emissionsspektrum; emission spectrum; emisziós spektrum, kisugárzási szinkép]. V. sub Spectru.

3. **~ de linii** [линейный спектр; spectre de raies; Linienspektrum; line spectrum; vonalas spektrum, vonalas szinkép]: 1. Spectru de emisiune al unui gaz în stare atomică, compus din linii discrete. — 2. Spectru de absorpţie al unui gaz în stare atomică, compus din linii discrete.—

Spectrul de linii, în emisiune, al unui element, e constituit din totalitatea liniilor spectrale corespunzătoare tranziţiilor atomilor gazului respectiv între două stări energetice. În cazul atomilor cu un singur electron optic (electron cu număr cuantic total mai mare decât numerele cuantice totale ale celorlalţi electroni), energia e dată de

$$E=-\frac{RZ^2}{(n+a)^2},$$

unde R e constanta lui Rydberg pentru elementul respectiv (v. Rydberg, constanta lui ~), Z e diferenţa dintre numărul atomic al elementului respectiv şi numărul electronilor cu număr cuantic total mai mic decât cel al electronului optic în starea fundamentală a atomului, n e numărul cuantic total al electronului optic în starea energetică respectivă şi a este o constantă, numită corecţia lui Rydberg, a cărei valoare depinde şi de numărul cuantic azimutal. Frecvenţele diferitelor linii spectrale ale unui astfel de atom sunt date de relaţii de forma

$$\nu=\frac{E'-E''}{h},$$

E' fiind energia atomului în starea energetică superioară şi E'', energia lui în starea energetică inferioară. Când atomul e excitat din exterior (ciocnire cu o particulă elementară excitată, iluminare cu radiaţie electromagnetică de frecvenţă convenabilă, încălzire la o temperatură convenabilă, etc.), el e adus în starea energetică de energie E', de unde revine în starea energetică de energie E'', care reprezintă, fie starea normală, fie o stare energetică intermediară. Fiecare tranziţie între două astfel de stări energetice produce emisiune de radiaţie electromagnetică cu o frecvenţă anumită, deci emisiunea unei linii spectrale. În absorpţie, tranziţia se face în sensul invers şi, deci, dacă atomul nu e excitat în prealabil, nu sunt absorbite decât liniile spectrale cari corespund unei stări energetice E'', care e starea fundamentală.

Toate liniile spectrale emise în tranziţiile cari fac să intervină o aceeaşi stare energetică finală, sau toate liniile spectrale absorbite în tranziţiile cari pornesc dela o aceeaşi stare energetică iniţială, constitue o serie spectrală. Astfel, în cazul analizat mai sus, frecvenţele liniilor unei serii spectrale verifică o relaţie de forma

$$\nu=RZ^2\left[\frac{1}{(n''+a'')^2}-\frac{1}{(n'+a')^2}\right],$$

n'', a'' fiind valorile numărului cuantic total şi a corecţiei lui Rydberg pentru starea energetică E'', iar n', respectiv a', valorile respective pentru starea energetică E'. n'', a'' şi a' sunt constante pentru întreaga serie spectrală, iar n' variază dela o linie la alta.

În cazul simplu al atomului de hidrogen, $a'=a''=0$. Liniile diferitelor serii spectrale ale hidrogenului au frecvenţe cari verifică relaţia generală

$$\nu=R_H\left(\frac{1}{n''^2}-\frac{1}{n'^2}\right),$$

n'' având o valoare determinată pentru fiecare serie, iar n' având valori întregi mai mari decât n''

Astfel, pentru seria lui Lyman, $n''=1$, $n'=2, 3, 4, \cdots$; pentru seria lui Balmer, $n''=2$, $n'=3, 4, \cdots$; pentru seria lui Paschen, $n''=3$, $n'=4, 5, \cdots$; pentru seria lui Brackett, $n''=4$, $n'=5, 6, \cdots$; pentru seria lui Pfund, $n''=5$, $n'=6, 7, \cdots$. Dacă „frecvenţele" ν sunt exprimate în număr de unde pe centimetru ($\nu=1/\lambda$), valoarea constantei lui Rydberg pentru hidrogen e $R_H = 109\,677{,}81$ cm^{-1}.

Relaţii asemănătoare cu cele verificate de frecvenţele liniilor spectrale ale diferitelor serii ale hidrogenului sunt verificate de liniile spectrale ale atomilor hidrogenoizi, adică ale atomilor cu un singur electron extranuclear, de exemplu ale atomului de heliu ionizat (adică liniile primului spectru de scânteie al heliului sau liniile He II), cele ale atomului de litiu biionizat (liniile celui de al doilea spectru de scânteie al litiului sau liniile Li III), etc. Relaţiile verificate de aceste linii sunt

$$\nu = RZ^2\left(\frac{1}{n''^2}-\frac{1}{n'^2}\right),$$

Z fiind numărul atomic al elementului respectiv, iar R, constanta lui Rydberg pentru acel element, care are expresiunea

$$R=\frac{R_{00}}{1+\frac{m}{M}},$$

m fiind masa electronului, M masa nucleului atomului respectiv, iar $R_{00}=109\,737{,}11$ cm^{-1}, constanta lui Rydberg pentru 1 atom al cărui nucleu ar avea o masă infinită.

Astfel, în cazul heliului ionizat, seriile spectrale cuprind linii ale căror „frecvenţe" verifică relaţia

$$\nu=4\,R_{He}\left(\frac{1}{n''^2}-\frac{1}{n'^2}\right)$$

cu $R_{He}=109\,722{,}31$ cm^{-1}. Prezenţa factorului Z^2 măreşte valorile frecvenţelor liniilor spectrale ale atomilor ionizaţi — şi deci spectrele acestor atomi se găsesc cu atât mai departe în ultraviolet, cu cât ele aparţin unui atom cu număr atomic mai mare.

Liniile unei anumite serii spectrale sunt emise prin tranziţia electronului optic al atomului din starea energetică corespunzătoare numărului cuantic total, de valoare n' variabilă dela o linie la alta, într'o stare energetică corespunzătoare unei valori fixe n'' a numărului cuantic total. Cu cât n' e mai mare, cu atât valorile energiei sunt mai apropiate unele de celelalte — şi liniile spectrale succesive ale unei serii sunt, de asemenea, mai apropiate una de alta. Când electronul optic e rupt de nucleu, atomul fiind ionizat, valorile energiei atomului ionizat nefiind cuantificate, frecvenţele radiaţiei emise în tranziţia din starea ionizată în starea energetică corespunzătoare valorii n'' a numărului cuantic total au toate valorile mai mari decât cea a frecvenţei ultimei linii spectrale a seriei, şi seria se continuă cu un spectru continuu de origine atomică.

În cazul general al seriilor spectrale ale atomilor cu un singur electron optic, deci în cazul seriilor spectrale ale atomilor metalelor alcaline (seriile spectrelor de arc ale atomilor de litiu, sau Li I, de sodiu sau Na I, etc.), sau ale atomilor odată ionizaţi ai metalelor alcalino-pământoase (seriile spectrelor de scânteie de ordinul întâi al beriliului sau Be II, al magneziului sau Mg II, etc.), sau ale atomilor biionizaţi ai elementelor din coloana a treia a sistemului periodic, etc., nivelurile energetice depind, pe lângă numărul cuantic total n, şi de numărul cuantic azimutal l. Regulile de selecţiune valabile în acest caz arată că nu pot avea loc tranziţii decât între stări energetice cari corespund unei variaţii $\Delta l = \pm 1$ a numărului cuantic azimutal. Astfel, în cazul metalelor alcaline şi al atomilor ionizaţi ai celorlalte elemente cu un singur electron optic, spectrul se compune din diferite serii spectrale pentru o aceeaşi valoare a numărului cuantic total al stării energetice finale, spectrele acestor elemente fiind mult mai complicate decât spectrul hidrogenului sau decât spectrele atomilor hidrogenoizi. Complicaţia acestor spectre creşte şi mai mult prin faptul că nivelurile energetice ale acestor atomi se dedublează datorită spinului electronului optic, astfel încât seriile spectrale sunt constituite din linii formate din două sau, uneori, din trei componente vecine (liniile spectrale prezintă, astfel, o structură fină).

Complicaţia e şi mai mare în cazul spectrelor atomilor cu mai mulţi electroni optici.

1. **Spectru de raze X** [рентгеновский спектр; spectre de rayons X; Röntgenstrahlenspektrum; X-rays spectrum; röntgensugár-spektrum]: Spectru al radiaţiilor electromagnetice cu frecvenţe mai înalte decât cele ale radiaţiilor ultraviolete (v. Raze X). Se deosebesc: spectru de raze X de emisiune şi spectru de raze X de absorpţie.

Un tub de raze X emite atât radiaţie X cu spectru continuu, cât şi radiaţie X cu spectru de linii. Radiaţia X cu spectru continuu provine din frânarea bruscă a electronilor catodici de către anticatod, energia cinetică a electronilor fiind emisă, în total sau în parte, sub forma de radiaţie. Dacă m e masa electronului, v e viteza electronilor catodici din tubul de raze X folosit, e e sarcina electronului, V e diferenţa de potenţial sub care e operat tubul de raze X, h e constanta lui Planck şi ν_0 e frecvenţa maximă a radiaţiei X emise, conform principiului conservării energiei:

$$\frac{mv^2}{2}=eV=h\nu_0 .$$

Spectrul continuu de raze X se termină brusc, spre frecvenţele joase, pentru frecvenţa ν_0. Acest spectru nu depinde de natura anticatodului, ci numai de diferenţa de potenţial sub care e operat tubul.

Spectrul de linii e caracteristic elementului din care e compus anticatodul. Un astfel de spectru e constituit din mai multe grupuri de linii: grupul cu frecvenţele cele mai înalte se numeşte grupul K; următorul se numeşte grupul L, etc. Emisiunea liniilor din spectul de raze X e datorită smulgerii unui electron cu număr cuantic total mic; astfel, dacă e smuls un electron cu numărul cuantic total $n = 1$ (în reprezentarea pe model a atomului, un electron de pe stratul cel mai apropiat de nucleu, e numit stratul K), locul acestui electron e ocupat de un electron cu numărul cuantic total mai mare (în reprezentarea pe model, de un electron de pe un strat de orbite mai depărtate de nucleu). Emisiunea unei linii din seria K e datorită pierderii de energie în cursul unei astfel de transiţii. Dacă E_K e energia atomului, când electronul care trece de pe o orbită pe alta se găseşte pe o orbită din stratul K, şi E_L, E_M, etc. sunt energiile, când electronul se găseşte pe straturile de orbite L, M, etc., mai departe de nucleu, frecvenţele liniilor din seria K sunt date de

$$\nu_{K_\alpha} = \frac{E_K - E_L}{h}, \quad \nu_{K_\beta} = \frac{E_K - E_M}{h}, \ldots$$

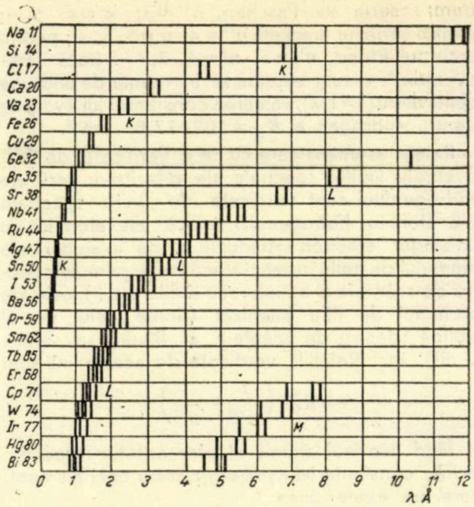
Toate liniile din seria K au, astfel, un termen comun E_K/h. În acelaşi mod, liniile din seria L au frecvenţe date de

$$\nu_{L_\alpha} = \frac{E_L - E_M}{h}, \quad \nu_L = \frac{E_L - E_N}{h},$$

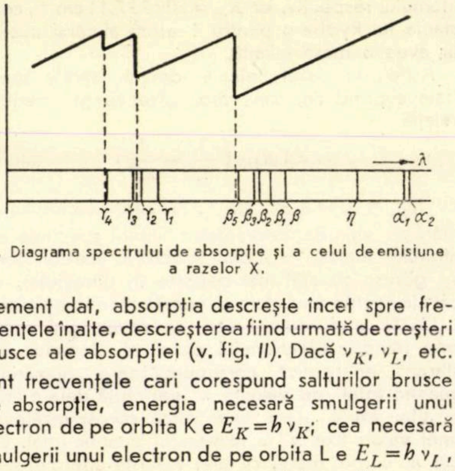
etc., cari au, toate, un termen comun E_L/h, etc. Frecvenţele liniilor corespunzătoare diferiţilor atomi, din aceeaşi serie de linii, cresc cu cât numărul atomic al atomului emiţător creşte, deci lungimile lor de undă scad. Astfel, pentru linia K_α din seria K, datorită transiţiei electronului de pe o orbită L pe orbita K, lungimile de undă variază între 3,734 Å pentru calciu şi 0,209 Å pentru wolfram. Lungimile de undă ale liniilor spectrale din spectrul de raze X fiind foarte mici, se foloseşte adesea, pentru a exprima aceste lungimi de undă, în locul angströmului, unitatea X (UX), egală cu un miliangström : $1\,\text{UX} = 10^{-3}\,\text{Å} = 10^{-11}$ cm.

Frecvenţele unei aceleiaşi linii din spectrul de raze X depind de numărul atomic al elementului emiţător, conform relaţiei $\sqrt{\nu} = a\,(Z - b)$, Z fiind numărul atomic al elementului, iar a şi b fiind două constante. Această relaţie, care exprimă legea lui Moseley, permite determinarea numărului atomic prin măsurarea frecvenţei unei linii din spectrul de raze X al elementului cercetat, şi interpolarea în şirul numerelor atomice crescătoare. Relaţia lui Moseley e, de fapt, mai bine verificată pentru valorile termenilor spectrali, decât pentru cele ale frecvenţelor liniilor de raze X.

Spectrul de absorpţie de raze X se obţine studiind fasciculele de raze X cu spectru continuu, cari au străbătut straturi de substanţă absorbantă. Se observă, în primul rând, că în absorpţie nu pot fi puse în evidenţă liniile de emisiune (spre deosebire de cazul spectrelor optice). Aceasta se explică prin faptul că, pentru emisiunea unei linii spectrale de raze X, e nevoie ca unul dintre electronii cu număr cuantic total mic ai atomului să fi fost smuls din atom, ceea ce nu e realizat în substanţa absorbantă în care, deci, nu se pot produce transiţii de felul celor cari produc spectrul de emisiune. Se mai observă că, pentru un element dat, absorpţia descreşte încet spre frecvenţele înalte, descreşterea fiind urmată de creşteri brusce ale absorpţiei (v. fig. II). Dacă ν_K, ν_L, etc. sunt frecvenţele cari corespund salturilor brusce de absorpţie, energia necesară smulgerii unui electron de pe orbita K e $E_K = h\nu_K$; cea necesară smulgerii unui electron de pe orbita L e $E_L = h\nu_L$, etc. Frecvenţa unei linii de emisiune din seria K e dată deci tocmai de diferenţa dintre frecvenţele corespunzătoare salturilor de absorpţie:



I. Spectre de raze X ale unor elemente chimice.



II. Diagrama spectrului de absorpţie şi a celui de emisiune a razelor X.

$$\nu_{K_\alpha} = \frac{E_K - E_L}{h} = \nu_K - \nu_L .$$

1. **Spectru de rotaţie** [ротационный спектр; spectre de rotation; Rotationsspektrum; rotation spectrum; rotácios spektrum, forgási szinkép]. V. sub Spectru de bande.

2. **~ de rotaţie-vibraţie:** Sin. Spectru de vibraţie-rotaţie. V. sub Spectru de bande.

1. **Spectru de scânteie** [искровой спектр; spectre d'étincelle; Funkenspektrum; spark spectrum; szikraspektrum]: Spectrul de linii al atomului ionizat. Pentru un element dat există, în general, mai multe spectre de scânteie, numite spectrul de scânteie de primul, de al doilea, etc., ordin, după ordinul de ionizare al atomului emițător.

2. **~ de vibrație**: Sin. Spectru de vibrație-rotație. V. sub Spectru de bande.

3. **~ electronic** [электронный спектр; spectre électronique; elektronisches Spektrum; electronic spectrum; elektronikus spektrum]. V. sub Spectru de bande.

4. **~ molecular** [молекулярный спектр; spectre moléculaire; Molekularspektrum; molecular spectrum; molekuláris spektrum]: Sin. Spectru de bande (v.).

5. **~ normal** [нормальный спектр; spectre normal; normales Spektrum; normal spectrum; normális spektrum]: Spectru de linii sau continuu, obținut cu un aparat spectral a cărui deviație variază astfel cu lungimea de undă a radiației, încât diferența dintre lungimile de undă a două linii spectrale e proporțională cu distanța dintre acele linii.

6. **Spectru secundar** [вторичный спектр; spectre secondaire; sekundares Spektrum; secondary spectrum; szekunderspektrum]. *Fiz.*: Ansamblul de colorații produs prin dispersiunea focarelor în radiații de diferite colori ale unui sistem optic, acromatizat astfel, încât două radiații să aibă focarele-imagine confundate. Spectrul secundar poate fi micșorat prin folosirea de sticle optice speciale, de tip nou.

7. **Spectru solar** [солнечный спектр; spectre solaire; Sonnenspektrum; solar spectrum; Napszinkép]. *Astr.*, *Fiz.*: Spectrul radiației emise de Soare. De obiceiu, se numește spectru solar spectrul continuu al radiației venite din fotosfera Soarelui, peste care se suprapun liniile lui Fraunhofer (v. Fraunhofer, liniile lui ~), datorie absorpției atmosferei Soarelui. În urma absorpției pe care atmosfera Pământului o are față de radiația solară, spectrul continuu e limitat în infraroșu la 5,3 μ și, în ultraviolet, la cca 2950 Å la suprafața Pământului. Maximul de intensitate a energiei, în acest spectru, se găsește la cca 4750 Å, ceea ce ar corespunde unei temperaturi de 6150°, dacă Soarele ar putea fi asimilat cu un corp absolut negru. De fapt, curba repartiției energiei în spectrul continuu al radiației discului solar nu coincide cu curba repartiției energiei unui corp negru de o anumită temperatură, ci se suprapune, în diferitele ei porțiuni, peste curbele de energie ale unor corpuri negre de diferite temperaturi, cuprinse între cca 4950° (pentru radiații de lungimi de undă de cca 3000 Å) și cca 6150° pentru radiații de lungimi de undă în jurul maximului de energie de cca 4750 Å.

Pe lângă partea continuă a radiației discului solar pot fi observate și următoarele spectre ale radiației venite dela Soare:

Spectrul radiației fășiei luminoase: el înconjură discul Lunii în timpul unei eclipse totale de Soare; e un spectru constituit din linii de emisiune cari, în general, corespund liniilor lui Fraunhofer din spectrul continuu. Liniile atomilor ionizați sunt însă mai intense decât liniile lui Fraunhofer corespunzătoare. Zona luminoasă care emite acest spectru în timpul unei eclipse totale de Soare fiind foarte îngustă, poate servi ca fantă a spectrografului folosit; ea fiind curbă, liniile înregistrate pe placa fotografică sunt și ele curbe, lungimea lor fiind cu atât mai mare, cu cât grosimea stratului solar în care se găsesc atomii emițători e mai mare. Din studiul acestor linii pot fi determinate deci înălțimile până la cari ajung diferitele elemente în atmosfera solară. Astfel se deduce că zona în care se produce absorpția căreia îi sunt datorite liniile lui Fraunhofer are o grosime de numai câteva sute de kilometri. Zona suprapusă ei, în care sunt emise unele linii din acest spectru, constitue cromosfera.

Spectrul protuberanțelor solare e un spectru de emisiune în care apar intens mai ales liniile hidrogenului, ale heliului și ale calciului ionizat, și, în general, toate liniile cromosferei înalte.

Spectrul coroanei solare: e un spectru continuu, peste care sunt suprapuse câteva linii de emisiune, dintre cari unele, de exemplu cele cu lungimea de undă de 5303 Å și 6374 Å nu corespund niciunei linii observate în laborator în spectrele vreunui element.

8. **Spectru de linii de câmp** [спектр силовых линий; spectre de lignes de champ; Feldlinienspektrum; field lines spectrum; mezővonalspektrum]. *El.*: Figura liniilor de câmp ale unui câmp de vectori. După cum vectorul câmp e intensitatea (sau inducția) unui câmp electric sau magnetic, sau vitesa unui fluid în mișcare, se deosebesc spectru electric (v.), spectru magnetic (v.), respectiv spectru reodinamic (v.).

9. **~ de curent**. V. Spectru reodinamic.

10. **~ electric** [электрический спектр; spectre électrique; elektrisches Spektrum; electric spectrum; elektromos spektrum]: Imaginea liniilor de câmp ale intensității $\overline{E}$ a unui câmp electric, într'o secțiune prin câmp, în care sunt cuprinse aceste linii de câmp.

Spectrul electric se poate construi pe baza expresiunii analitice a intensității câmpului electric. El poate fi reprezentat intuitiv cu ajutorul unor fibre ușoare, adecvate, cu mici cristale de rutil sau de gips, presărate pe o foaie subțire, în care se bate, pentru a permite acestor corpuscule să se așeze cu dimensiunea lor lineară mai mare în direcția liniilor de câmp. Se poate construi și spectrul liniilor de câmp ale inducției electrice $\overline{D}$. El diferă, în anumite cristale, de spectrul liniilor de câmp ale intensității câmpului electric, în cari $\overline{D}$ nu e paralel cu $\overline{E}$ (V. sub Susceptibilitate electrică).

11. **~ magnetic** [магнитный спектр; spectre magnétique; magnetisches Spektrum; magnetic

spectrum; mágneses spektrum]: Imaginea liniilor de câmp ale intensității unui câmp magnetic $\overline{H}$, într'o secțiune prin câmp, în care sunt cuprinse aceste linii de câmp.

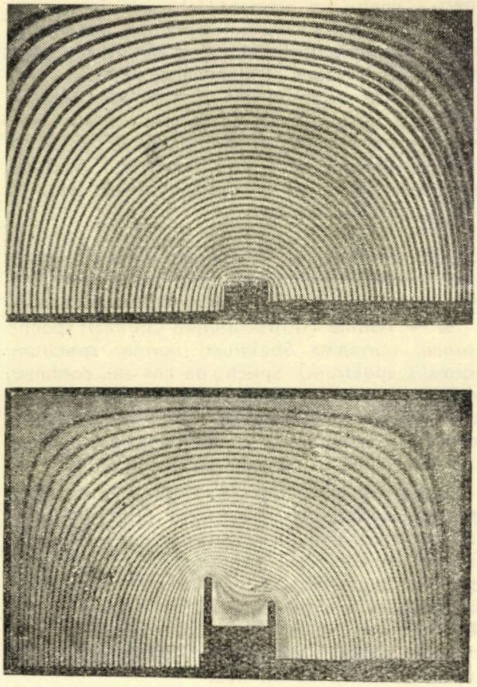
Spectrul magnetic se poate construi pe baza expresiunii analitice a intensității câmpului magnetic. El poate fi reprezentat intuitiv cu pilitura unui corp feromagnetic (de ex. pilitură de oțel moale), presărată pe un carton, în care se bate, pentru a permite piliturii să se așeze cu dimensiunile mai mari în direcția liniilor de câmp.

Se poate construi și spectrul liniilor de câmp ale inducției magnetice $\overline{B}$. El diferă, în anumite cristale, de spectrul liniilor de câmp ale intensității câmpului magnetic, în cari $\overline{H}$ nu e paralel cu $\overline{B}$ (v. și sub Susceptibilitate magnetică).

1. **Spectru reodinamic** [**реодинамический спектр**; spectre rheodynamique; rheodynamisches Spektrum; rheodynamic spectrum; rheodinamikus spektrum]. *Hidr.*: Imaginea liniilor de curent (de curgere) ale unui fluid. Spectrul permite studiul amănunțit al curgerii; în general, spectrele ilustrează fenomenele din punct de vedere calitativ, cum și, după unele încercări, din punct de vedere cantitativ. Spectrul poate fi obținut prin procedee cari fac să devină vizibile liniile de curgere sau alte aspecte caracteristice ale curgerii. Pentru anumite cazuri simple de mișcări plane sau axial simetrice, spectrele se pot obține prin calcul și trasare grafică; această posibilitate e limitată la mișcările potențiale și la unele mișcări laminare simple.

Procedeele obișnuite de obținere a spectrelor sunt: vizualizarea curgerii unui curent de apă, prin colorarea curentului, prin pulverizarea în curent a unui lichid cu greutate specifică apropiată de aceea a apei, sau prin dispersarea în apă a unor particule fine solide (dintr'o substanță insolubilă în apă), cum și vizualizarea curgerii unui curent de aer, prin fileuri de fum, prin fire de mătase sau prin joc de umbre. —

În metoda de vizualizare prin colorarea curentului de apă, folosită pentru mișcări plane, un model e dispus între două plăci de cristal paralele, printre cari curge apă a cărei colorare se obține prin fileuri de apă colorată, emise cu ajutorul unui dispozitiv format din țevi subțiri paralele. Dacă distanța dintre cele două plăci e de cel mult 1 mm și vitesa de curgere e mică, mișcarea e laminară; fileurile colorate nu difuzează în masa lichidului — și pun în evidență, în acest mod, liniile de curent. Spectrul obținut se apropie foarte mult de spectrul datorit condițiunilor de curgere a unui fluid perfect fără viscozitate, procedeul fiind indicat pentru a obține vizualizarea mișcărilor potențiale (v. fig. *I*).— Dacă distanța dintre plăci se mărește până la 8···10 mm și vitesa de curgere e relativ mică, caracterul laminar al mișcării se poate păstra. În aceste condițiuni, curgerea e însă aceea a unui fluid real, și în spatele modelului se produc desprinderi ale stratului limită și se formează vârtejuri. —



I. Spectre obținute cu ajutorul fileurilor colorate.

În metoda de vizualizare prin pulverizarea în apă a unui lichid se dispune un model într'un canal cu pereți de sticlă, în care curge apă în care se găsesc în suspensie particule lichide eterogene (cu diametrul de maximum 0,25 mm). În amonte de model se pulverizează în apă, dintr'un vas, un amestec lichid cu o greutate specifică apropiată de aceea a apei (format din uleiu de anilină și toluen, tetraclorură de carbon și xilen, lapte condensat și alcool, etc.). La ieșirea din acest vas, lichidele se amestecă și curg printr'o țeavă subțire contra curentului principal, astfel încât picăturile își pierd vitesa proprie și sunt antrenate de curent, care le îndreaptă spre model. Apoi se dirijează asupra modelului raze de lumină, cari se refractă în picăturile în suspensie și ies sub un unghiu care depinde de indicii de refracțiune ai apei și amestecului. Un aparat fotografic, a cărui axă optică e paralelă cu direcția razelor refractate, înregistrează puncte luminoase sau linii luminoase (după durata expunerii), pe un fond întunecos; dacă se cunoaște timpul de expunere, lungimea liniilor luminoase permite determinarea vitesei apei în diferite puncte ale canalului. —

În metoda de vizualizare prin dispersarea în apă a unor particule solide (mai des folosită, deoarece e simplă și dă rezultate bune), un model se așază vertical, pe suprafața liberă a apei, care e în repaus într'un vas alungit (în formă de canal cu secțiune dreptunghiulară) și pe care plutesc particulele (de ex. particule de licopodiu, drojdie de cafea, pilitură fină de aluminiu, etc.). Modelul e solidar cu un cărucior și poate căpăta o mișcare de translație în lungul vasului, iar pe cărucior e instalat un aparat cinematografic sau fotografic, care fotografiază suprafața apei în timp ce modelul se mișcă în lungul vasului. Fotografierea se face cu o expunere mai lungă, astfel încât particulele cari plutesc pe suprafața apei să apară pe clișeu sub formă de linioare, a căror lungime e proporțională cu vitesa relativă a particulelor față de model; dacă aparatul fotografic sau cinematografic e imobil, acest dispozitiv permite fotografierea mișcării absolute. Mișcarea permanentă se fotografiază cu expuneri lungi, iar mișcarea nepermanentă, cu expuneri scurte, astfel încât să se obțină pe clișeu linii de curent. —

În metoda de vizualizare prin fum a curgerii aerului, folosită în studiul stratului-limită (v.), se plasează un model în curentul de aer, în care pătrund vine subțiri de fum emis, fie de un generator special, dispus în amonte de model, fie prin găuri practicate la suprafața modelului. Actualmente se construesc suflerii aerodinamice cu fum, în cari se ard incomplet substanțe ca: putregaiu de lemn, tutun, uleiuri, etc. —

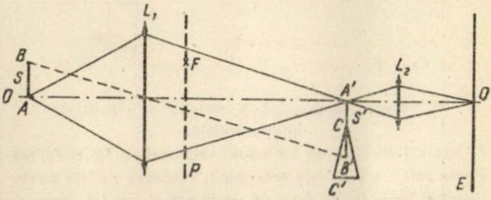
În metoda de vizualizare prin fire de mătase a curgerii aerului se așază un model în curentul de aer, iar firele de mătase sunt fixate pe suprafața modelului sau pe sârme subțiri și se pot orienta liber sub acțiunea curentului. Dacă firele sunt fixate de model, se vizualizează curgerea în imediata apropiere a suprafeței acestuia; dacă firele sunt fixate pe sârme subțiri, în fața sau în spatele modelului, se obțin indicații asupra spectrului curgerii în aceste zone. —

În metoda de vizualizare prin joc de umbre, a curgerii aerului, numită metoda umbrelor, modelul e situat în curentul de aer și, prin descărcări electrice periodice (scântei), se produc curenți de aer cald, cari sunt antrenați de curentul principal de aer în jurul modelului. Descărcările periodice sunt obținute cu un eclator situat la oarecare distanță, în fața modelului. Pe clișee, curenții calzi apar sub forma de vine clare.

Pentru studiul transiției stratului-limită dela regimul laminar la cel turbulent, se acopere modelul la suprafață cu lac de caolin, peste care se toarnă un lichid volatil (salicilat de metil sau de etil), cu un indice de refracțiune egal cu cel a lcaolinului, pentru ca lacul să devină transparent, Aerul, care curge în jurul modelului, evaporă lichidul mai repede în zona turbulentă a stratului-limită, astfel încât lacul devine opac în acea zonă — și deci se localizează transiția dintre cele două regimuri.

Pentru curenții de aer sau de gaze cari se mișcă cu viteșe sonice sau supersonice, se folosesc metode de vizualizare optică, cum sunt metoda striurilor sau a dungilor, și metoda interferențială, cari dau posibilitatea observării perturbațiilor provocate de compresibilitate. Uneori, se folosește și metoda analogiei.

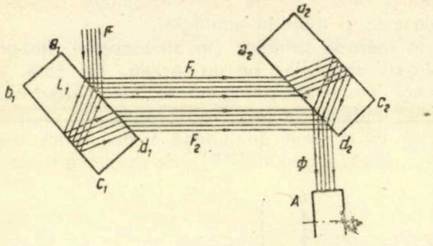
În metoda striurilor (in strioscopie), imaginea curgerii se obține pe un ecran, pe care apar dungi întunecate și luminoase, cari permit observarea undelor de șoc. Fig. *II* reprezintă un montaj uzual, cu o sursă de lumină *S* de formă dreptunghiulară (segmentul *AB*) și de strălucire constantă, a cărei imagine *S'* (segmentul *A'B'*) e dată de lentila L_1; pe ecranul *E* se obține, prin intermediul lentilei L_2, o imagine uniform luminată a planului *P* al curgerii studiate. Punând un cuțit *CC'* în planul imaginii *A'B'*, imaginea planului *P* rămâne uniform iluminată, dar mai slabă— și iluminarea ecranului devine neuniformă numai când se deplasează cuțitul din planul *A' B'*. Dacă planul *P* al curgerii nu are un indice de refracțiune uniform, de exemplu dacă o vână *F* deviază razele de lumină spre baza cuțitului *CC'*, aceste raze fiind oprite, iluminarea imaginii vinei *F* pe ecranul *E* scade; din contra, dacă vâna deviază razele de lumină în sus și cuțitul nu oprește razele, iluminarea imaginii respective crește. Variațiile locale de iluminare pe ecran dau dungi întunecate sau luminoase pe un fond uniform iluminat, undele de șoc (cărora le corespund regiunile din curent cu masă specifică mai mare) fiind reprezentate prin dungile întunecate. Uneori cuțitul poate fi plasat astfel, încât creșterea masei specifice să dea dungi luminoase, unda de șoc apărând deci strălucitoare. —



II. Schema de principiu a metodei de vizualizare strioscopică (metoda dungilor).

AB) sursa de lumină (*S*); *A' B'*) imaginea (*S'*) a sursei; *CC'*) cuțit; L_1) și L_2) lentile; *P*) planul în care se studiază curgerea; *F*) vână de fluid cu indice de refracțiune diferit de cel al restului curentului fluid; *E*) ecran pe care se obține imaginea luminată a planului *P*.

În metoda interferențială, folosită pentru determinări cantitative, se obțin franje de interferență, a căror deplasare permite determinarea diferențelor de masă specifică din curentul de fluid. Fig. *III* reprezintă schema de principiu a unui refractometru cu interferență (v. și Interferometru Jamin), la care un fascicul de lumină monocromatică *F* cade sub o incidență de cca 45° pe o lamă de sticlă L_1, a cărei față posterioară (b_1 c_1) e argintată; prin reflexiune pe ambele fețe, fasciculul *F* se separă în fasciculele F_1 și F_2, cari, după ce sunt reflectate de o a doua lamă L_2 (identică cu prima), se regrupează în fasciculul Φ. Fenomene de interferenţă nu apar când lamele L_1 şi L_2 sunt identice şi paralele, deoarece cele două fascicule parcurg acelaşi drum optic; dar, rotind una dintre lame, astfel încât cele două lame să formeze între ele un unghiu oarecare, apar franje de interferenţă „localizate la infinit", adică franje cari se observă printr'o lunetă A reglată la infinit. Dacă între cele două lame L_1 şi L_2, cu feţele inclinate sub un unghiu α, trece un curent de gaz în interiorul căruia există diferenţe de masă specifică (deci diferenţe de indici de refracţiune), acestea provoacă o deplasare a franjelor. Diferenţa de masă specifică se determină din relaţia



III. Schema de principiu a metodei de vizualizare interferenţială.

F) fascicul incident de lumină monocromatică; F_1) şi F_2) fascicule reflectate pe faţa anterioară, respectiv pe faţa posterioară a lamei L_1; Φ) fascicul regrupat; L_1) şi L) lame cu feţe paralele (feţele b_1 c_1 şi b_2 c_2 sunt argintate); A) lunetă de observare.

$$\Delta \rho = \rho_1 - \rho_0 = \frac{\rho_0 \lambda_0 \delta}{b(n-1)},$$

unde ρ_1 şi ρ_0 sunt masele specifice (modificată şi iniţială) ale mediului, λ_0 e lungimea de undă în vid a luminii monocromatice, δ e deplasarea franjelor (care se măsoară pe fotografia obţinută la refractometru), b e drumul parcurs de lumină în mediul cu masă specifică modificată ρ_1, iar n e indicele de refracţiune al gazului. Acest aparat e foarte sensibil şi cere o construcţie îngrijită.—

În metoda analogiei, care e foarte utilă în multe cazuri, fenomenele supersonice sunt studiate prin analogia care există între variaţiile de masă specifică a gazului şi variaţiile de grosime ale pânzei de apă care curge printr'un canal orizontal. Sin. Spectru de curent.

1. **Speculară,** fontă ~: Sin. Fontă-oglindă. V. sub Fontă manganoasă.

2. **Speculum** Burton [спекулум Буртона; speculum B.; Maulgatter; B. speculum, barnacles; szájfeszitő]. *Zoot.:* Instrument pentru deschiderea forţată a gurii cabalinelor şi menţinerea ei în această poziţie, un anumit timp, necesar intervenţiilor chirurgicale. Se compune din două bare îmbrăcate în piele (pentru a nu răni gura animalelor), cari se introduc în gură ca şi zăbăluţa. Prin apăsarea pe mânerul care acţionează un sistem de pârghii, cele două bare depărtează maxilarele.

3. **Speiss** [шпейза; speiss; Speiß; speise; fémeskő]. *Metl.:* Produs metalurgic intermediar, constituit din arseniuri complexe de două sau de mai multe metale; e o mată cu arsen în loc de sulf. De exemplu, la obţinerea plumbului, dacă minereul de plumb iniţial conţine arseniuri, în timpul topirii reductoare a oxidului de plumb se obţine şi un speiss de plumb şi nichel ($Pb_3As_2 . Ni_3As_2 . Fe_5As_2$), în acelaşi timp cu o mată de plumb ($PbS . FeS$). Ulterior speissul se supune operaţiunilor de îmbogăţire în metalul dorit.

4. **Speleologie** [спелеология; spéléologie; Späleologie, Hőhlenkunde; speleology, spelaeology; speleologia, barlangtudomány]. *Gen.:* Ştiinţă care se ocupă cu studiul vieţuitoarelor cari trăiesc în peşteri. A fost creată de E. Racoviţă.

5. **Speranţă** matematică [магематическое ожидание; éspérance mathématique; mathematische Erwartung; mathematical expectation; matematikai remény, várható érték]. *Clc. pr.* V. sub Moment.

6. **Spermaceti** [спермацет; spermaceti, ambre blanc, blanc de baleine-cétine; Walrat; spermaceti; spermacet, cetvelő]: Substanţă cu aspect de ceară, de coloare albă, care se extrage dintr'un buzunar cerebral al caşalotului. Este constituită, în special, din palmitat de cetil, $C_{16}H_{33}COOC_{15}H_{31}$; e insolubilă în apă, solubilă în alcool, în eter, uleiuri, benzină, cloroform. Se topeşte la 44° şi e saponificabilă, în parte, cu alcalii. Se întrebuinţează în cosmetică.

7. **Sperrylit** [сперрилит; sperrylite; Sperrylith; sperrylite; sperrylit]. *Mineral.:* $PtAS_2$. Mineral alb-cenuşiu, cu duritatea 6···7, gr. sp. 6, care cristalizează în sistemul cubic. Formează, împreună cu platina metalică, conţinutul important în platină al unor zăcăminte de pirotină niceliferă.

8. **Spessartin** [спессартин; spessartine; Spessartin; spessartine; spessartin]. *Mineral.:* Varietate de grenat manganifer, având aproximativ formula $Mn_3Al_2(SiO_4)_3$. Cristalizează în sistemul cubic; are d. 7···7,5. E galben sau brun. Se întâlneşte ca mineral accesoriu, în pegmatite şi în micaşisturi.

9. **Spessartit** [спессартит; spessartite; Spessartit; spessartite; spessartit]. *Petr.:* Rocă lamprofirică, constituită din feldspat plagioclaz şi hornblendă brună sau verde, cu augit.

10. **Spetează** [скало; traverse; Riegel; cross beam; záródeszka]. *Ind. ţăr.:* Scândură care leagă tălpile unui războiu manual. Sin. Blană, Fofează, Stinghie, Scândură.

11. **Spic** [колос; épi; Ähre; ear, spike; kalász, füzér]. *Bot.:* Inflorescenţă formată din numeroase spiculeţe scurt pedunculate, dispuse pe un ax comun, numit rahis.

12. **Spice,** irigaţie prin ~. V. sub Irigaţie prin circulaţie.

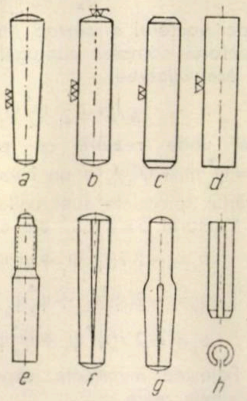
13. **Spiculeţ** [колосок; épillet; Ährchen; spikelet; kalászka, füzérke]. *Bot.:* Una sau mai multe flori reunite, cari au un înveliş comun, format, în general, din două frunzişoare numite glumele,

1. **Spighel:** Sin. Fontă speculară. V. sub Fontă manganoasă.

2. **Spilit** [спилит; spilite; Spilit; spilite; szpilit]. *Petr.*: Rocă eruptivă intruzivă, bazică, corespunzătoare bazaltului şi diabazului, cu structură compactă, vacuolară sau amigdaloidă, compusă din albit, piroxen sau hornblendă şi olivin. Mineralele melanocrate sunt alterate în clorit, serpentin şi carbonaţi. Prezintă aspectul de pillow-lava, caracteristic extruziunilor submarine.

3. **Spin** [спин; spin; Spin; spin; spin]. 1. *Fiz.*: Momentul impulsului, în raport cu axa sa de rotaţie, al unei particule, al unui nucleu atomic sau al unui electron legat de un atom. Numărul cuantic care se raportă la acest efect este coeficientul cu care trebue înmulţită mărimea $h/2\pi$, pentru a da momentul impulsului faţă de axa de rotaţie relativă a acestei mişcări. Spinul electronic are totdeauna valoarea 1/2, iar spinul nuclear are valori multiple întregi ale numărului 1/2. Spinului electronic i se datoreşte structura fină a liniilor spectrale, iar spinului nuclear i se datoreşte structura lor hiperfină.

4. **Spin** [штифт; cheville; Stift; peg; pecek, tűske, zárszeg]. 2. *Tehn.*: Organ de maşină constituit dintr'o tijă metalică plină sau tubulară, care se introduce — la montare — în două găuri corespunzătoare din două elemente de maşină sau de construcţie, asamblate în serviciu, şi care serveşte, fie la îmbinarea demontabilă (spin de îmbinare) sau nedemontabilă (spin de nituit), fie la restabilirea poziţiei iniţiale, în cazul demontării repetate a acelor organe (spin de ajustaj). Spinul e solicitat la forfecare (în secţiunea determinată de suprafaţa de separaţie dintre cele două piese), forţa fiind transmisă între piese, prin suprafaţa laterală a spinului, — sau lucrează ca o pană transversală (v. Îmbinare prin spin conic).



Spini.

a) spin conic; b) spin cilindric de ajustaj; c) spin cilindric de îmbinare; d) spin cilindric de nituit; e) spin conic cu cap filetat; f) spin conic crestat; g) spin-fişă crestat; h) spin de tensiune.

După formă şi detalii constructive, se deosebesc: spin conic, cu conicitatea 1/50, cu capetele rotunjite (folosit ca spin de ajustaj); spin cilindric, cu suprafaţa laterală netezită fin şi cu capetele rotunjite (folosit ca spin de ajustaj); spin cilindric de sârmă trasă, cu capetele teşite (folosit ca spin de îmbinare) sau cu capete neteşite (folosit ca spin de nituit); spin conic cu cap filetat, pentru extragere din gaură (folosit ca spin de ajustaj); spin conic crestat, spin cilindric crestat şi spin-fişă crestat, care prezintă trei rosturi de încrestare pe o parte din lungimea tijei (pentru potrivirea în gaura unei piese, restul tijei putând fi folosit ca spin de ajustare în cealaltă piesă, sau ca bulon de articulaţie); spin de tensiune, constituit dintr'un tub de oţel de resort, cu o extremitate teşită, cu spintecătura pe toată lungimea tijei şi având lăţimea astfel, încât rămâne deschisă şi când spinul lucrează; etc. Spinii conici, spinii crestaţi şi spinul de tensiune permit compensarea uzurii sau a lungimii găurii din piese (v. fig.). Sin. Ştift.

5. **~ conic** [конический штифт; tige conique, goupille conique; Kegelstift; tapered pin; kúpos szeg]. V. sub Spin.

6. **~ conic cu cap filetat** [конический штифт с резбовой головкой; goupille conique à tige filetée; Kegelstift mit Gewindezapfen; tapered pin with threaded end; kúpos szeg menetes fejjel]. V. sub Spin.

7. **~ crestat** [насеченный штифт; cheville à cannelure; Kerbstift; grooved pin; hasitott pecek; tüskés csapszeg]. V. sub Spin.

8. **~ de ajustaj** [штифт; goujon prisonnier, goujon; Paſsstift, Stellstift; set pin; illesztő szeg]. V. sub Spin.

9. **~ de îmbinare** [соединительный штифт; cheville de liaison; Verbindungsstift, Befestigungstift; fixing pin, connecting pin; összekötő szeg]. V. sub Spin.

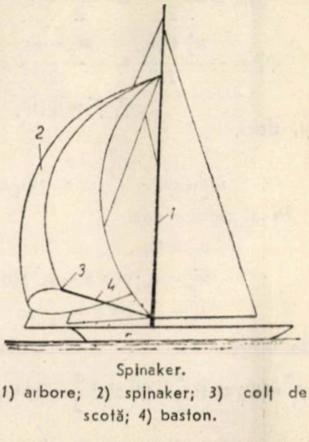
10. **~ de nituit** [заклепочный штифт; cheville de rivet; Nietstift; rivet pin; szegecs-szeg]. V. sub Spin.

11. **~ de sârmă** [проволочный штифт; cheville métallique; Drahtstift; wire tack, wire nail; huzalszeg]. V. sub Spin.

12. **~ de tensiune** [натяжной штифт; cheville à tension; Spannungsstift; tension pin; feszültségi szeg]. V. sub Spin.

13. **~ -fişă crestat** [штифт cheville-fiche à cannelure; Kerbstift; grooved pin; hasitott pecek]. V. sub Spin.

14. **Spinaker** [спиннакер; spinnaker; Spinnaker; spinnaker; hátszélvitorla, pillangóvitorla]. *Nav.*: Velă ajutătoare, de formă triunghiulară, asemănătoare focului, însă mai mare decât acesta, care poate fi folosită pe timp bun, ridicând-o în bordul opus focului, când se navighează cu vânt de pupă. Colţul de scotă al spinakerului se propteşte cu un baston, pentru a-l ţinea depărtat de copastie (v. fig.).



Spinaker.

1) arbore; 2) spinaker; 3) colţ de scotă; 4) baston.

15. **Spinări, irigaţie prin ~**: Sin. Irigaţie prin biloane. V. sub Irigaţie prin circulaţie.

1. **Spinel** [спииель; spinelle; Spinell; spinel; spinell]. *Mineral.*: MgO. Al_2O_3. Mineral care cristalizează în sistemul cubic, în cristale octaedrice, adesea maclate după macla spinelului. Are luciu sticlos, duritatea 8, gr. sp. 3,5···4; e incolor sau galben, albastru, verde, dar mai ales roşu. Varietăţile colorate conţin, în general, fier, mai rar mangan. Se găseşte ca mineral de contact. Dă varietăţi de pietre scumpe (rubinbalas, de coloare roşie închisă; rubinspinel, roşu; rubicel, roz; almandinspinel, albăstruiu-violet.

2. **Spinor** [спинар; spineur; Spinor; spinor; spinor]: Termen comun pentru spinor tridimensional (v.) şi pentru spinor cuadridimensional (v.) sau cuadrispinor.

3. ~ **tridimensional** [трехмерный спинар; spineur tridimensionnel; dreidimensionaler Spinor; tridimensional spinor; háromdimenziós spinor]: Mărime geometrică, definită prin două componente complexe ψ_1 şi ψ_2 în raport cu un anumit sistem de referinţă, caracterizată prin faptul că expresiunile

(1) $u_x=\psi_1^2-\psi_2^2,\quad u_y=j\,(\psi_1^2+\psi_2^2)$ şi $u_z=2\,\psi_1\psi_2$

se transformă, la schimbarea sistemului de referinţă, ca şi componentele unui vector ($j=\sqrt{-1}$).

Notând cu ψ_1' şi ψ_2' componentele spinorului în raport cu un nou sistem de referinţă, şi cu u_x', u_y' şi u_z' componentele vectorului corespunzător, din relaţia cunoscută între u_x', u_y', u_z' şi u_x, u_y, u_z rezultă că ψ_1' şi ψ_2' se exprimă linear în ψ_1 şi ψ_2 şi că, deci, componentele spinorilor sufer transformări lineare la schimbarea sistemului de referinţă. E suficient să se verifice aceasta pentru rotaţiile în jurul axelor Ox şi Oz. În primul caz:

$$u_x'=u_x\cos\alpha-u_y\sin\alpha$$
$$u_y'=u_x\sin\alpha+u_y\cos\alpha$$
$$u_z'=u_z,$$

de unde

$$\psi_1^2=\frac{u_x'-ju_y'}{2}=\frac{u_x-ju_y}{2}e^{-i\alpha}=\psi_1^2e^{-j\alpha}$$

$$\psi_2'^2=-\frac{u_x'+ju_y'}{2}=-\frac{u_x+ju_y}{2}e^{-j\alpha}=\psi_2^2e^{-j\alpha}$$

$$\psi_1'\psi_2'=\psi_1\psi_2$$

şi, deci,

$$\psi_1'=\psi_1e^{-j\frac{\alpha}{2}},\qquad \psi_2'=\psi_2e^{j\frac{\alpha}{2}}.$$

În al doilea caz:

$$u_x'=u_x$$
$$u_y'=u_y\cos\alpha-u_z\sin\alpha$$
$$u_z'=u_y\sin\alpha+u_z\cos\alpha,$$

de unde

$$\psi_1'^2=\psi_1^2\cos^2\frac{\alpha}{2}-\psi_2^2\sin^2\frac{\alpha}{2}-2j\,\psi_1\psi_2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}$$
$$=\left(\psi_1\cos\frac{\alpha}{2}-j\,\psi_2\sin\frac{\alpha}{2}\right)^2$$

$$\psi_2'^2=-\psi_1^2\sin^2\frac{\alpha}{2}+\psi_2^2\cos^2\frac{\alpha}{2}-2j\,\psi_1\psi_2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}$$
$$=\left(-j\,\psi_1\sin\frac{\alpha}{2}+\psi_2\cos\frac{\alpha}{2}\right)^2$$

$$\psi_1'\psi_2'=-j\left(\psi_1^2+\psi_2^2\right)\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}+\psi_1\psi_2\left(\cos^2\frac{\alpha}{2}-\sin^2\frac{\alpha}{2}\right)$$
$$=\left(\psi_1\cos\frac{\alpha}{2}-j\,\psi_2\sin\frac{\alpha}{2}\right)\left(-j\,\psi_1\sin\frac{\alpha}{2}+\psi_2\cos\frac{\alpha}{2}\right)$$

şi, deci,

$$\psi_1'=\psi_1\cos\frac{\alpha}{2}-j\psi_2\sin\frac{\alpha}{2}$$
$$\psi_2'=-j\,\psi_1\sin\frac{\alpha}{2}+\psi_2\cos\frac{\alpha}{2}.$$

Rotaţia cea mai generală poate fi obţinută prin trei rotaţii succesive, cu unghiurile lui Euler α_1, α_2, α_3, respectiv faţă de Oz, noua axă Ox şi noua axă Oz. Prin compunerea transformărilor lineare corespunzătoare rotaţiilor simple se obţine transformarea lineară spinorială, care corespunde rotaţiei generale cu unghiuri Euler date.

Vectorul $\overline{u}$, dat de (1), e complex; componentele lui satisfac identic relaţia

$$u_x^2+u_y^2+u_z^2=0;$$

deci vectorul e isotrop. Produsul său scalar cu vectorul complex conjugat $\overline{u}^*$ e diferit de zero şi are valoarea

$$\overline{u}\cdot\overline{u}^*=2\left(\psi_1^*\psi_1+\psi_2^*\psi_2\right)^2,$$

de unde rezultă că expresiunea spinorială $I=\psi_1^*\psi_1+\psi_2^*\psi_2$ e un invariant, şi deci transformările spinoriale sunt unitare.

Vectorul $\overline{v}=\overline{u}\times\overline{u}^*$ are componentele

$$v_x=-2\,i(\psi_1^*\psi_1+\psi_2^*\psi_2)(\psi_1^*\psi_2+\psi_2^*\psi_1);$$
$$v_y=-2(\psi_1^*\psi_1+\psi_2^*\psi_2)(\psi_1^*\psi_2-\psi_2^*\psi_1);$$
$$v_z=-2\,i(\psi_1^*\psi_1+\psi_2^*\psi_2)(\psi_1^*\psi_1-\psi_2^*\psi_2).$$

Folosind invarianţa expresiunii I, rezultă că mărimile reale

$$\psi_1^*\psi_2+\psi_2^*\psi_1,\quad -i\psi_1^*\psi_2+i\psi_2^*\psi_1,\quad \psi_1^*\psi_1-\psi_2^*\psi_2$$

se transformă ca şi componentele unui vector. — Înmulţite cu factorul $h/4\pi$, unde h e constanta lui Planck (v.), aceste mărimi reprezintă, în Mecanica cuantică, valorile medii ale componentelor spinului pe cele trei axe. Ele au forma generală $\sum\limits_{i_0k}A_{ik}\,\psi_i^*\psi_k$ a valorilor medii, unde A_{ik} sunt elementele de matrice ale mărimii pentru care se calculează media. În cazul special al spinului, matricele respective sunt

$$s_x=\frac{h}{4\pi}\begin{pmatrix}0&1\\1&0\end{pmatrix},\quad s_y=\frac{h}{4\pi}\begin{pmatrix}0&-i\\i&0\end{pmatrix},\quad s_z=\frac{h}{4\pi}\begin{pmatrix}1&0\\0&-1\end{pmatrix}.$$

4. ~ **cuadridimensional** [четырехмерный спинар; cudrispineur; Viererspinor; quadridimensional spinor; négydimenzićs spinor]: Mărime definită, în raport cu un sistem de referinţă cuadri-

dimensional oarecare, prin patru componente complexe ψ_1, ψ_2, ψ_3, ψ_4, caracterizate prin faptul că, la o transformare Lorentz proprie a sistemului de referință, atât expresiunile reale

$$\overset{*}{\psi}_1\psi_1+\overset{*}{\psi}_2\psi_2,\ \overset{*}{\psi}_1\psi_2\times\overset{*}{\psi}_2\psi_1,$$

$$-i\overset{*}{\psi}_1\psi_2+i\overset{*}{\psi}_2\psi_1,\quad \overset{*}{\psi}_1\psi_1-\overset{*}{\psi}_2\psi_2,$$

cât și expresiunile obținute din acestea, prin înlocuirea indicilor 1 și 2, respectiv 3 și 4, se transformă ca și componentele ct, x, y, z ale unui cuadrivector oarecare, iar la reflexiuni spațiale, perechea ψ_1, ψ_2 se permută cu perechea ψ_3, ψ_4. Existența unor astfel de mărimi rezultă din următoarele considerații geometrice: invariantul fundamental al teoriei relativității (v.), anulat, conduce la următoarea ecuație invariantă:

$$x^2+y^2+z^2=c^2t^2.$$

Aceasta poate fi interpretată ca ecuația sferei unitate în spațiul tridimensional, scrisă în coordonate omogene x, y, z, ct, coordonatele carteziene fiind $\frac{x}{ct}$, $\frac{y}{ct}$, $\frac{z}{ct}$. Transformările lui Lorentz pot fi interpretate ca transformări proiective ale spațiului tridimensional, cari lasă invariantă sfera unitate. Aceste transformări transformă generatoarele rectilinii (imaginare) ale sferei tot în generatoare. Mărimile ψ_1, ψ_2 pot fi considerate ca parametrii proiectivi ai generatoarelor dintr'o familie, iar ψ_3, ψ_4, ca parametri ai celeilalte familii de generatoare. La o transformare proprie, generatoarele din fiecare familie se transformă între ele, parametrii ψ_1, ψ_2 sufer o anumită transformare lineară, iar parametrii ψ_3, ψ_4 sufer o altă transformare. La o transformare care schimbă sensul de rotație, cele două familii se permută între ele; deci cele două perechi de parametri se permută între ele. În acest caz, expresiunile

$$\rho=\overset{*}{\psi}_1\psi_1+\overset{*}{\psi}_2\psi_2+\overset{*}{\psi}_3\psi_3+\overset{*}{\psi}_4\psi_4$$

$$s_x=\overset{*}{\psi}_1\psi_2+\overset{*}{\psi}_2\psi_1-\overset{*}{\psi}_3\psi_4-\overset{*}{\psi}_4\psi_3$$

$$s_y=i\overset{*}{\psi}_1\psi_2+i\overset{*}{\psi}_2\psi_1+i\overset{*}{\psi}_3\psi_4-i\overset{*}{\psi}_4\psi_3$$

$$s_z=\overset{*}{\psi}_1\psi_1-\overset{*}{\psi}_2\psi_2-\overset{*}{\psi}_3\psi_3+\overset{*}{\psi}_4\psi_4$$

se comportă ca și componentele unui cuadrivector față de toate transformările Lorentz cari nu inversează sensul timpului. — Aceste mărimi sunt interpretate, în Mecanica ondulatorie relativistă a electronului (teoria lui Dirac), ca reprezentând densitatea și curentul de probabilitate. —

Spinorii pot fi definiți și pentru un spațiu cu metrică euclidiană sau pseudoeuclidiană având un număr arbitrar de dimensiuni. Caracteristic pentru ei este faptul că anumite expresiuni pătratice sau bilineare față de componentele unui spinor se transformă ca un vector. Deoarece vectorii sunt considerați ca tensori de ordinul I, spinorii pot fi considerați ca tensori de ordinul 1/2. Uneori, ei se numesc și semivectori.

1. **Spintariscop** [спинтарископ; spinthariscope; Spinthariskop; spinthariscope; spintariszkóp]. *Fiz.*: Aparat folosit pentru numărarea particulelor emise de un corp radioactiv într'un anumit timp, datorită scânteierilor produse de ciocnirile particulelor pe un ecran care devine fluorescent în urma acestor ciocniri.

2. **Spintecare** [раскалывание; fendage; Spalten; splitting; hasitás, repesztés]. *Tehn.*: 1. Operațiunea de rupere a unui material fibros în lungul fibrelor, respectiv a unui material metalic în lungul direcției de orientare a cristalelor, prin tracțiune normală pe direcția de rupere (începând cu un anumit capăt). — 2. Operațiunea de rupere în lung a unei foi metalice sau nemetalice, prin tracțiune normală pe direcția de rupere (începând cu un anumit capăt).

3. **Spintecat,** cuiu ~. V. Cuiu spintecat.

4. **Spintecată,** cherestea ~: Sin. Scânduri cu tăiere fină. V. sub Scândură.

5. **Spintecător,** cuțit ~ [разрезной резец; couteau à tuyaux; Rohrschlitzer; ripper; csőhasító]. *Expl. petr.*: Dispozitiv cu ajutorul căruia se spintecă burlanele de sondă, pentru a fi extrase.

6. **Spinterometru.** V. Eclator de măsură.

7. **Spinteroscop:** Sin. Eclator (v.).

8. **Spinul cerbului** [крушина; nerprun; Kreuzdorn; buckthorn; varjútövis]. *Bot.*: Rhamnus cathartica L. Arbust din familia ramnaceelor, care crește în păduri și în tufișuri, la câmpie și pe dealuri. Lemnul, care se poate lustrui frumos, e bun pentru mânere de unelte și în strungărie. Din rădăcini și din scoarța verde se extrage o substanță colorantă galbenă (uscată, brună). Fructul e purgativ. Sin. Părul ciutei. V. și Nerprun.

9. **Spion.** *Mș.* V. Calibru de grosime.

10. **Spiră** [извив, виток, оборот спирали; spire; Windung; spire, turn; tekercs]. *Mș., Elt.*: Porțiunea din arcul unei elice cuprinsă între două puncte succesive de intersecțiune a elicei cu o aceeași generatoare a suprafeței înfășurate a elicei.

Spirele se obțin prin spiralizare (v.) sau prin operațiuni de așchiere în elice; astfel, se deosebesc spirele unei bobine, ale unui resort elicoidal, ale unui șurub, etc. Conductorul spirelor bobinelor electrice e izolat față de spirele vecine prin straturi de material textil sau cu lac, și față de eventualul miez feromagnetic, prin straturi de presspan sau de produse pe bază de mică.

11. **Spirală** [спираль; spirale; Spirale; spiral; spirális, csavarvonal]. *Geom.*: Curbă plană, loc geometric al punctelor a căror rază vectoare r variază monoton cu creșterea unghiului polar φ. Se deosebesc:

12. ~ **hiperbolică** [гиперболическая спираль; spirale hyperbolique; hyperbolische Spirale; hyperbolic spiral, reciprocal spiral; hiperbolikus spirális]: Spirală a cărei ecuație, în coordonate polare, e $r\,\varphi=a$. Are o asimptotă paralelă cu axa polară și originea ca punct asimptotic.

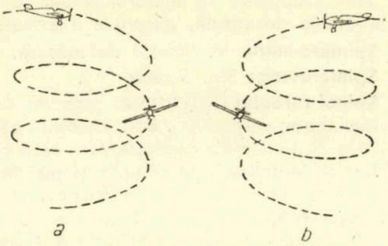
Subtangenta unei spirale hiperbolice e constantă,

1. **Spirală logaritmică** [логарифмическая спираль; spirale logarithmique; logarithmische Spirale; logarithmic spiral; logaritmikus spirális]: Spirală a cărui ecuaţie este $r=ae^{b\varphi}$, a şi b fiind constante.

2. **~ lui Arhimede** [спираль Архимеда; spirale d'A.; A. Spirale; spiral of A.; A. spirálisa]: Curbă descrisă de un punct P, care se mişcă cu vitesă constantă pe o rază vectoare OP, raza rotindu-se cu vitesă uniformă în jurul originii O.

Ecuaţia acestei spirale e $r=a\varphi$, r fiind raza vectoare şi φ unghiul polar.

3. **„Spirală"** [спираль; spirale; Spirale; spiral; spirális]. *Av.*: Evoluţie normală de sbor (numită impropriu spirală, deoarece curba descrisă în spaţiu e o elice), formată din unul sau din mai multe viraje de câte 360°, efectuate în coborîre sau în urcare, fiecare dintre aceste viraje constituind un tur de spirală. Această evoluţie se poate efectua în sensul determinat de un şurub drept sau stâng, astfel că există spirală dextrorsă (v. fig. *a*) şi spirală sinistrorsă (v. fig. *b*). Spirala e folosită pentru pierderea sau luarea de înălţime deasupra unui punct sau a unei zone determinate, de exemplu în scopul aterisării sau al efectuării unei recunoaşteri vizuale, cum şi pentru menţinerea sborului în zona respectivă. Din proiecţia orizontală pe sol a traiectoriei aeronavei se poate determina şi direcţia şi — în oarecare măsură — vitesa vântului, proiecţia fiind un cerc când vântul e nul, respectiv o elipsă alungită în direcţia bătăii vântului.



„Spirală".
a) la dreapta; b) la stânga.

Condiţiunile de menţinere a echilibrului dinamic în spirală sunt aceleaşi ca pentru virajul în coborîre sau în urcare (v. Viraj), asupra aeronavei în sbor acţionând în plus — faţă de sborul rectiliniu — forţa centrifugă, echilibrată de componenta orizontală a portanţei. Ecuaţiile de echilibru ale unei spirale oarecari sunt exprimate prin ecuaţia de propulsie

$$T \pm G_c \sin\Theta = \frac{\rho}{2}\, C_x S V^2$$

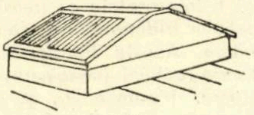
şi prin ecuaţia de sustentaţie

$$G_c \cos\Theta = \frac{\rho}{2}\, C_z S V^2 \,,$$

unde T e forţa de tracţiune, ρ e densitatea aerului, S e suprafaţa portantă, V e vitesa aeronavei, C_x şi C_z sunt coeficienţii unitari de rezistenţă la înaintare şi de portanţă, Θ e unghiul de inclinare al curbei, iar forţa G_c (numită şi verticala aparentă a aeronavei) e rezultanta dintre greutatea G şi forţa centrifugă F_c. Când Θ e mai mare decât 45°, efectul comenzilor inversându-se, spirala devine o evoluţie acrobatică.

4. **Spirală de bismut** [висмутовая спираль; sonde de bismuth, spirale de bismuth; Wismutspirale; bismuth spiral; biszmutspirális]. *Fiz.*: Instrument pentru măsurarea intensităţii câmpului magnetic, bazat pe variaţia rezistivităţii bismutului în funcţiune de intensitatea câmpului magnetic în care se găseşte. Se compune dintr'o spirală bifilară de fier subţire de bismut, care se aşază, cu planul său, perpendicular pe direcţia câmpului, şi care se montează într'un dispozitiv pentru măsurarea rezistenţei. Spirala se etalonează prin determinări cu câmpuri magnetice de intensitate cunoscută.

5. **Spiraliu** [светлый люк; claire-voie; Oberlicht, Decksfenster; skylight; fedélzetablak]. *Nav. m.*: Capac cu geamuri în puntea navelor, de cele mai multe ori inclinat şi protejat cu grilaje, care serveşte ca luminător şi la aerisire (v. fig.).



Spiraliu.

6. **Spiralizare** [извивление; spiralisation; Winden; spiralizing; spiralizálás]. *Metl.*: Operaţiune prin care un material lamelar, filiform, tubular, etc. este deformat astfel, încât axa sa longitudinală să ia forma de spirală. Spiralizarea se foloseşte, în special, la confecţionarea resorturilor de ceasornic, a unor tuburi flexibile, etc. V. şi sub Spirală.

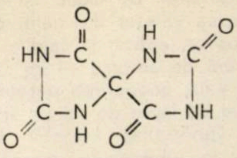
7. **„Spiralizare"** [извивление; spiralisation; Winden; spiralizing; spiralizálás; csavarositás]. *Metl.*: Operaţiune prin care un material filiform, tubular, etc. e deformat astfel, încât axa lui longitudinală să ia forma de elice.

După proprietăţile tehnologice ale materialului, spiralizarea se efectuează la rece sau la cald. Forma spirelor de material flexibil poate fi menţinută numai cu ajutorul unui suport, de exemplu al celui pe care s'a efectuat spiralizarea, ca la mosorarea firelor de bumbac pe mosoare, ţevi sau sârme. Spiralizarea se foloseşte la confecţionarea resorturilor elicoidale, a tuburilor metalice flexibile, a înfăşurărilor de transformatoare şi de maşini electrice, etc. Spiralizarea se realizează manual sau mecanizat (v. Maşină de spiralizat, sub Proces de fabricaţie a becurilor cu incandescenţă), combinând o mişcare de rotaţie cu o mişcare de translaţie.

8. **Spiralizat,** maşină de ~ [машина для извивления; machine à spiraliser; Windenmaschine; spiralizing machine; tekersrelő gép]. *Elt.* V. sub Proces de fabricaţie a becurilor cu incandescenţă.

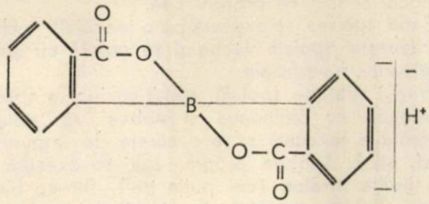
9. **Spiran** [спиран; spirane; Spiran; spirane; spiran]. *Chim.*: Fiecare dintre compuşii chimici a

căror moleculă conţine două cicluri situate în plane perpendiculare, unite printr'un atom de carbon comun. Unii spirani, de exemplu spirodihidantoina, pot exista în două forme isomere optic active, datorită poziţiilor atomilor din cicluri.



Spirodihidantoina

Constituţie spiranică pot avea şi unii compuşi cari conţin, în locul carbonului comun, un alt element tetravalent, cum este borul: de exemplu acidul bor-salicilic.



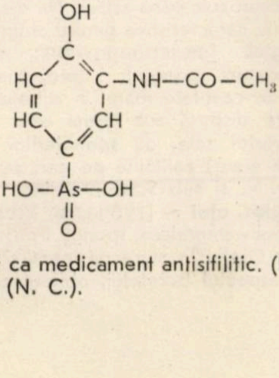
Acidul bor-salicilic.

1. **Spirialis.** *Paleont.*: Gen de gasteropod, levogir (v.), adică având deschiderea cochiliei la stânga. Are cochilie mică în spirală desfăşurată. E foarte răspândit în Buglovianul zonei subcarpatice din ţara noastră.

2. **Spiricele** lui Perseu [спиральные линии Персея; spiriques de P.; spirischen Linien des P.; spire lines of P.; P. spirikus vonalai]. *Mat.*: Curbe algebrice de gradul al patrulea, bicirculare, cari se pot obţine intersectând un tor cu plane paralele cu axa de rotaţie. Ovalele lui Cassini (v.) sunt spirice speciale.

3. **Spirifer.** *Paleont.*: Gen de brahiopod, cu cochilia în general cu coaste sau striată, cu linia ţâţânii dreaptă şi prelungită lateral în formă de aripă. Cuprinde specii caracteristice pentru Devonian şi pentru Carbonifer.

4. **Spirocid.** *Farm.*: Acidul 4-oxi-3-acetil-aminofenil arsinic. Se prepară prin reducerea blândă (cu glucoză) a acidului 4-oxi-3-nitrofenil arsinic, urmată de acetilare.



E folosit ca medicament antisifilitic. (N. C.). Sin. Stovarsol. (N. C.).

5. **Spirosal.** *Farm.*: $HO.C_6H_4.COO.CH_2CH_2OH$. Esterul monoglicolic al acidului salicilic. Se întrebuinţează contra reumatismului. (N. C.). Sin. Saliglycol. (N. C.).

6. **Spirt** [спирт; esprit, alcool; Spiritus; spirit; spiritusz, szesz]: Numirea populară a alcoolului etilic.

7. ~ **de lemn** [древесный спирт; esprit de bois; Holzgeist, Methylalkohol; wood spirit, methylated spirit; faszesz, metilalkohol]: Nume popular al alcoolului metilic, uneori şi al fracţiunii uşoare obţinute prin distilarea uscată a lemnului (v.), (după îndepărtarea acidului acetic), şi care conţine alcool metilic, acetonă, etilmetilcetonă, etc.

8. ~ **de sare**: Nume vechiu pentru acidul clorhidric, HCl (v. Clorhidric, acid ~).

9. ~ **de vin** [винный спирт; alcool de vin; Weingeist, Weinalkohol; wine alcohol; borszesz]: Alcoolul obţinut din vinuri bolnave sau necorespunzătoare pentru alimentaţie, prin distilare în agregate de tip discontinuu sau continuu. Din spirtul de vin se poate obţine, prin rafinare, adică prin redistilare şi deflegmare, spirt rafinat.

De cele mai multe ori, distilarea spirtului de vin se conduce astfel, încât produsul finit să conţină 70% alcool. În cazul acesta, spirtul de vin conţine toţi eterii şi aldehidele din vin şi formează materia primă pentru fabricarea coniacului, prin învechire în vase noi de stejar. Prin această învechire, buchetul coniacului se formează prin reacţiile chimice cari se produc în spirtul de vin, în prezenţa taninului extras din doaga de stejar a butoiului.

10. ~ **denaturat** [денатурированный спирт, денатурат; alcool (à brûler) dénaturé; denaturierter Alkohol, vergällter Alkohol; denaturated spirit, adulterated alcohol, methylated spirit; denaturált szesz]: Alcool etilic căruia i s'a adăugit o substanţă toxică sau cu gust desagreabil, pentru a nu putea fi consumat ca băutură. Uneori, pentru a putea fi recunoscut, i se adaugă şi un colorant. Substanţele cari se adaugă (denaturantul) depind de scopul în care va fi folosit. Spirtul denaturat folosit pentru uz casnic (pentru ars) conţine, ca denaturant, alcool metilic, metilpiridine şi un colorant. Alcoolul folosit în parfumerie e denaturat cu diverse esenţe de parfumuri.

11. **Spirt, frunţi şi cozi de** ~ [головки и хвосты спирта; tête et queue de l'alcool; Vorlauf und Nachlauf; wash and fusel oil; szesz-fejpárlat és végpárlat]. *Ind. alim.* V. sub Rafinarea alcoolului.

12. **Spiţă** [спица; rayon; Speiche; spoke; kerékküllő]. *Tehn.*: Element de legătură între butuc şi coroana sau obada unei roţi. Spiţele pot fi monobloc cu roata, sau asamblate cu aceasta, cele asamblate fiind rigide sau elastice (de ex. spiţele de sârmă de oţel). Se construesc spiţe de diferite profiluri, de exemplu de profil circular, eliptic, în formă de U, T, I, etc.; secţiunea transversală a unei spiţe descreşte, în general, dela butuc spre coroană, axa mare a secţiunii ei fiind într'un plan perpendicular pe axa roţii. Spiţele drepte (dispuse radial sau neradial) sau curbe

pot fi dispuse în acelaşi plan, în plane paralele, sau încrucişate. Spiţele se confecţionează din fontă, din oţel, din aliaje uşoare de mare rezistenţă, din lemn, etc. Asamblarea cu roata se face prin sudare, prin nituire, împănare, etc.; unele spiţe au un cap filetat, care se înşurubează într'un niplu (v.), ceea ce permite centrarea roţilor (de ex. spiţele de bicicletă). Sin. (parţial) Braţ. V. şi sub Roată.

1. **Spital** [госпиталь; hôpital; Krankenhaus; hospital; korház]. *Cs.:* Aşezământ curativ pentru asistenţa şi îngrijirea sanitară a bolnavilor, prin internare.

Mărimea spitalului depinde de numărul locuitorilor teritoriului deservit, socotindu-se, în medie, 10 paturi la 1000 de locuitori. Spitalele pot fi, fie generale, înglobând secţii din toate sau din mai multe specialităţi medicale, fie specializate pe boale, fie generale combinate cu policlinică (asistenţă ambulatorie), formând spitale unificate.

Ca unităţi constructive, spitalele pot fi centralizate (bloc), descentralizate (pavilioane), sau mixte (grupându-se funcţiunile asemănătoare).

Amplasarea spitalelor trebue să se facă ţinând seamă de raza de deservire (maximum 25 km) şi de toate condiţiunile sanitare ale terenului de construcţie (ape freatice, orientare, declivităţi, climă, etc.).

Suprafaţa terenului aferent unui spital depinde de numărul de paturi (cel puţin 1 ha, la cel mai mic spital, cel cu 10 paturi), având în vedere că drumurile interioare ocupă 10% din teren, construcţiile 15···17%, curtea de serviciu 20···25% şi zona verde, 50%.

Spitalul, în general, cuprinde trei părţi distincte: clădirile medicale, cu sălile de bolnavi, sălile de tratament, auxiliare şi de serviciu, curtea de serviciu, bucătăria cu dependenţele, spălătoriile, magaziile, garajul, gheţăriile, depozitele de alimente, etc., cum şi zona verde de protecţiune.

2. **Spitzkasten.** V. Clasor „Spitzkasten".

3. **Spiţelnic** [сверло, бурав; tarière; Radbohrer; auger; korongos furó]. *Ind. ţăr.:* Unealtă care serveşte rotarului la găurirea radială a căpătânii sau a butucului roţii, spre a face găuri pentru spiţe.

4. **Splaiu** [набережная; quai; Ufer; embankment; part]. *Urb.:* Bulevard amenajat pe malul unei ape (râu, fluviu, lac, mare), plantat cu peluze şi cu arbori.

5. **Spodumen** [сподумен; spodumen; Spodumen; spodumene, triphane; spodumen]. *Mineral.:* $LiAlSi_2O_6$. Mineral de origine pneumatolitică, din familia piroxenilor monoclinici. Este colorat mai ales în liliachiu sau în roz. Se găseşte în unele pegmatite, sub formă de cristale cari pot atinge lungimea de 20 m, asociate cu casiterit, cu litionit, ambligonit, etc. Este un minereu de litiu. Sin. Trifan.

6. **Spoire** [окраска; action d'enduire, action de couvrir, badigeonnage; Anstreichen, Bedecken; painting; bevonás, mázolás, meszelés]. 1. *Tehn.:* Operaţiunea de acoperire a suprafeţei unui corp cu un strat continuu de protecţiune sau de înfrumuseţare, la început lichid, aplicat cu unelte frecătoare. Exemple: acoperirea unei suprafeţe metalice cu un strat de uleiu, cu ajutorul pensulei; acoperirea vaselor de gătit, de cupru, cu un strat de cositor, aplicat la cald — după decapare cu clorură de amoniu — cu ajutorul unui pămătuf de vată; acoperirea pereţilor unei clădiri cu un strat de lapte de var (v. Spoire 2); etc.

7. **Spoire** [побелка; blanchir à la chaux; Weißtünchen; to whitewash; meszelés]. 2. *Cs.:* Acoperirea cu lapte de var a suprafeţelor tencuite, interioare şi exterioare, ale unei clădiri (pereţi, tavane, faţade). La spoirile exterioare, în soluţia de lapte de var se amestecă materii grase (untdelemn, untură, seu sau lapte), pentru etanşare. Spoirea comportă următoarele faze: curăţirea tencuelii peste care se aplică spoiala, paciocul şi spoirea propriu zisă.

Când spoirea se execută pe o tencuială veche, se răzueşte spoiala veche şi se repară cu ipsos crăpăturile superficiale.

Primul strat de spoială, numit pacioc, e aplicat totdeauna cu bidineaua şi trebue să astupe asperităţile tencuelii şi să o cureţe de impurităţi (praf, etc.). Spoirea propriu zisă se execută în mai multe straturi (cel puţin trei), fie cu bidineaua, fie cu aparatul de stropit (ultimul strat trebue stropit pentru ca să se acopere urmele lăsate de bidinea). Sin. Văruială.

8. **Spondylus.** *Paleont.:* Gen de lamelibranhiat, cu cochilie bombată şi ornată cu dungi radiare, cari poartă noduri şi spini tubulari. Cuprinde specii cari au trăit din Permian până astăzi.

9. **Spongieri** [губки; spongiaires; Spongien, Schwämme; sponges; szivacsok]. *Zool.:* Clasă de animale nevertebrate, marine sau de apă dulce, cu forme neregulate în privinţa conturului. Trăiesc în general fixaţi în colonii de indivizi, al căror corp, în cazul formelor celor mai simple, are o cavitate internă în formă de sac. Peretele corpului e ciuruit de pori, prin cari apa intră în cavitatea internă. După ce apa a servit la nutriţie şi la respiraţie (prin oxigenul pe care-l conţine), este eliminată printr'un orificiu mare, numit oscul. Spongierii au corpul moale, susţinut de formaţiuni scheletice tari, sub formă de spini sau de reţele, constituite dintr'o substanţă cornoasă (spongina), silicioasă sau calcaroasă.

Spongierii cuprind genuri de specii cari se întâlnesc din Paleozoic până astăzi. Nu dau însă, în general, fosile caracteristice pentru anumite etaje.

10. **Spongină** [склеропротеин; spongine; Spongin; spongin; spongin]: Scleroproteină care se găseşte în cantitate mare în scheletul spongierilor. Este dispusă sub forma unei reţele şi, datorită supleţei sale, dă spongierilor (de ex. buretelui de mare) calităţile pe cari se bazează folosirea lor. V. şi sub Scleroproteine.

11. **Spongios,** oţel ~ [губчатое железо; fer spongieux; Schwammeisen; spongy iron; szivacsos acél]. *Metl.:* Oţelul în stare păstoasă şi cu goluri cari îi dau aspectul buretelui, obţinut ca produs intermediar la fabricarea oțelului sudat prin procedeul de obținere directă din minereu, sau prin procedee de obținere indirectă din minereu (prin afinare pe vatră sau prin pudlare). Are acest aspect din cauza sgurii fluide care musteşte printre cristalele de fier. Prin amestecare cu răngi se formează lupe de oțel spongios, cari se prelucrează la presă sau la ciocan, pentru a îndepărta sgura, astfel încât oțelul să devină compact.

1. **Spongiozitate** [ноздреватость; spongiosité; Schwammigkeit; sponginess; szivacsosság]. *Metl.*: Defect al pieselor turnate, care consistă în apariția unor goluri de retragere, mici și numeroase, în special la locurile de îmbinare a elementelor piesei (de ex.: la o roată, la locul de îmbinare dintre spiță și obadă). Spongiozitatea e provocată de alimentarea insuficientă a piesei cu metal lichid, de alimentarea întreruptă a piesei în timpul solidificării, de plasarea greșită a rețelei de turnare și a maselotelor, etc. Existența zonelor cu structură spongioasă, numite zone de afânare sau rarefieri, constitue o cauză de rebutare a piesei.

2. **Spontan,** potențial ~ [внезапный потенциал; potentiel spontané; Selbstpotential; self-potential; önpotenciális]. *Expl. petr.*: Diferența de potențial electric dintre fluidul din gaura de sondă și roca perforată de aceasta, ca o consecință a suprapunerii a trei fenomene: difuziunea-adsorpția, oxidoreducerea, și activitatea electrocinetică.

Difuziunea-adsorpția e datorită transferului de sarcini electrice care rezultă din diferența de vitese de deplasare între anionii și cationii cari difuzează între electrolitul din gaura de sondă și cel care saturează porii rocei, de concentrații, în general, diferite. Oxidoreducerea se produce în rocele cu sulfuri, în rocele cu oxizi metalici cu grad de oxidare diferit de cel al oxizilor din rocele învecinate, și în rocele cărbunoase. Activitatea electrocinetică se produce în mediul poros, în imediata vecinătate a peretelui găurii de sondă, ca o consecință a vitezelor de filtrație în această zonă.

Valorile potențialului spontan, înregistrate continuu, în funcțiune de adâncime, cu ajutorul instalației de carotaj electric, permit, împreună cu curba corespunzătoare a rezistivității electrice aparente a rocelor, determinarea proprietăților colectoare ale acestora (porozitate, saturație și, în mai mică măsură, permeabilitate).

3. **Spor** [спора; spore; Spore; spore; spóra, ivartest]. *Bot.*: Organ de înmulțire vegetativă și de răspândire al unor plante inferioare.

4. **Sporange** [спорангий; sporange; Sporangium; sporangium; sporangium]. *Bot.*: Organul în interiorul căruia se formează sporii.

5. **Sporangiofor** [споровая ложа; sporangiophore; Sporangiumträger; sporangiophore; sporangiumhordó]. *Bot.*: Suportul (simplu sau ramificat) care poartă sporangele.

6. **Spot** [блик; spot; Lichtspalt; spot; fényrés] *Fiz.*: 1. Urma iluminată de o rază de lumină care cade pe o scară de măsură sau pe un ecran. — 2. Urma vizibilă lăsată de un fascicul de electroni sau de raze X pe un ecran fluorescent.

7. **Sprijin:** Sin. Reazem.

8. **Sprijin** [короткий брус в шахтном венце; chapeau; Kappe eines Türstocks; cap sill; félfa-kalap]. *Mine:* Stâlp de lemn orizontal, folosit pentru armarea provizorie a pereților unei galerii de mină sau care se montează între stâlpii unui cadru polonez (v.).

9. **Sprijinire:** Sin. Rezemare.

10. **Sprijinire** [подпирание; étagement; Spreizen; supporting; dúcolás, megtámasztás]. *Cs.*: Lucrare prin care se realizează o sprijinire temporară a unei săpături sau a unei construcții. —

Sprijinirile se împart în sprijiniri verticale și sprijiniri orizontale.

Sprijinirile verticale se folosesc la terenuri necoezive. Se alcătuesc din dulapi verticali, cu interspații sau alăturați, cari se bat pe măsura înaintării săpăturii — și cari sunt sprijiniți prin cadre orizontale. La terenuri foarte slabe și cu infiltrații de apă, dulapii sunt înlocuiți cu palplanșe de lemn, iar la adâncimi mari se folosesc palplanșe metalice.

Sprijinirile orizontale se fac la terenuri coezive, din dulapi orizontali cu interspații și sprijiniți cu dulapi verticali cari, la rândul lor, sunt susținuți prin spraițuri de lemn rotund, cu diametrul de 18···20 cm, așezați orizontal sau, dacă groapa e prea mare, se proptesc în teren. La presiuni mari, din cauza terenului sau a adâncimii, se pot folosi și traverse metalice pentru sprijinirea dulapilor. Dacă groapa trebue să rămână complet liberă, sprijinirea e susținută cu tiranți legați de piloți (bătuți în afara gropii).

Sprijinirea săpăturilor trebue să suporte presiunea terenului, ținând seamă de eventualele ploi torențiale, iar în timpul iernii, și de acțiunea stratului de pământ înghețat care se formează la suprafața terenului.

Sprijinirile galeriilor de tunel sunt descrise sub Tunel (v.).

11. **Springuire** [загибание пружин; cintrage des ressorts; Federblattbiegen; spring plate bending; rugóernyesztés]. *Metl.*: Operațiune metalotehnică de deformare la rece, prin șoc, care servește la curbarea lamelor de resort (în general, a celor scoase din uz, după un serviciu îndelungat), pentru a obține o anumită săgeată.

12. **Sprinkler** [спринклер; installation automatique d'extinction d'incendie; automatische Anlage zum Feuerlöschen; sprinkler, automatic plant for fire extinction; locsolóberendezés]: Instalație pentru stingerea automată a incendiilor, formată dintr'un sistem de conducte răspândite pe întreaga suprafață a halelor în cari se poate produce incendiul (în mori, în filaturile de bumbac, etc.).

Sistemul de conducte, suspendat de tavanul halelor de fabricație, e umplut totdeauna cu apă, dintr'un rezervor care se găsește la etajul superior al clădirii. Acest rezervor e închis etanș şi e pus sub presiunea produsă de o pompă centrifugă cu mai multe etaje, care e permanent în funcţiune.

Deasupra fiecărui loc de lucru important, unde există pericolul de incendiu, conductele au ajutaje cu dopuri de siguranţă de aliaje cu punct de topire jos. Îndată ce, prin creşterea temperaturii, în urma unui început de incendiu, se topeşte dopul de siguranţă, se declanşează prin aceasta o stropire abundentă cu apă a spaţiului respectiv.

1. **Spumă** [пена; écume; Schaum; foam, froth; hab]. *Gen.*: Sistem dispers, în care mediul dispersat e un gaz, iar mediul de dispersiune e un lichid.

2. **~ chimică** [химическая пена; mousse chimique; chemischer Schaum; chemical foam; vegyi hab]. *Tehn.*: Spumă preparată printr'un procedeu chimic şi folosită ca antiincendiar.

Principiul activ al spumei chimice e bioxidul de carbon obţinut prin reacţia dintre bicarbonatul de sodiu şi acidul sulfuric sau sulfatul de aluminiu, conform ecuaţiei:

$$2\,NaHCO_3 + SO_4H_2 \rightarrow Na_2SO_4 + 2\,CO_2.$$

Pentru ca acest gaz, care nu arde şi nu întreţine arderea, să rămână mai mult timp pe locul incendiat, el e înglobat într'o spumă obţinută adăugind, la substanţele cari îl generează, o substanţă spumogenă, de exemplu extractul de lăcriţă, unele săpunuri, etc.

Spuma chimică se poate produce, fie prin contactul dintre două soluţii, fie prin contactul dintre apă şi un praf. Există diferite modele de aparate extinctoare, fixe sau mobile, cu spumă produsă prin contactul dintre două soluţii.

Procesul chimic de formare a spumei prin contactul dintre apă şi un praf (numit praf unic) constituit dintr'un amestec de bicarbonat de sodiu, sulfat de aluminiu în părţi egale şi o substanţă spumogenă, perfect uscate, e acelaşi ca şi în procedeul cu soluţii.

În industriile mari, în cari există pericol continuu de incendiu, prin prezenţa unor materiale inflamabile, sunt folosite instalaţii fixe sau semimobile, cari pot produce mari cantităţi de spumă chimică sau mecanică (v. sub Stingător) — şi care e trimisă, prin conducte sau prin furtunuri, la locul incendiului.

3. **~ mecanică** [механическая пена; mousse mécanique; mechanischer Schaum; mechanical foam; mechanikus hab]. *Tehn.* V. sub Stingător.

4. **Spumă de mare** [пемза; sépiolite; Sepiolith, Meerschaum; sepiolite; tajték]. *Mineral.*: $H_4Mg_2Si_3O_{10}$. Mineral din grupul silicaţilor de magneziu hidrataţi. Apare în mase criptocristaline, cu aspect pământos, cu gr. sp. 2. E opac, mat, de coloare cenuşie. E poros şi absoarbe grăsimile. E un produs de alterare hidrotermală a serpentinului.

5. **Spumă, formare de ~ în căldarea de abur** [образование пены в паровом котле; dégagement d'écume dans la chaudière; Schaumentwicklung im Dampfkessel; foam production in the steam boiler; habképzödés a gőzkazánban, habzás]. *Mş. term.*: Producerea de spumă la suprafaţa apei, în căldarea de abur, provocată de acumularea unor bule de abur, cari sunt închise sub învelişul peliculei superficiale formate prin coeziunea moleculară a apei din căldare. În timpul procesului de fierbere a apei şi când se ia abur din spaţiul de abur al căldării, bulele de abur se ridică dela baza căldării, unele dintre ele sparg pelicula superficială dela suprafaţa apei — şi se adună în spaţiile de abur, iar altele, cari nu au viteză suficientă, nu pot sparge pelicula superficială a apei, ridicând-o puţin deasupra nivelului apei; împreună cu învelişul de apă din jurul lor, ele constitue spuma.

Intensitatea de formare a spumei depinde de serviciul căldării şi de proprietăţile fizicochimice ale straturilor superioare ale apei din căldare. Formarea excesivă de spumă e provocată de o alcalinitate mare a apei, de prezenţa uleiurilor şi a substanţelor în suspensie în apă, de un spaţiu de abur prea mic (o dimensionare greşită a corpului căldării), de descărcarea bruscă a căldării prin luarea unei cantităţi mari de abur (deschiderea bruscă a regulatorului de abur, reglarea prin laminare bruscă, etc.). La solicitări mari ale suprafeţelor de vaporizare şi în cazul unei ape de alimentare cu grad mare de alcalinitate şi cu conţinut mare de uleiu sau de substanţe în suspensie, spuma formată poate ocupa o mare parte a spaţiului de abur şi, prin pătrunderea ei în conductele de admisiune, ea poate cauza primajul. — La locomotivele cu abur, pătrunderea spumei în cilindri produce fenomenul de aruncare a apei prin coş.

Reducerea formării spumei depinde, în primul rând, de calitatea apei de alimentare; de aceea, la prepararea apei pentru alimentarea căldărilor se ţine seamă şi de condiţiunile de formare a spumei. În cazul folosirii de apă cu grad înalt de alcalinitate şi al imposibilităţii preparării apei, spargerea spumei în cilindri se obţine prin separatoare de apă.

6. **Spumanţi** [пенообразователи; écumants; Schäumende; frothers; habzók]. *Mine.* V. sub Flotaţie.

7. **Spumarea uleiurilor** [образование пены в маслах; formation d'écume dans l'huile; Schäumen des Öles; formation of foam in oils; olajhabzás]: Fenomenul în care se formează spumă în uleiurile minerale lubrifiante, în timpul funcţionării maşinilor în cari sunt folosite. Uleiurile cu tendinţă mare de spumare se oxidează uşor şi nu mai asigură ungerea maşinii.

Compoziţia chimică, viscozitatea, temperatura uleiurilor, cum şi impurităţile cari se găsesc sau se formează în timpul utilizării lor (săpunurile naftenice, particulele provenite din coroziunea metalelor din paliere, apa, gudroanele, răşinile, etc.), au influenţă asupra tendinţei de formare a spumei.

Pentru a determina tendinţa de spumare a unui uleiu se introduce o cantitate anumită din uleiul respectiv într'un aparat standard, constituit, în principiu, dintr'un vas menţinut la temperatură constantă și echipat cu un agitator mecanic. Prin masa uleiului se trece apoi un curent de aer, cu un anumit debit. Se măsoară înălțimea spumei care se formează la suprafața uleiului și vitesa de spargere a spumei, din momentul opririi suflării de aer.

Pentru a micșora tendința de spumare a uleiurilor minerale lubrifiante și, deci, pentru a mări limita de folosință a uleiurilor pentru motoarele cu ardere internă, se folosesc aditivi antispumanți. Substanțele folosite cel mai mult în acest scop sunt: siliconii (v.) în proporție de 0,00005% și 0,001%, etilenglicolul și glicerina.

Folosirea aditivilor antispumanți mărește, cu 25···50% perioada de schimb, la uleiurile de avion, de autovehicule și de motoare Diesel. Aceste uleiuri fiind valoroase, economia e foarte mare.

1. **Spumogen** [пеногенератор; générateur d'écume; Schaumbildner; foam generator; habképzö]. *Tehn.*: Material folosit ca stabilizator pentru spuma mecanică (v. sub Stingător). Se prezintă sub formă de uleiu solubil în apă. Este constituit, în general, din săruri de sodiu ale unor aminoacizi macromoleculari rezultați prin hidroliza bazică a keratinei din păr, coarne, copite, etc.

2. **Spurlat.** *Mine:* Sin. Ghidaj (v.).

3. **S. R.°** *Ind. hârt.*: Grad Schopper-Riegler. V. sub Schopper-Riegler, aparat ~.

4. **Stabil** [устойчивый; stable; stabil; stable; sztabil]: Calitatea unui sistem fizic, chimic sau fizicochimic, de a prezenta stabilitate (v.) în una dintre accepțiunile acestui termen.

5. **Stabil,** echilibru ~ [устойчивое равновесие; équilibre stable; stabiles Gleichgewicht; stable equilibrium; sztabilis egyensúly]. V. sub Echilibru, poziție de ~ stabil.

6. **Stabilă,** soluție ~ [устойчивое решение; solution stable; stabile Lösung; stable solution; sztabilis megoldás]. *An. mat.*: Fie un sistem diferențial

$$\frac{\mathrm{d}x_i}{\mathrm{d}t}=\sum_{i_1,\cdots,i_n} A^{i}_{i_1},\cdots,{}_{i_n}x^{i_1}\cdots x^{i_n}\;(i=1,\cdots,n;\ i_1\geqslant 0,\cdots i_n\geqslant 0),$$

care are în membrul al doilea serii întregi în $x_1,\cdots,x_n$, cu coeficienții A funcțiuni continue de t, mărginiți pentru $t\geqslant t_0$; seriile fiind convergente pentru $|x_i|<H$ și $t\geqslant t_0$, soluția $x_1=\cdots x_n=0$ se numește soluție stabilă, dacă $x_1(t),\cdots x_n(t)$ sunt integralele acestui sistem cari, pentru $t=t_0$, iau valorile $x_1^0,\cdots,x_n^0$, inferioare în valoare absolută lui H și dacă, fiind dat un număr pozitiv arbitrar $\varepsilon<H$, e posibil să se asocieze acestui ε un alt număr pozitiv $\eta\leqslant\varepsilon$, astfel încât să se obțină $|x_i(t)|<\varepsilon$, atunci când $|x_i^0|<\eta$, pentru orice $t>t_0$.

Dacă există un număr $\varepsilon>0$, astfel că e imposibil să i se asocieze un număr $\eta>0$, care să satisfacă condițiunile precedente, soluția $x_1=\cdots=$ $=x_n=0$ se numește soluție instabilă.

7. **Stabilit.** *Cs.*: Material de construcție care se prezintă în plăci dreptunghiulare de 2,00×0,50 m, cu grosimea de 2,5···8 cm, confecționat, prin presare, din talași de rășinoase, cu liant de ciment (uneori de ipsos). Se întrebuințează ca izolant termic și acustic, fiind montat (prin batere în cuie și legare cu sârmă) pe suprafețele de izolat (perete, tavan, etc.). Prezintă avantajul că e ușor, neinflamabil și se poate tencui ușor. Din stabilit, montat pe un schelet de lemn, se execută și pereți despărțitori la interior. (N. C.).

8. **Stabilitate** [устойчивость; stabilité; Stabilitaet; stability; stabilitás, allékonyság]: 1. Termen comun pentru stabilitate laplaciană (v.), stabilitate poissoniană (v.), stabilitate în sens restrâns (v.), stabilitate chimică (v.) și stabilitate termică (v.). — 2. Termen pentru coeficient de stabilitate. De exemplu, coeficientul de stabilitate termică se numește stabilitate termică, iar coeficientul de stabilitate termică a atmosferei se numește stabilitatea termică a atmosferei.

9. **Stabilitate** laplaciană [лапласовая устойчивость; stabilité laplacienne; Laplacesche Stabilität; Laplacian stability; Laplace féle stabilitás]: Proprietatea unui sistem izolat de corpuri de a efectua, sub acțiunea forțelor sale interioare, mișcări în cari distanțele dintre corpurile lui rămân finite în tot cursul mișcării (și deci sistemul nu se descompune), rămânând însă mai mari decât zero (și deci nu există ciocniri între corpurile lui). — Exemplu: Sistemul solar e un sistem de corpuri care prezintă stabilitate laplaciană. — Se spune că un sistem de corpuri care nu e stabil în sensul laplacian prezintă labilitate laplaciană.

10. **Stabilitate** poissoniană [устойчивость Пуассона; stabilité poissonienne; Poissonsche Stabilität; poissonian stability; Poisson féle stabilitás]: Proprietatea unui sistem izolat de corpuri care prezintă stabilitate laplaciană, de a avea mișcări în cursul cărora corpurile lui revin, după anumite intervale de timp, în pozițiile lor relative inițiale, respectiv în poziții oricât de apropiate de acestea.

11. **Stabilitate** în sens restrâns [частичное устойчивость; stabilité au sens restreint; Stabilität in engerem Sinn; stability; szükértelemben vett stabilitás]: Proprietatea unui sistem fizicochimic care se găsește într'o anumită evoluție neperturbată, sub acțiunea eventuală a unor surse exterioare de energie, de a suferi, în cursul evoluției sale viitoare, variații oricât de mici ale mărimilor sale de stare fizicochimică, față de evoluția neperturbată, dacă, printr'o perturbare efectuată într'un moment, aceste mărimi de stare sunt variate destul de puțin. Evoluția sistemului după perturbare tinde, deci, către evoluția neperturbată, independent de felul în care tind către zero variațiile mărimilor sale de stare în momentul perturbării. — Un sistem care nu prezintă stabilitate se numește labil sau, uneori, instabil. —

Dacă se consideră evoluția stării mecanice a sistemului fizicochimic, stabilitatea respectivă se numește stabilitate mecanică. Dacă, în stare neperturbată, sistemul e în repaus în raport cu un sistem de referință inerțial, ales adecvat, stabilitatea respectivă se numește stabilitatea echilibrului; dacă sistemul e în mișcare în stare neperturbată, stabilitatea respectivă se numeşte stabilitatea mişcării. Sistemul fizicochimic a cărui stabilitate mecanică se consideră poate fi format din unul sau din mai multe puncte materiale discrete, din unul sau din mai multe solide rigide sau elastice, din fire flexibile, din fluide, din fluide şi solide, etc.

Stabilitatea echilibrului unui punct material pe o suprafaţă, sub acţiunea unor forţe, e un exemplu de stabilitate mecanică a unui punct material; echilibrul e stabil în punctele suprafeţei în cari deplasarea punctului material reclamă consum de lucru mecanic (pozitiv); el e labil în punctele suprafeţei în cari se câştigă lucru mecanic la deplasarea punctului material, — şi e indiferent în punctele în cari nu se efectuează lucru mecanic în cursul micilor deplasări. Dacă forţele cari se exercită asupra punctului material derivă dintr'un potenţial scalar, poziţiile de echilibru stabil corespund minimelor energiei cinetice a punctului material (teorema lui Dirichlet), iar cele de echilibru labil corespund maximelor acestei energii.

Stabilitatea echilibrului unui solid sprijinit într'un punct e un exemplu de stabilitate mecanică a unui solid. Cel mai simplu exemplu e stabilitatea echilibrului unui pendul fizic; echilibrul e stabil, labil, respectiv indiferent, după cum punctul în care e suspendat pendulul e situat deasupra, dedesubtul centrului său de greutate, respectiv în acest centru. (Echilibrul indiferent al unui solid, sub acţiunea unor forţe de direcţii variabile şi cu puncte de aplicaţie fixe în raport cu corpul se numeşte echilibru astatic).

Stabilitatea echilibrului unui corp elastic, sub acţiunea forţelor exterioare cari i se aplică şi a reacţiunilor, e un exemplu de stabilitate elastică (v.). — Flambajul (v.), de exemplu, se produce prin pierderea stabilităţii echilibrului elastic al corpurilor elastice cari au una, respectiv două dimensiuni mici în raport cu o a treia dimensiune.

Stabilitatea echilibrului unui solid (de ex. al unei nave; v. Stabilitatea navei) care pluteşte pe un lichid (de ex. pe apă), adică proprietatea lui de a reveni la starea iniţială de echilibru, după ce un mic cuplu exterior l-a scos pentru scurt timp din această poziţie, e un exemplu de stabilitate a unui sistem fizic format dintr'un solid şi un lichid.

Stabilitatea acţionării unei maşini de lucru e un exemplu de stabilitate a mişcării unui sistem de solide; ea e realizată la o anumită turaţie, la care cuplul motor e egal cu cuplul rezistent, dacă cuplul rezistent e mai mare decât cuplul motor la turaţie crescătoare, — şi mai mic decât cuplul motor la turaţie descrescătoare; altfel, acţionarea e labilă, respectiv indiferentă (v. sub Stabilitate, criterii de ~).

Stabilitatea mişcării unui avion, adică proprietatea lui de a reveni la starea de mişcare iniţială, după ce acţiuni externe perturbatoare l-au scos pentru scurt timp din această stare şi comenzile sale rămân blocate, respectiv se mişcă fără intervenţia pilotului, e un exemplu de stabilitate a mişcării unui corp solid printr'un fluid.

În multe aplicaţii prezintă importanţă şi stabilitatea mişcărilor „permanente" ale sistemelor fizice de puncte materiale cu mişcări ciclice, sub acţiunea unor forţe cari derivă dintr'un potenţial scalar. Aceste mişcări pot fi stabile şi când energia potenţială corespunzătoare e maximă (de ex. în cazul giroscopului vertical, sprijinit pe un suport). Această proprietate provine din faptul că acţiunile inerţiale ale mişcărilor „ascunse" concură la menţinerea stării staţionare. Acestor acţiuni le corespunde o energie potenţială aparentă, care trebue adunată algebric cu cea reală, pentru a obţine o sumă, numită funcţiunea lui Routh, hotărîtoare pentru stabilitatea mişcării — şi care e minimă în starea de mişcare stabilă. —

Dacă se consideră evoluţia stării electromagnetice a unui sistem fizicochimic, stabilitatea respectivă se numeşte stabilitate electromagnetică. Dacă, în particular, în stare neperturbată, sistemul e în regim electrostatic, magnetostatic, respectiv electrocinetic staţionar, stabilitatea respectivă se numeşte electrostatică, magnetostatică, respectiv electrocinetică. Conform unei teoreme a lui Earnshaw, niciun sistem de corpuri nu poate fi în echilibru stabil sub acţiunea excluzivă a forţelor electrostatice sau magnetostatice. De aceea, de câte ori există echilibru stabil sub acţiunea forţelor electrostatice sau magnetostatice, trebue să intervină şi forţe de altă natură, pentru a se realiza un echilibru sub acţiuni mixte (de ex. electrice sau magnetice — şi mecanice).

Stabilitatea unui arc electric, adică proprietatea lui de a reveni la intensitatea de curent neperturbată, după ce acţiuni externe perturbatoare i-au variat intensitatea pentru scurt timp, faţă de intensitatea neperturbată, e un exemplu de stabilitate electromagnetică; ea e realizată, pentru o intensitate a curentului la care tensiunea aplicată e egală cu tensiunea de arc necesară, dacă tensiunea care i se aplică e mai joasă decât tensiunea de arc necesară la curent prin arc crescător, şi mai înaltă decât aceasta, la curent descrescător (v. sub Stabilitate, criterii de ~). —

Dacă se consideră evoluţia stării termice a unui sistem fizicochimic în care se desvoltă (în mod inegal) căldură, stabilitatea respectivă se numeşte stabilitate termică. Stabilitatea termică poate să apară, de exemplu, într'un dielectric introdus între doi electrozi între cari există tensiune electrică, dacă acesta prezintă un tub de rezistivitate mai mică între electrozi — când căldura desvoltată în unitatea de timp în tub nu mai poate fi evacuată — şi creşterea corespunzătoare de temperatură provoacă o nouă scădere a rezistivităţii, astfel încât fenomenul, odată iniţiat, duce la o descărcare electrică prin dielectric. —

Numeroase probleme de stabilitate privesc mai multe domenii ale Fizicei. Stabilitatea transmisiunii de energie electromagnetică în reţelele electrice, de exemplu, e o problemă mixtă, în care intervin atât energia mecanică a rotoarelor maşinilor sincrone, cât şi energia electromagnetică. —

Numeroase sisteme prezintă stabilitate numai în raport cu perturbaţiile efectuate într'un anumit moment (evoluţie stabilă în raport cu perturbaţiile din acel moment); altele prezintă stabilitate, oricare ar fi momentul în care se produc perturbaţiile (evoluţie simplu stabilă). Dacă un sistem prezintă stabilitate numai în raport cu perturbaţii cari satisfac anumite condiţiuni, evoluţia lui se numeşte parţial stabilă, sau stabilă în raport cu clasa respectivă de perturbaţii. —

Perturbaţiile în serviciu ale sistemelor fizicochimice folosite în tehnică nu sunt oricât de mici. De aceea, chiar dacă un astfel de sistem prezintă stabilitate în sensul definit mai sus, numită, uneori (de ex. în cazul navelor), stabilitate iniţială, e totuşi posibil ca sistemul să nu poată fi folosit sau realizat ca sistem practic stabil, — şi anume dacă el pierde stabilitatea la valori ale perturbaţiilor, cari survin în serviciu. De exemplu, e posibil ca energia potenţială a unui corp în echilibru stabil să crească numai la perturbaţii infinit mici, — dar să scadă la perturbaţii mai mari, însă, totuşi, relativ mici. În aceste cazuri, sistemul prezintă, de fapt, stabilitate (iniţială), însă, practic, el se comportă ca un sistem labil. Acest caz e foarte frecvent — şi de aceea sunt cunoscute stările labile (de ex. starea vaporilor supraîncălziţi).

Uneori sistemele fizicochimice prezintă stabilitate numai dacă perturbaţiile se aplică destul de lent, pentru a se putea aproxima comportarea lor printr'o trecere prin stări statice sau staţionare, dar nu prezintă stabilitate, când perturbaţiile se aplică brusc. În aceste cazuri, stabilitatea considerată se numeşte stabilitate statică. — Dacă sistemul prezintă stabilitate şi în raport cu perturbaţiile aplicate brusc (şi relativ mari), se spune că acesta prezintă stabilitate dinamică.

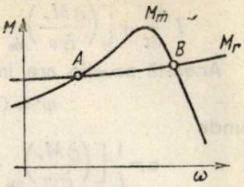
Criteriile cu ajutorul cărora se studiază condiţiunile de stabilitate (statică, iniţială) a sistemelor fizicochimice sunt asemănătoare pentru sistemele mecanice şi electromagnetice — şi au fost elaborate în special pentru aceste sisteme, a căror stabilitate prezintă interes deosebit în Ştiinţă şi în Tehnică (v. Stabilitate, criterii de ~).

1. **Stabilitate,** moment de ~ [восстанавливающий момент, момент устойчивости; moment de stabilité; Stabilitätsmoment; moment of stability; stabilitási nyomaték]: Suma momentelor forţelor cari, exercitându-se asupra unui corp, se opun răsturnării lui. În caz de echilibru, acest moment e de sens contrar şi mai mare sau egal cu momentul de răsturnare.

2. **Stabilitate,** criterii de ~ [критерий устойчивости; criterium de stabilité; Stabilitätskriterien; stability criterions; stabilitási kritériumok]: Criterii cu jutorul cărora se determină condiţiunile în cari sistemele fizicochimice sunt stabile (în sens restrâns).

Pentru cazul fenomenelor mecanice şi electromagnetice, care e cel mai important în Tehnică şi în Ştiinţă, s'au stabilit numeroase criterii de stabilitate, dintre cari cele mai importante sunt cele stabilite de Routh-Hurwitz, Nyquist, Mihailov şi Leonhard. În cazul special al echilibrului mecanic sub acţiunea unor forţe cari derivă dintr'un potenţial scalar, se foloseşte criteriul lui Dirichlet. —

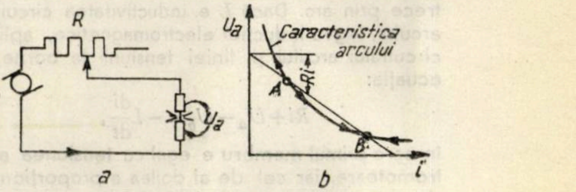
O metodă generală de deducere de criterii de stabilitate e metoda micilor oscilaţii. — Ea e exemplificată mai jos în două cazuri: acţionarea mecanică (v. fig. *I*) şi arcul electric (v. fig. *II*). —



I. Stabilitatea unei acţionări mecanice.
Punct de funcţionare stabilă (*B*) şi labilă (*A*) al unei acţionări care are caracteristica M_m a momentului motor şi caracteristica M_r a momentului rezistent, în funcţiune de vitesa mijlocie.

Fie motorul unei acţionări, al cărui arbore motor e cuplat cu arborele de antrenare al maşinii de forţă sau de lucru acţionate. Fie ω vitesa unghiulară comună a celor doi arbori şi fie I momentul de inerţie, redus la aceşti arbori, al maselor în mişcare ale motorului şi ale maşinii de forţă, respectiv de lucru. Fie $M_m(\omega)$ momentul motor al motorului şi $M_r(\omega)$ momentul rezistent al maşinii de forţă, respectiv de lucru, în care presupunem înglobate şi momentele frecărilor. Ecuaţia de mişcare a arborilor are forma:

$$I\frac{d\omega}{dt}=M_m(\omega)-M_r(\omega).$$



II. Stabilitatea arcului electric.
a) arc electric alimentat de o sursă cu tensiunea la borne U_a; b) punct de funcţionare stabilă (*B*) şi labilă (*A*) a arcului electric.

Dacă, în urma unei perturbaţii incidentale, aplicată timp foarte scurt, vitesa unghiulară de după momentul perturbaţiei variază cu cantitatea foarte mică ω' faţă de valoarea ω_0, pe care ar fi avut-o dacă nu s'ar fi produs perturbaţia, adică dacă $\omega=\omega_0+\omega'$, trebue să fie satisfăcută ecuaţia

$$I\left(\frac{d\omega_0}{dt}+\frac{d\omega'}{dt}\right)=M_m(\omega_0+\omega')-M_r(\omega_0+\omega').$$

Scăzând ecuaţia regimului neperturbat

$$I\frac{d\omega_0}{dt}=M_m(\omega_0)-M_r(\omega_0),$$

şi punând

$$M_m(\omega_0+\omega')-M_m(\omega_0)=\omega'\left(\frac{\partial M_m}{\partial\omega}\right)_{\omega_0};$$

$$M_r(\omega_0+\omega')-M_r(\omega_0)=\omega'\left(\frac{\partial M_r}{\partial\omega}\right)_{\omega_0},$$

fiindcă ω' e presupus foarte mic, se obține următoarea ecuație diferențială pentru mărimea ω':

$$I\frac{d\omega'}{dt}+\left[\left(\frac{\partial M_r}{\partial \omega}\right)_{\omega_0}-\left(\frac{\partial M_m}{\partial\omega}\right)_{\omega_0}\right]\omega'=0.$$

Această ecuație are integrala

$$\omega'=Ce^{-\alpha t},$$

unde

$$\alpha=\frac{1}{I}\left[\left(\frac{\partial M_r}{\partial \omega}\right)_{\omega_0}-\left(\frac{\partial M_m}{\partial\omega}\right)_{\omega_0}\right].$$

Funcționarea acționării e stabilă dacă ω' tinde cu timpul către zero, adică dacă

$$\left(\frac{\partial M_r}{\partial \omega}\right)_{\omega_0}>\left(\frac{\partial M_m}{\partial\omega}\right)_{\omega_0}.$$

Această condițiune e realizată în punctul *B*, dar nu e realizată în punctul *A* din fig. *I*, figură care cuprinde curbele momentelor motor și rezistent în funcțiune de vitesa unghiulară ω. —

Fie tensiunea la borne U_b, sub care se alimentează un arc electric, care are în serie cu el o rezistență constantă R, și fie $U_a(i)$ tensiunea la bornele arcului în funcțiune de curentul i care trece prin arc. Dacă L e inductivitatea circuitului arcului, legea inducției electromagnetice, aplicată circuitului arcului și liniei tensiunii la borne, dă ecuația:

$$Ri+U_a-U_b=-L\frac{di}{dt},$$

în care primul membru e egal cu tensiunea electromotoare, iar cel de al doilea e proporțional și de semn contrar cu derivata în raport cu timpul a fluxului magnetic care trece prin circuit. Ecuația diferențială a circuitului arcului e deci:

$$U_b=Ri+L\frac{di}{dt}+u_a(i).$$

Dacă, în urma unei perturbații incidentale, aplicată numai un timp foarte scurt, curentul de după momentul perturbației variază cu cantitatea foarte mică i' față de valoarea i_0, pe care ar fi avut-o dacă nu s'ar fi produs perturbația, adică dacă $i=i_0+i'$, trebue să fie satisfăcută ecuația

$$U_b=R(i_0+i')+L\left(\frac{di_0}{dt}+\frac{di'}{dt}\right)+U_a(i_0+i').$$

Scăzând ecuația regimului neperturbat

$$U_b=Ri_0+L\frac{di_0}{\partial t}+U_a(i_0)$$

și punând

$$u_a(i_0+i')-u_a(i_0)=i'\left(\frac{\partial u_a}{\partial i}\right)_{i=i_0},$$

fiindcă i e foarte mic, se obține pentru i' ecuația omogenă

$$\left[R+\left(\frac{\partial u_a}{\partial i}\right)_{i=i_0}\right]i'+L\frac{di'}{dt}=0.$$

Aceasta are integrala

$$i'=Ce^{-\alpha t},$$

unde

$$\alpha=\frac{1}{L}\left[R+\left(\frac{\partial u_a}{\partial i}\right)_{i=i_0}\right].$$

Funcționarea arcului e stabilă dacă i' tinde cu timpul către zero, adică dacă

$$\left(\frac{\partial u_a}{\partial i}\right)_{i=i_0}>-R,$$

condițiune care e realizată în punctul *B*, dar nu e realizată în punctul *A* din fig. *II*, în care dreapta *AB* e dreapta tensiunii aplicate arcului, iar curba reprezintă tensiunea de arc necesară $U_a(i)$. —

În cazuri foarte generale, criteriile de stabilitate a sistemelor mecanice și electromagnetice se deduc prin metoda micilor oscilații, cu ajutorul formei lagrangiene a legilor acestor sisteme.

Fie $q_1, q_2\cdots q_n$ cele n coordonate generalizate ale unui sistem mecanic olonom (v.) cu n grade de libertate, și fie $Q_1, Q_2\cdots Q_n$ forțele generalizate (lagrangiene) corespunzătoare (v.), adică mărimile scalare cari dau lucrul mecanic elementar efectuat asupra sistemului olonom, prin înmulțire cu variațiile virtuale respective $\delta q_1, \delta q_2, \cdots, \delta q_n$, ale coordonatelor generalizate corespunzătoare; fie, de asemenea, T energia cinetică a sistemului, care poate fi pusă sub forma

$$(1)\qquad T=\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{n}\beta_{ik}\dot q_i\dot q_k,$$

unde mărimile β_{ik} depind numai de coordonatele q_l, dar nu depind de derivatele lor în raport cu timpul $\dot q_l$, cari se numesc vitese generalizate. În aceste condițiuni, ecuațiile de mișcare ale lui Lagrange (v.) au forma:

$$(2)\qquad \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot q_k}\right)-\frac{\partial T}{\partial q_k}=Q_k\qquad(k=1,\ 2,\cdots,n).$$

Fie $q_1, q_2, \cdots, q_n$ funcțiunile de timp (coordonatele generalizate), cari satisfac ecuațiile (2) pentru un caz dat (adică pentru mărimi β_{ik} și Q_e date), și cari reprezintă deci o mișcare posibilă a sistemului considerat; fie q'_l micile perturbații corespunzătoare unei mișcări posibile, cari se obțin înlocuind în mărimile T și q_l vechile valori q_l cu valorile $q_{0l}+q'_l$, neglijând toți termenii cari au puteri superioare puterii întâi în q'_l și $\dot q'_l$ — și punând condițiunea să fie satisfăcute ecuațiile (2). În acest fel, se obțin din (2) n ecuații diferențiale lineare, de forma

$$(3)\qquad \sum_{l=1}^{n}(a_{kl}\ddot q'_l+b_{kl}\dot q'_l+c_{kl})=0;\qquad(k=1,\ 2,\cdots,n).$$

Dacă toate mărimile a_{kl}, b_{kl}, c_{kl} sunt constante, mișcarea se numește „permanentă"; dacă, într'o astfel de mișcare, niciuna dintre perturbațiile q'_l nu ia cu timpul valori cari depășesc anumite limite, mișcarea e stabilă în sens restrâns.

Pentru a integra sistemul (3), la coeficienți constanţi, spre a studia stabilitatea mişcării, trebue cunoscute rădăcinile ecuaţiei sale caracteristice (v.), care se prezintă sub următoarea formă de determinant:

$$(4)\quad \begin{vmatrix} a_{11}p^2+b_{11}p+c_{11} & a_{12}p^2+b_{12}p+c_{12} & \cdots & a_{1n}p^2+b_{1n}p+c_{1n} \\ a_{21}p^2+b_{21}p+c_{21} & a_{22}p^2+b_{22}p+c_{22} & \cdots & a_{2n}p^2+b_{2n}p+c_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \\ a_{n1}p^2+b_{n1}p+c_{n1} & a_{n2}p^2+b_{n2}p+c_{n2} & \cdots & a_{nn}p^2+b_{nn}p+c_{nn} \end{vmatrix}=0,$$

în care p e variabila polinomului din ecuaţia caracteristică. Mişcarea considerată e stabilă, dacă eventualele părţi reale ale rădăcinilor acestei ecuaţii sunt toate negative, fiindcă integralele q_l ale sistemului (3) se compun, în esenţă, din termeni de forma $ce^{p_k t}$, cari tind cu timpul către zero, dacă părţile reale din p_k sunt pozitive; sistemul satisface, deci, în acest caz, condiţiunea de stabilitate. Mişcarea e labilă, adică sistemul mecanic se depărtează din ce în ce mai mult de mişcarea neperturbată, dacă eventualele părţi reale ale rădăcinilor ecuaţiei sunt pozitive, fiindcă integralele q_l ale sistemului (3) cresc indefinit cu timpul,—şi deci sistemul e labil. Dacă rădăcinile ecuaţiei sunt imaginare (şi conjugate două câte două), integralele q_l ale sistemului (3) dau oscilaţii de amplitudine constantă — şi stabilitatea e asigurată numai când termenii de ordin superior, neglijaţi, nu schimbă caracterul variaţiei. Desvoltând ecuaţia (4) după puteri ale variabilei p, se obţine ecuaţia

$$(5)\qquad a_0 p^m + a_1 p^{m-1} + \cdots + a_m = 0\,,$$

scrisă cu $a_0 > 0$, unde m diferă de $2n$, fiind mai mic decât $2n$ numai dacă anumiţi coeficienţi din (3) sunt nuli. Conform unei teoreme a lui Hurwitz, rădăcinile ecuaţiei (5) au toate o parte reală negativă, şi deci mişcarea considerată e stabilă, dacă sunt pozitivi toţi determinanţii minori principali în diagonala principală (incluziv minorul a_1) ai următorului determinant, în care am indicat minorii respectivi:

$$D_m = \begin{vmatrix} a_1 & a_0 & 0 & \cdots & 0 \\ a_3 & a_2 & a_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & & & \vdots \\ a_{2m-1} & a_{2m-2} & \cdots & \cdots & a_m \end{vmatrix},$$

condiţiunea $D_m > 0$ fiind identică cu $a_m > 0$ (criteriul de stabilitate al lui Routh-Hurwitz). Aceşti subdeterminanţi se formează după următoarea regulă al lui Routh: se scrie determinantul $D_1 = a_1$; determinantul al doilea, al treilea, etc. se obţin prin următoarele înlocuiri succesive de litere:

$$\begin{array}{cccccc} a_0 & a_1 & a_2 & a_3 & \cdots a_{2n} & a_{2n+1} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ a_1 & (a_1a_2-a_0a_3) & a_3 & (a_1a_4-a_0a_5) & \cdots a_{2n+1} & (a_1a_{2n+2}-a_0a_{2n+3}) \end{array}$$

Variaţiile q'_l ale mărimilor q_l în jurul valorilor lor neperturbate, după o perturbaţie dată, au deci caracter diferit, după natura rădăcinilor ecuaţiei caracteristice. — Rădăcinilor reale şi negative le corespund variaţii cari tind asimptotic către valoarea zero, corespunzătoare mişcării neperturbate; rădăcinilor complexe (două câte două complex conjugate) cu partea reală negativă le corespund variaţii oscilatorii cu amplitudinea tinzând asimptotic către zero, iar rădăcinilor complexe cu partea reală nulă le corespund variaţii oscilatorii de amplitudine constantă. În toate aceste cazuri, sistemul prezintă stabilitate (în ultimul caz, stabilitatea se numeşte asimptotică). — Rădăcinilor reale şi pozitive le corespund variaţii tot timpul crescătoare, şi sistemul tinde către o mişcare diferită de cea neperturbată; rădăcinilor complexe cu partea reală pozitivă le corespund variaţii oscilatorii cu amplitudinea tot timpul crescătoare: sistemul tinde către o mişcare diferită de cea neperturbată. În ultimele două cazuri, sistemul e labil. —

Acest criteriu e aplicabil şi sistemelor electromagnetice, sau mecanice şi electromagnetice, fiindcă — printr'o interpretare adecvată — ecuaţiile lui Lagrange, folosite ca punct de plecare, reprezintă şi legile fenomenelor electromagnetice şi ale forţelor lagrangiene cari se exercită asupra corpurilor din câmpul electromagnetic. Maxwell a dat această interpretare, care consistă în următoarele: dacă i_l sunt cele s intensităţi de curent prin s circuite electrice, ele sunt identificate cu primele s vitese lagrangiene ale sistemului de circuite, adică aceste coordonate generalizate q_l sunt:

$$q_l = \int i_l\,\mathrm{d}t;\ (i = 1, 2, \ldots s),$$

iar celelalte $n-s$ coordonate generalizate ale sistemului sunt coordonatele sale mecanice:

$$q_m = q_m;\ (m = s+1,\ s+2, \ldots,\ n).$$

Cu aceste identificări, energiei cinetice T din cazul sistemelor pur mecanice îi corespunde suma dintre energia cinetică T_c a circuitelor, care corespunde coordonatelor generalizate q_m $(m > s)$, şi dintre energia magnetică liberă T_m a sistemului de circuite, care corespunde coordonatelor q_l $(l \leq s)$ şi care e

$$T_m = \frac{1}{2}\sum_{l=1}^{s}\sum_{k=1}^{s} L_{lk}\, i_l\, i_k\,,$$

unde L_{lk} sunt inductivităţile proprii (când $l = k$) şi mutuale (când $l \neq k$) ale circuitelor. Rezultă

$$\beta_{lk} = L_{lk}\quad (l \leq s;\ k \leq s).$$

Energia cinetică fiind independentă de i_l şi de $\int i_l\,\mathrm{d}t$, iar energia magnetică liberă fiind independentă de $\int i_l\,\mathrm{d}t$, rezultă din ecuaţiile lui Lagrange, pentru $k \leq s$

$$Q_k = -\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left(\frac{\partial T_m}{\partial i_k}\right) = -\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\sum_{l=1}^{s} L_{lk}\, i_l = -\frac{\mathrm{d}\Phi_k}{\mathrm{d}t};\ (k \leq s),$$

unde Φ_k e fluxul magnetic care trece prin circuitul k; deci, — Q_k trebue interpretat, pentru $k \leq s$, drept tensiunea electromotoare a circuitului k. Celelalte forțe lagrangiene Q_k, pentru $k>s$, își păstrează semnificația din Mecanică. —

În cazul particular al forțelor lagrangiene cari derivă dintr'un potențial $Q_i=-\frac{\partial V}{\partial q_i}$, unde V e energia potențială, ecuațiile lui Lagrange iau forma:

$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k}\right)-\frac{\partial L}{\partial q_k}=0,$$

folosind notația $L=T-V$. Fiindcă V e independent de vitesele generalizate $\dot{q}_k$ și fiindcă, în cazul echilibrului unui sistem pur mecanic, $T=0$, rezultă drept condițiuni de echilibru

$$\frac{\partial V}{\partial q_k}=0;\ (k=1,2,\ldots,n),$$

adică, în pozițiile de echilibru, energia potențială a sistemului are o valoare extremă la q_k variabili. Conform unei teoreme enunțate de Lagrange și demonstrate de Dirichlet, echilibrul e stabil dacă această valoare extremă a energiei potențiale e un minim (criteriul de stabilitate al lui Dirichlet). —

Aplicarea criteriului de stabilitate al lui Routh-Hurwitz e dificilă pentru sistemele cu un număr mare de grade de libertate, pentru cari și gradul ecuației caracteristice e mare. De asemenea, legăturile dintre mărimile cari intervin direct în criteriu și parametrii sistemelor fizice sunt complicate, astfel încât, dacă un sistem nu satisface condițiunile de stabilitate, e dificil să se indice modificările cari ar trebui aduse parametrilor săi, pentru a-l transforma într'un sistem stabil. Se obține o indicație asupra felului în care trebue variat un parametru λ al unui sistem căruia i se studiază stabilitatea, dacă se procedează în modul următor (metoda Neumark): Se pune ecuația caracteristică sub o formă în care parametrul λ apare ca factor linear:

$$Q(p)+\lambda R(p)=0,$$

unde $(Q)p$ și $R(p)$ sunt polinoame cu coeficienți constanți. Pentru ca sistemul să fie stabil, trebue ca extremitățile tuturor reprezentărilor în planul complex (σ,ω) ale rădăcinilor $p_k=\alpha+j\omega$ ale acestei ecuații să se găsească în stânga axei mărimilor imaginare (unde $\sigma<0$). Variind continuu parametrul λ, într'un anumit sens, extremitățile rădăcinilor ecuației caracteristice își vor schimba continuu poziția în planul **α**, ω; pentru o anumită valoare limită λ_l a parametrului **λ** și pentru un anumit sens de variație a acestui parametru, extremitatea unei rădăcini p_i a ecuației caracteristice se va deplasa din dreapta axei imaginarelor și va ajunge pe această axă, pe care deci $p_i=j\omega_i$. Astfel, valorile limită λ_l se obțin din ecuația de mai sus, punând $p=j\omega$ și rezolvând ecuația caracteristică în raport cu λ:

$$\lambda_l=-\frac{Q(j\omega)}{R(j\omega)}.$$

Curba loc geometric al extremității valorilor limită λ_l, în general complexe, ale parametrului λ, în planul complex $\lambda=\lambda_r+j\lambda_i$ împarte planul λ în două regiuni, în interiorul cărora polinoamele vor avea același număr de zerouri în stânga axei imaginarelor. Cu ajutorul acestei împărțiri se pot determina, deci, valorile parametrului λ pentru cari un sistem, care poate fi stabilizat prin variația acestui parametru, este în adevăr stabil. —

În astfel de cazuri se poate aplica și următorul criteriu amplitudine-fază, stabilit de Nyquist și echivalent cu criteriul Routh-Hurwitz, dacă sistemul are un circuit închis (circuitul de reacțiune; de ex. într'un sistem de reglare sau într'un sistem de amplificare cu reacțiune): Se taie (se deschide) circuitul de reacțiune și se determină prin calcul, sau se ridică experimental, factorul de transfer al circuitului, raportat la cele două secțiuni 1 și 2, formate prin tăiere, dintre cari prima se numește secțiune de intrare, iar cea de a doua, secțiune de ieșire. Factorul de transfer e câtul dintre mărimea lineară caracteristică x_2, restituită de circuit la ieșire, — și mărimea lineară corespunzătoare x_1, aplicată la intrare. În cazul unui circuit mecanic, mărimile x_1 și x_2 sunt forțe; în cazul unui circuit electric, aceste mărimi sunt tensiuni. Dacă se presupune că se aplică la intrare o mărime lineară x_1, care variază sinusoidal în timp, cu o anumită pulsație ω, mărimile x_2 și x_1 pot fi reprezentate în complex (v. Reprezentarea în complex a mărimilor sinusoidale) prin $\overline{x}_2$ și $\overline{x}_1$ — și factorul de transfer $\overline{w}$ (ω) va avea o valoare complexă

$$\overline{w}\,(\omega)=\frac{\overline{x}_2\,(\omega)}{\overline{x}_1\,(\omega)},$$

care variază, în general, când ω variază dela 0 la ∞. Desenând în planul complex (U, jV) locul geometric al vectorului $-\overline{w}\,(\omega)=U\,(\omega)+jV\,(\omega)$, când ω variază dela $-\infty$ până la $+\infty$, se obține o curbă care se numește caracteristica amplitudine-fază a circuitului care a fost deschis. Dacă $\overline{w}\,(\omega)$ tinde către zero, când ω tinde către $-\infty$ sau către $+\infty$, caracteristica amplitudine-fază e o curbă închisă. — Dacă punctul de coordonate $U=1$, $V=0$ nu e conținut în interiorul caracteristicei amplitudine-fază a circuitului, sistemul e stabil, iar dacă acel punct e conținut în interiorul caracteristicei, sistemul e labil (instabil), interiorul curbei fiind partea ocolită de extremitatea vectorului $\overline{w}\,(\omega)$ în sens invers acelor unui ceasornic, când ω variază dela 0 până la ∞ (criteriul de stabilitate al lui Nyquist). —

Un sistem care are caracteristica amplitudine-fază indicată mai sus e deci stabil, iar unul care nu are acea caracteristică e labil. Când caracteristica e mai depărtată de punctul $U=1$, $V=0$, pe care-l închide, sistemul e mai depărtat de regimul de labilitate. Mai general, se poate utiliza forma operațională a factorului de transfer (v. sub Transformare Laplace). —

Un sistem care are ecuația caracteristică

$$f(p)=a_0\,p^n+a_1\,p^{n-1}+\cdots+a^n=0,$$

e stabil, adică părțile reale ale rădăcinilor ei sunt negative, dacă e satisfăcută următoarea condițiune (criteriul lui Mihailov și Leonhard): Când ω crește dela 0 la ∞, extremitatea vectorului $f(\omega)$ — obținut din $f(p)$, punând $p=j\omega$ — descrie în planul complex o curbă care trece succesiv, în sens matematic pozitiv, printr'un număr n de cadrane ale planului, în ordinea $1, 2, 3, 4, 5=1, 6=2, n-1, n$, unde n e gradul ecuației caracteristice. Când curba extremităților vectorului $f(j\omega)$ nu satisface condițiunea indicată, sistemul este labil. Această condițiune e echivalentă cu următoarele: Părțile reală și imaginară $f_r(\omega)$ și $f_i(\omega)$ ale ecuației caracteristice în $p=j\omega$ trebue să aibă rădăcini reale, adică ecuațiile

$$f_r(\omega)=0 \text{ și } f_i(\omega)=0,$$

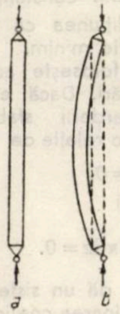
echivalente cu ecuația

$$f_r(\omega)+jf_i(\omega)=0,$$

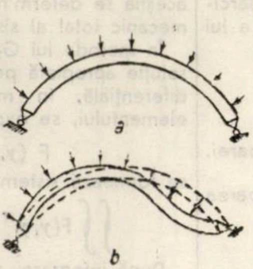
trebue să aibă rădăcini reale; mărimile reale $f_r(\omega)$ și $\left[\frac{d f_i(\omega)}{d\omega}\right]_{\omega=0}$ trebue să fie de același semn; când ω crește dela 0 la ∞, trebue ca $f_r(\omega)$ și $f_i(\omega)$ să se anuleze alternativ. — Aplicarea acestui criteriu e adesea mai simplă decât aceea a criteriului lui Nyquist. —

Toate aceste criterii determină stabilitatea numai în raport cu perturbații destul de mici, pentru ca să se poată aplica metoda micilor oscilații. Ele nu se pot aplica, de exemplu, pentru a determina stabilitatea unui vehicul de cale ferată sau condițiunile în cari acesta nu deraiază, fiindcă vehiculul suferе perturbații importante în timpul mersului.

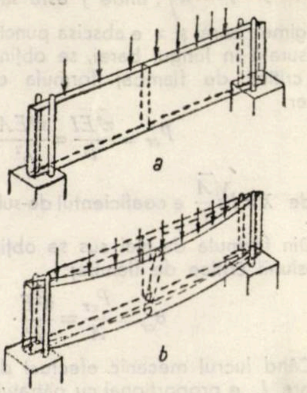
1. **Stabilitate** elastică [упругая устойчивость; stabilité élastique; elastische Stabilität; elastic stability; rugalmas stabilitás]. *Rez. mat.*: Proprietatea elementelor de construcții deformate elastic sub acțiunea unor sarcini exterioare, de a reveni la starea lor de echilibru elastic neperturbat, după o mică perturbație care a durat puțin timp. Elementele cari au una sau două dimensiuni mici în raport cu cea de a treia și în cari se produc și tensiuni de compresiune au această proprietate numai cât timp sarcinile exterioare nu depășesc anumite valori critice de pierdere a stabilității elastice; dacă sarcinile depășesc aceste valori, echilibrul elastic devine labil și elementele părăsesc acestă stare, trecând într'o stare diferită de ea.



I. Flambajul unei bare drepte.



II. Flambajul arcelor.



III. Flambajul prin încovoiere.

O bară lungă și subțire, de exemplu, supusă acțiunii a două forțe de compresiune axiale (v. fig. *I a*), se deformează brusc lateral—flambează — la o anumită valoare a acestor sarcini (v. fig. *I b*); un arc supus acțiunii unor sarcini lucrând radial (v. fig. *II a*), se deformează la anumite valori ale acestora și capătă o nouă formă de echilibru (v. fig. *II b*); o grindă subțire și înaltă, supusă acțiunii unor sarcini lucrând în planul ei (v. fig. *III a*), se deformează brusc lateral — flambează lateral — la anumite valori ale acestor sarcini (v. fig. *III b*); o placă plană, supusă unor sarcini cari lucrează în planul ei (v. fig. *IV a*), se deformează — se voalează, — la anumite valori ale acestor sarcini (v. fig. *IV b*) și ia o nouă formă de echilibru (v. sub Flambaj).

Problema fundamentală a calculului stabilității elastice consistă în a determina, pentru un anumit sistem elastic supus unui anumit fel de solicitări, valoarea cea mai mică a sarcinii critice, respectiv a tensiunii corespunzătoare, care nu trebue depășită pentru ca stabilitatea să fie asigurată. Sarcina critică, respectiv tensiunea critică, depind de modul de alcătuire a sistemului elastic, de natura legăturilor lui, de felul sarcinilor cari acționează asupra lui, și de valoarea modulului de elasticitate a materialului din care e alcătuit.

Problemele de stabilitate elastică se studiază, fie cu ajutorul criteriului minimului energiei potențiale elastice (criteriul lui Dirichlet), fie cu ajutorul unor metode specifice acestor probleme: metoda statică, metoda Rayleigh-Ritz, metoda Galerkin. În metoda statică se consideră sistemul într'o poziție deformată, infinit vecină poziției inițiale de echilibru. Scriind pentru această poziție deformată condițiunile de echilibru al sistemului sub acțiunea sarcinilor exterioare, se obțin ecuații diferențiale lineare, cari conțin ca parametri sarcinile exterioare. Valorile parametrilor, pentru cari ecuațiile diferențiale lineare astfel stabilite admit o infinitate de soluții și cari satisfac condițiunile la extremități, dau valorile sarcinilor critice. Metoda e utilă numai când ecuațiile diferențiale obținute pot fi integrate, ținând seamă de condițiunile de rezemare pe contur.

În aplicarea criteriului lui Dirichlet, se compară energia elastică potențială a sistemului în stare de echilibru cu energia sistemului în pozițiile infinit vecine ei; dacă starea de echilibru e stabilă, energia elastică potențială corespunzătoare e minimă. Se anulează deci derivatele ei de ordinul întâiu în raport cu deplasările, iar derivatele ei de ordinul al doilea în raport cu deplasările trebue să fie pozitive; sarcinile critice se obțin pentru cazul limită în care și aceste ultime derivate sunt nule. Dacă se cunoaște ecuația exactă a formei deformate a sistemului, se obțin și pe această cale soluții exacte. Dacă se admite pentru forma deformată a sistemului o ecuație aproximativă, care satisface însă condițiunile la extremități, se obțin valori aproximative ale sarcinilor critice, foarte apropiate de cele exacte — și cari satisfac necesitățile practice.

De exemplu, expresiunea forței critice de flambaj pentru o bară dreaptă, acționată la capete de două sarcini concentrate, obținută prin metoda energetică, este:

$$P_{cr}=\frac{\int_0^l EIy''^2\mathrm{d}x}{\int_0^l y'^2\mathrm{d}x}.$$

Dacă se admite pentru fibra medie deformată a barei dublu articulate o sinusoidă dată de relația $y=f\sin\pi\frac{x}{l}$, unde f este săgeata maximă, l lungimea barei și x e abscisa punctului considerat, măsurată în lungul barei, se obține pentru sarcina critică de flambaj formula cunoscută a lui Euler:

$$P_{cr}=\frac{\pi^2EI}{l^2}=\frac{\pi^2EA}{\lambda^2},$$

unde $\lambda=l\sqrt{\frac{A}{I}}$ e coeficientul de subțirime al barei.

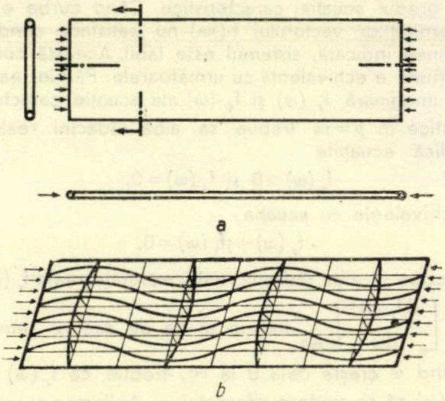
Din formula de mai sus se obține și valoarea tensiunii critice de flambaj:

$$\sigma_{cr}=\frac{P_{cr}}{A}=\frac{\pi^2E}{\lambda^2}.$$

Când lucrul mecanic efectuat de forțele exterioare L_e e proporțional cu pătratul micilor deplasări ale elementului deformabil, anularea derivatelor întâi și a doua e echivalentă cu egalarea lucrului mecanic efectuat de forțele exterioare, adică cu energia de deformație (cu lucrul mecanic de deformație). De exemplu, lucrul mecanic de deformație a unei plăci de grosime h (v. fig. IV *a*), comprimată pe două direcții de câte o sarcină uniform repartizată P_1 și P_2, e

$$L_d=0{,}258\frac{1}{1-\mu^2}Eh^3\frac{(a^2+b^2)}{a^3b^3}f^2,$$

a și b fiind dimensiunile plăcii, μ coeficientul lui Poisson și E modulul de elasticitate, iar lucrul mecanic efectuat de forțele exterioare la deplasările elastice corespunzătoare



IV. Voalarea unei plăci plane.

$$L_e=\frac{\pi^2}{8}f^2h\left(p_1\frac{b}{a}+p_2\frac{a}{b}\right).$$

Egalând aceste două valori, se obține ecuația din care se calculează sarcinile critice. —

În metoda Rayleigh-Ritz se folosește, pentru deplasările elastice ale construcției, soluția apropiată:

$$y=\sum_{i=1}^{n}a_iy_i,$$

unde y_i sunt funcțiuni cari satisfac condițiunile de margine, și a_i sunt coeficienți constanți, iar aceștia se determină din condițiunea ca lucrul mecanic total al sistemului să fie minim.

În metoda lui Galerkin se folosește aceeași soluție apropiată pentru deplasări. Dacă ecuația diferențială, în momentul pierderii stabilității elementului, se exprimă printr'o relație de forma

$$\mathrm{F}\,(y,\,y'',\,y^{IV},P)=0,$$

se formează sistemul de ecuații

$$\int\!\!\int \mathrm{F}(y,y'',y^{IV},P)\,y_i\,\mathrm{d}x\mathrm{d}z=0.$$

După integrare, acest sistem dă un sistem de i ecuații lineare pentru determinarea coeficienților a_i. Anulând determinantul acestui sistem, se obține ecuația din care se determină valorile critice ale sarcinilor (forțelor) cari solicită piesa. La o bară incastrată la un capăt și articulată la celălalt, de exemplu, ecuația de mai sus e:

$$\int_0^e\left[\left(EI\frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2}\right)''+P\frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2}\right]y_i\,\mathrm{d}x=0.$$

Considerând că ecuația fibrei medii deformate e

$$y=a_1\left(\cos\frac{\pi x}{2l}-\cos\frac{3\pi x}{2l}+\cdots\right)$$

și substituind în ecuația de mai sus, se obține, după integrare, etc.:

$$P_{cr}=2{,}05\frac{\pi^2EI}{l^2}\cdot-$$

Pentru ca stabilitatea elastică a elementelor de construcții sau a construcțiilor în ansamblul lor, supuse unor sisteme de sarcini date, să fie asigurată, trebue ca sarcinile maxime admisibile cari se exercită asupra lor să rămână sub un anumit submultiplu al sarcinilor critice de pierderi a stabilității.

Cele mai importante probleme de stabilitate elastică sunt cele referitoare la următoarele sisteme: barele drepte de secțiune constantă sau variabilă acționate axial (flambajul barelor drepte); barele curbe, inelele și grinzile încovoiate (flambajul lateral); plăcile plane acționate în planul lor median (voalarea plăcilor plane); suprafețele subțiri supuse acțiunii unor forțe axiale; arborii de transmisiune; țevile de extracție a țițeiului.

Barele drepte de secțiune constantă se calculează la flambaj cu formula lui Euler:

$$\sigma_{cr}=\frac{\pi^2E}{\lambda^2}.$$

Rezistența critică de flambaj variază după o hiperbolă cubică în funcțiune de coeficientul de subțirime λ. Formula lui Euler este valabilă atât timp cât tensiunea critică este mai mică decât limita de proporționalitate a materialului ($\sigma_{cr}<\sigma_p$). Dacă pierderea stabilității se produce dincolo de limita elastică a materialului, tensiunea critică se poate calcula, fie cu ajutorul formulei experimentale lineare (Jasinsky-Tetmayer), fie cu ajutorul formulei teoretice (Kármán-Engesser), care are aceeași formă ca formula Euler de mai sus, introducând însă, în locul modulului de elasticitate constant E, o mărime T variabilă cu λ și σ, numită modul de flambaj.

Admițând formula lui Euler în domeniul elastic și una dintre formulele de mai sus în domeniul plastic, se obține curba rezistențelor critice de flambaj. Aplicând acestora un coeficient de siguranță, se obțin rezistențele admisibile de flambaj. Coeficientul de siguranță se ia variabil cu λ în domeniul plastic și constant în domeniul elastic.

Practic, verificarea barelor supuse la flambaj se face prin metoda coeficientului de flambaj φ, unde φ este variabil cu λ și este definit prin raportul dintre rezistența admisibilă la flambaj și rezistența admisibilă la compresiune

$$\varphi=\frac{\sigma_{af}}{\sigma_{ac}}=\frac{\sigma_{cr}}{\sigma_{pe}}\frac{c}{c_f}.$$

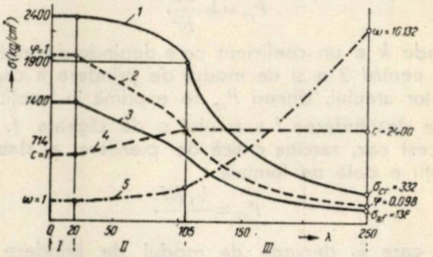
În formula de mai sus, σ_e e limita deformațiilor mari, c e coeficientul de siguranță la compresiune, constant, iar cf e coeficientul de siguranță la flambaj, variabil cu λ.

Verificarea se face aplicând formula

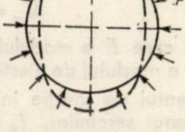
$$\frac{P}{\varphi A}=\frac{P\omega}{A}\leqslant\sigma_{ac},$$

unde $\omega=\frac{1}{\varphi}$ este multiplicatorul de flambaj.

În fig. V sunt arătate variațiile valorilor σ_{cr}, c, φ și ω pentru bare de OL 38.



V. Flambajul barelor drepte. Variația rezistențelor critice a coeficientului de siguranță și a multiplicatorului de flambaj în funcțiune de coeficientul de subțirime, pentru bare de OL 38. *I*) zona de compresiune simplă; *II*) zona de flambaj în domeniul plastic; *III*) zona de flambaj în domeniul elastic; *1*) curba rezistențelor critice (σ_{cr}); *2*) curba coeficienților φ; *3*) curba rezistențelor admisibile (τ_{af}); *4*) curba coeficienților de siguranță (c); *5*) curba multiplicatorilor (ω).



VI. Flambajul unui inel circular.

Barele cu secțiune variabilă se calculează la flambaj ca și barele cu secțiune constantă (v. sub Flambaj) considerând însă, în loc de momentul de inerție variabil, un moment de inerție ideal I_i, care rezultă din înmulțirea lui I_{max} cu un coeficient μ, care depinde de forma barei și de raportul $c=\sqrt{I_{min}:I_{max}}$. Barele cu secțiune compusă se calculează ca și barele simple, folosind însă un coeficient de subțirime ideal λ_i, care depinde de natura legăturilor dintre elementele ce alcătuesc bara și de numărul de piese cari alcătuesc secțiunea barei. Pentru practică sunt interesante cazurile flambajului tuburilor circulare încărcate radial cu o sarcină p uniform repartizată (v. fig. *VI*) și cel al arcelor încărcate în același fel (v. fig. *II a*). Bara inelară circulară cu raza R (v. fig. *VI*), pe care se aplică o sarcină normală pe axă (radială), uniform repartizată p, flambează, și inelul circular devine eliptic, la următoarea valoare critică a sarcinii p:

$$p_{cr}=\frac{3EI}{R^3},$$

unde EI e rigiditatea la încovoiere a inelului. Inelul se poate deforma însă nu numai în plan, ci şi în spaţiu. În ultimul caz, sarcina critică are expresiunea:

$$P_{cr}=\frac{q}{4+\beta}\cdot\frac{EI_2}{b^3};\ \beta=\frac{EI_{21}}{GI_p},$$

în care EI_2 e rigiditatea la încovoiere a secţiunii în raport cu axa normală pe axul inelului, — şi GI_p e rigiditatea la torsiune.

În cazul arcelor circulare cu unghiul la centru 2 α, formula generală a valorii sarcinii critice pentru o sarcină normală uniform repartizată e:

$$P_{cr}=k\frac{EI}{R^3},$$

unde k e un coeficient care depinde de unghiul la centru 2 α şi de modul de prindere a capetelor arcului. Uneori P_{cr} se exprimă în funcţiune de deschiderea l a arcului şi de săgeata f. În acest caz, sarcina critică de pierdere a stabilităţii e dată de formula

$$P_{cr}=\frac{k_1 EI}{l},$$

în care k_1 depinde de modul de prindere la capete şi de pleoştire (v.).

La arcul parabolic încărcat cu sarcină verticală uniform repartizată pe deschidere, arcul e supus numai la compresiune, iar sarcina lui critică de flambaj are expresiunea:

$$P_{cr}=\frac{kEI}{l^2},$$

coeficientul k fiind funcţiune de pleoştire şi de modul de prindere la capete.

Grinda supusă la încovoiere sub acţiunea unor sarcini lucrând într'un singur plan şi care are, în raport cu planul sarcinilor, un moment de inerţie mult mai mare decât în raport cu planul normal, îşi poate pierde stabilitatea elastică în zona comprimată; axa grinzii se curbează în planul de rigiditate minimă, iar diferitele secţiuni transversale ale grinzii se rotesc în jurul axei deformate (v. fig. *III b*), dacă sarcinile sau momentele încovoietoare maxime cari acţionează grinda depăşesc valoarea lor critică de flambaj lateral.

Momentul critic de flambaj al grinzilor drepte e dat de formula:

$$M_{cr}=k_1\frac{\sqrt{EI_y\,GI_p}}{l},$$

în care E e modulul de elasticitate longitudinală, G e modulul de elasticitate transversală, I_y e momentul de inerţie în raport cu o axă normală pe planul sarcinilor, I_p e momentul de inerţie polar, l e deschiderea grinzii, iar k_1 e un coeficient care depinde de felul încărcării, de natura rezemărilor la capete şi de forma secţiunii transversale a grinzii.

Dacă se pune în evidenţă sarcina critică, formula de mai sus se înlocueşte cu:

$$P_{cr},\ \text{respectiv}\ (pl)_{cr}=k_2\frac{\sqrt{EI_y\,GI_p}}{l^2},$$

unde k_2 e un coeficient care depinde de aceiaşi factori ca şi coeficientul k_1.

Stabilitatea la răsucire prezintă importanţă practică la arborii maşinilor. Un arbore lung, torsionat de o pereche de cupluri de forţe, aplicate la capete, se deformează după o linie elicoidală, la pierderea stabilităţii elastice. Valoarea critică a momentului de răsucire e:

$$M_{cr}=\frac{2\pi EI}{l},$$

EI fiind rigiditatea arborelui la torsiune, iar l, lungimea. Dacă arborele e solicitat şi la compresiune, valorile critice P şi M sunt în relaţia:

$$\frac{P}{EI}+\frac{M^2}{4(EI_2)^2}=\frac{\pi^2}{l^2}.$$

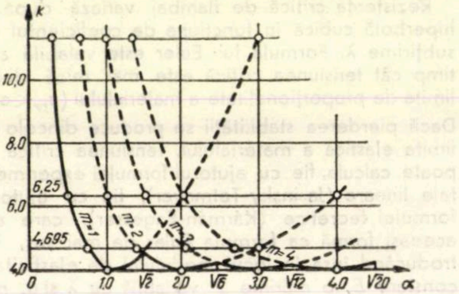
Problema stabilităţii plăcilor plane consistă în determinarea sarcinii critice, respectiv a rezistenţei critice σ_{cr} de valoare. Pentru tensiuni de compresiune:

$$\sigma_{cr}=k_1\frac{\pi^2 E}{12(1-\mu^2)}\left(\frac{t}{b}\right)^2,$$

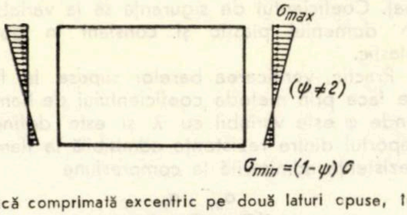
iar pentru tensiuni tangenţiale:

$$\tau_{cr}=k_2\frac{\pi^2 E}{12(1-\mu^2)}\left(\frac{t}{b}\right)^2.$$

În formulele de mai sus, E e modulul de elasticitate al materialului, μ e coeficientul de contracţiune transversală a materialului, t e grosimea plăcii, b e dimensiunea plăcii în direcţia normală pe tensiunea σ (de obiceiu, înălţimea plăcii), k_1, respectiv k_2, sunt parametri cari depind de natura



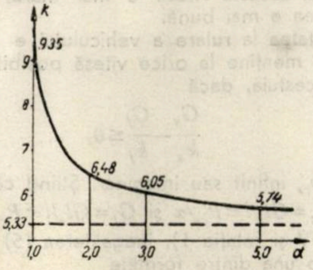
VII. Variaţia parametrului de voalare k în funcţiune de α (m = numărul semiundelor de voalare).



VIII. Placă comprimată excentric pe două laturi cpuse, în afara sâmburelui central.

şi de felul repartiţiei tensiunilor pe conturul plăcii, de condiţiunile de rezemare a plăcii pe contur şi de raportul dintre cele două laturi ale plăcii $\alpha = a/b$.

Pentru plăci articulate pe cele patru laturi şi solicitate pe latura b de tensiune normală $\sigma = ct$



IX. Variaţia parametrului de voalare k în funcţiune de raportul α.

(v. fig. *IV b*), variaţia parametrului de voalare k_1 e dată în fig. *VII*.

Pentru plăci supuse pe latura b la tensiuni normale σ de voalare k_1 cari variază linear (v. fig. *VIII*), parametrul depinde şi de valorile celor două tensiuni dela marginea b a plăcii comprimate, prin coeficientul

$$\psi = \frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{\sigma_{max}}.$$

După Froude, pentru

$$\psi \leqq 100,\ k_1 = \frac{4}{1 - 0{,}5\,\psi}$$

pentru $1{,}37 \leqq \psi \leqq 4$, $k_1 = 6\,\psi^2$.

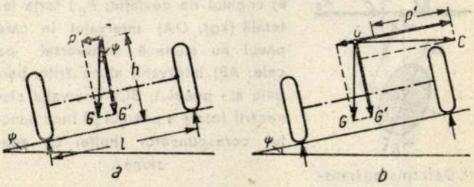
Pentru plăci supuse la lunecare pură, variaţia parametrului k_2 e dată în fig. *IX*.

Pentru a mări rezistenţa la voalare a plăcilor plane, acestea se rigidizează cu nervuri de rigidizare, cari reduc lungimea semiundelor de voalare şi măresc astfel valoarea rezistenţei critice de voalare.

Practic, calculul la stabilitate al elementelor de construcţii se face ca şi pentru barele drepte, introducând un coeficient de stabilitate ψ, care depinde de natura elementului, de felul solicitării, de condiţiunile de rezemare şi de felul materialului din care e făcută piesa. Valorile coeficientului de stabilitate ψ sunt standardizate în funcţiune de materiale.

1. **Stabilitatea** autovehiculului [устойчивость автотранспортного средства; stabilité de l'autovéhicule; Motorwagenstabilität; motor car stability; gépkocsi stabilitása]: Proprietatea unui vehicul rutier (automobil, autobus, autocamion, tractor, etc.) de a putea circula fără mişcări giratorii (şerpuiri), derapări sau răsturnare, cu orice vitesă inferioară unei limite admisibile, condiţionată de configuraţia şi de starea căii. În general, condiţiunile de stabilitate variază de-a-lungul unei căi, deoarece vitesa limită admisibilă nu e aceeaşi pe toată lungimea acesteia (fiind mai mică în curbe, în rampe, etc.). Se deosebesc: stabilitate la rulare, stabilitate la derapare şi stabilitate la răsturnare.

Stabilitatea la rulare: Proprietatea vehiculului de a reveni în direcţia de mers iniţială, după ce a efectuat mişcări de pivotare în jurul axei sale de giraţie, prin deformarea transversală a pneurilor, datorită unei solicitări laterale temporare. Stabilitatea la rulare depinde de comportarea vehiculului la micile variaţii ale direcţiei de mers, care e influenţată de repartiţia sarcinilor statice pe osii (adică de poziţia centrului de greutate al vehiculului), de rigiditatea transversală a pneurilor, de ampatament şi de vitesa de rulare. Mişcările perturbatorii în jurul direcţiei de mers se datoresc, în principal, deformării transversale a pneurilor, ca efect al unei forţe normale faţă de planul longitudinal de simetrie al vehiculului (numită forţă laterală), de exemplu acţiunea vântului, forţa centrifugă, şocul cu obstacole mici ale căii sau componenta greutăţii vehiculului pe o cale cu inclinare transversală (v. fig. *I*).



I. Forţa laterală.
$P' = G \sin \psi$; $P' = C \cos \psi - G \sin \psi$.
a) în aliniament, provocată numai de inclinarea transversală a căii; b) în curbă, provocată de inclinarea transversală a căii şi de forţa centrifugă; G) greutatea vehiculului; C) forţa centrifugă; P') forţa laterală; *l*) ecartamentul; *h*) înălţimea dela sol a centrului de greutate (0); ψ) unghiul de inclinare transversală a căii.

Roata vehiculului nu alunecă lateral (nu derapează), dacă (v. fig. *II*):

$$(1) \qquad P_c = R_c \leqslant \alpha G_c,$$

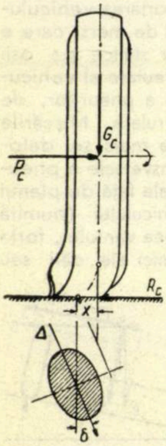
unde P_c e forţa laterală care provoacă deformarea pneului, R_c e forţa de frecare dintre pneu şi cale, G_c e sarcina pe roată, iar α e coeficientul de adeziune (considerat acelaşi în toate direcţiile). Astfel, roata solicitată lateral se deplasează într'o direcţie care formează unghiul de deviaţie δ cu planul său median (v. fig. *II*). Pentru forţele laterale cari nu provoacă alunecarea pneului pe cale (dreapta *OA* din fig. *III*), unghiul de deviaţie se determină din relaţia

$$(2) \qquad \delta = P_c / k,$$

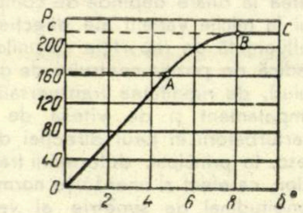
în care $k = 25 \cdots 70$ kg/1° e coeficientul de rigiditate transversală a pneului; acest coeficient depinde de sarcina pe roată, de presiunea de umflare a pneului şi de lăţimea jantei, dar e aproape independent de vitesa de rulare şi de forţele inerţiale longitudinale (forţe de accelerare sau de frânare). Pentru forţe laterale cari provoacă alunecări parţiale ale pneului pe cale (curba *AB* din fig. *III*), unghiul de deviaţie e o funcţiune de forma

$$(2') \qquad \delta = f(P_c,\ P_{c_0},\ k,\ s),$$

unde P_{c_0} e forţa laterală la care începe alunecarea pneului, iar s e lungimea zonei de contact al pneului cu calea.



II. Deformarea transversală a pneului. G_c) sarcina pe roată; P_c) forța laterală, care se exercită pe roată; R_c) forța de frecare dintre pneu și cale; Δ) direcția de rulare; δ) unghiul de deviație; x) abaterea liniei mediane de contact.



III. Curba variației unghiului de deviație, în funcțiune de forța laterală. δ) unghiul de deviație; P_c) forța laterală (kg); OA) intervalul în care pneul nu alunecă transversal pe cale; AB) intervalul alunecărilor parțiale ale pneului; BC) intervalul alunecării totale a pneului (B fiind punctul corespunzător limitei de adeziune).

Unghiul de deviație δ, care reprezintă cauza principală a instabilității vehiculului în mers, poate avea valori diferite pentru toate roțile; în general se admite o valoare medie δ_f pentru roțile din față și o valoare medie δ_s pentru roțile din spate (v. fig. IV). Unghiul de deviație, datorit acțiunii vântului sau forței centrifuge, poate fi redus sau anulat prin orientarea adecvată a roților directoare, comandată de conducătorul vehiculului. Când coeficientul de adeziune al căii e mic (de ex. pe o șosea cu poleiu), și la o anumită vitesă de rulare, mișcarea vehiculului devine labilă și orice orientare nepotrivită a roților directoare provoacă o mișcare de girație cu o accelerație unghiulară mare, respectiv deraparea vehiculului.

Condițiunea stabilității la rulare e

$$(3)\qquad \frac{G_s}{k_s}-\frac{G_f}{k_f}<\frac{gl}{v^2},$$

unde G_f și G_s sunt sarcinile statice pe osiile din față și din spate, k_f și k_s sunt rigiditățile transversale ale pneurilor din față și din spate, l e ampatamentul (la vehiculele cu dublă tracțiune în spate, distanța l se măsoară între axa osiei din față și o axă fictivă, situată la egală depărtare de axele celor două diferențiale din spate), g (m/s²) e accelerația gravitației și v (m/s) e vitesa de rulare. La mersul în curbă, condițiunea de stabilitate la rulare se obține considerând, ca forță laterală, rezultanta dintre forța centrifugă provocată de mișcarea vehiculului în curbă și dintre celelalte solicitări laterale (de ex. vântul). Vitesa critică, la care mișcarea vehiculului devine labilă, e

$$(4)\qquad v_{cr}=\sqrt{gl\left(\frac{G_s}{k_s}-\frac{G_f}{k_f}\right)^{-1}},$$

și, cu cât această vitesă e mai mare, cu atât stabilitatea e mai bună.

Stabilitatea la rulare a vehiculului e absolută, adică se menține la orice vitesă posibilă de rulare a acestuia, dacă

$$(5)\qquad \frac{G_s}{k_s}-\frac{G_f}{k_f}\leq 0,$$

pentru v_{cr} infinit sau imaginar. Știind că

$$G_s=Gl_f/l\geq P_{cs}/\alpha \text{ și } G_f=Gl_s/l\geq P_{cf}/\alpha$$

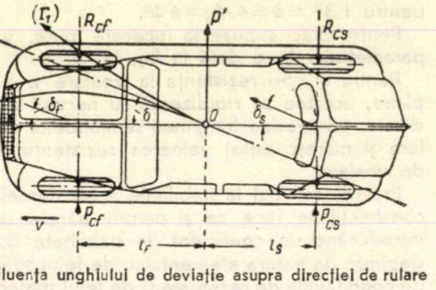
(v. fig. IV și relația 1), inegalitatea (5) se poate scrie sub una dintre formele

$$(5')\qquad k_s l_s-k_f l_f\geqq 0,$$

sau (v. relația 2)

$$(5'')\qquad \delta_s-\delta_f\leqq 0,$$

unde G e greutatea totală a vehiculului, l_f și l_s sunt distanțele dela centrul de greutate la axele osiilor din față și din spate (la vehiculele cu dublă tracțiune în spate, l_s e distanța până la axa fictivă dintre cele două diferențiale), δ_f și δ_s sunt unghiurile medii de deviație ale pneurilor din față și din spate. — Condițiunea (5') devine: $k_s\geqslant k_f$, la autoturisme la cari $l_f\approx l_s$, și e satisfăcută prin mărirea presiunii la pneurile din spate; $k_s\geqslant(1{,}5\cdots2)\,k_f$, la autocamioane și autobuse la cari $l_f\approx(1{,}5\cdots1)l_s$, și e satisfăcută prin mărirea presiunii pneurilor din spate sau prin dublarea pneurilor punții din spate. — Condițiunea $\delta_s-\delta_f<0$ indică tendința vehiculului de a parcurge traiectoria $O\Gamma_1$ (v. fig. IV), ceea ce



IV. Influența unghiului de deviație asupra direcției de rulare a vehiculului.

P') forța laterală; P_{cf}) și P_{cs}) forțele laterale exercitate pe roțile din față, respectiv din spate; R_{cf}) și R_{cs}) forțele de frecare între cale și pneurile din față, respectiv din spate; δ_f și δ_s) unghiurile de deviație medii ale roților din față, respectiv din spate; $O\Gamma_1$) traiectoria vehiculului pentru $\delta_s-\delta_f<0$; $O\Gamma_2$) traiectoria vehiculului pentru $\delta_s-\delta_f>0$; O) centrul de greutate al vehiculului; l_f) și l_s) distanțele dela centrul de greutate la axele osiilor din față și din spate; v) vitesa de rulare (m/s).

provoacă o forță centrifugă de sens contrar forței laterale $P_{'}$ astfel încât unghiurile de deviație descresc, adică mișcarea vehiculului e stabilă.

Stabilitatea la rulare a vehiculului depinde de viteză, dacă

$$0<\frac{G_s}{k_s}-\frac{G_f}{k_f}<\frac{gl}{v^2}, \tag{6}$$

condițiune care se poate scrie sub una dintre formelele:

$$k_s l_s - k_f l_f < 0 \tag{6'}$$

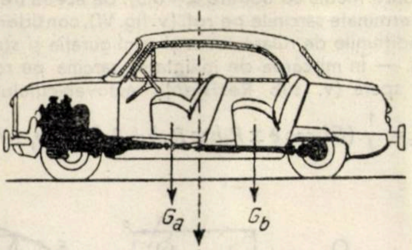
sau

$$\delta_s - \delta_f > 0. \tag{6''}$$

Mișcarea vehiculului e stabilă sau labilă, după cum vitesa de rulare e mai mică sau mai mare decât vitesa critică (v_{cr}). Stabilitatea condiționată de menținerea vitesei de rulare sub valoarea critică, numită stabilitate cinetică, e mai ușor de realizat decât stabilitatea absolută, dar prezintă desavantajul că limitează vitesa maximă a vehiculului. În cazul depășirii vitesei critice, condițiunea $\delta_s - \delta_f > 0$ indică tendința vehiculului de a parcurge traiectoria $O\Gamma_2$ (v. fig. IV), ceea ce provoacă o forță centrifugă de același sens cu forța transversală F_l, astfel încât unghiurile de deviație cresc până când suma solicitărilor transversale depășește limita de adeziune, adică mișcarea vehiculului e labilă. Astfel, chiar la rularea vehiculului în aliniament, dacă vitesa de rulare depășește vitesa critică, starea labilă poate fi provocată de orice forță laterală, de exemplu de acțiunea vântului sau de neregularitățile căii (cari produc șocuri laterale).

Îmbunătățirea stabilității la rulare se obține, în special, prin mărirea rigidității transversale a pneurilor, în care scop se poate alege oricare dintre soluțiile următoare: mărirea presiunii de umflare a pneurilor; folosirea roților pneumatice jumelate, la puntea din spate a vehiculului (de ex. la autocamioane și autobuse); folosirea unor pneuri cu rigiditate transversală mare (fără prejudicierea elasticității radiale). De asemenea, pentru îmbunătățirea stabilității, se recomandă: mărirea unghiului de inclinare al roților din față, planul roților din spate trebuind să fie perpendicular pe cale; apropierea centrului de greutate al vehiculului de osia din față; mărirea vitesei critice. — Creșterea presiunii de umflare p provoacă o creștere $\Delta k=\lambda k \Delta p/p$ a rigidității k, pentru $\lambda \approx 0{,}4$. Prin creșterea presiunii pneurilor se reduce însă confortul suspensiunii și solicitările dinamice asupra vehiculului devin mai accentuate. — Folosirea roților jumelate la puntea din spate, soluție admisibilă numai la autocamioane sau la autobuse, asigură reducerea unghiului de deviație al pneurilor respective (δ_s) până la 50%. Cum micșorării raportului δ_s/δ_f îi corespunde creșterea raportului k_s/k_f (v. relația 2), rezultă că prin jumelarea roților din spate, se poate obține mărirea vitesei critice, eventual satisfacerea condițiunii $k_s/k_f \geqslant l_f/l_s$ a stabilității absolute. — Folosirea pneurilor cu rigiditate transversală mare, cari sunt pneuri de fabricație specială, reclamă echiparea vehiculului cu jante late. — Inclinarea roții reduce sau mărește rigiditatea pneului, după cum e orientată în același sens sau în sens contrar cu forța laterală. De aceea se recomandă o inclinare mai mare a roților din față (aceeași, în valoare absolută, pentru ambele roți) și perpendicularitatea planului roților din spate; astfel, de câte ori se exercită o forță centrifugă (chiar pe o cale rectilinie, datorită mișcărilor giratorii ale vehiculului), e mai pronunțat efectul de reducere a rigidității pneului din față, spre care e orientată această forță (roata fiind mai mult încărcată), decât efectul de mărire a rigidității celuilalt pneu din față. — Apropierea centrului de greutate de osia din față înlesnește realizarea stabilității absolute, deoarece raportul l_f/l_s se micșorează (v. relația 6). — Mărirea vitesei critice e, de asemenea, favorabilă satisfacerii condițiunii (5) a stabilității absolute.

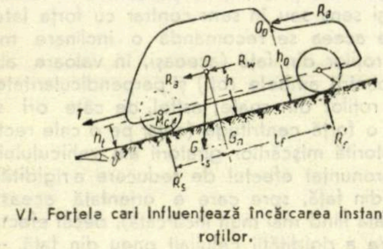
Dintre soluțiile menționate, cele cari pot fi realizate de conducătorul vehiculului sunt mărirea rigidității transversale a pneurilor din spate, prin creșterea presiunii de umflare, și deplasarea centrului de greutate al vehiculului, prin repartiția adecvată a încărcăturii utile (v. fig. V). Celelalte soluții sunt excluziv constructive, cele mai multe dintre acestea fiind aplicate curent, cum sunt roțile jumelate (de ex. la autocamioane) sau plasarea sarcinii utile între osii (de ex. la autoturisme), deoarece rezultă și din calcule de rezistență. Tendința actuală, mai ales a constructorilor sovietici, e de a asigura stabilitatea absolută la autoturisme și stabilitatea cinetică la autocamioane și autobuse (pentru o vitesă critică foarte mare).



V. Dispoziția sarcinii utile la un autoturism.
G_a) și G_b) sarcina utilă, adică greutatea totală a ocupanților locurilor din față, respectiv din spate; Δg) direcția care trece prin centrul de greutate.

Stabilitatea la derapare: Proprietatea vehiculului de a rula fără derapare sau de a reveni în direcția de mers inițială, după un început de derapare, în aliniament sau în curbă. Stabilitatea la derapare depinde, în principal, de vitesa de rulare și de coeficientul de adeziune al căii; la mersul în curbă, un factor important e curbura virajului, iar la mersul în aliniament, forța laterală datorită acţiunii vântului şi neregularităţilor sau înclinării transversale a căii.

Deraparea laterală a întregului vehicul, când se exercită o forţă laterală, se produce dacă toate roţile pierd aderenţa la cale, deci la depăşirea limitei de adeziune



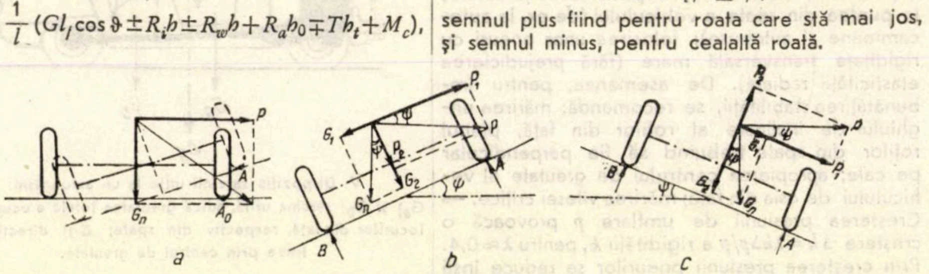
VI. Forţele cari influenţează încărcarea instantanee a roţilor.

G) greutatea totală (proprie şi utilă), cu componentele $G_n = \cos\vartheta$ şi $R_i = G \sin\vartheta$; R_w) forţa inerţială (rezistenţa la accelerare, respectiv la frânare); R_a) rezistenţa aerodinamică; T) forţa de remorcare; M_c) cuplul de cabraj (egal cu produsul dintre forţa de propulsie F_p şi raza roţii r); R_f') şi R_s') reacţiuni egale cu sarcinile G_f' şi G_s' pe roţile osiilor din faţă şi din spate; ϑ) unghiul de declivitate; O) centrul de greutate; O_0) centrul de presiune; h), h_o), şi h_t) înălţimile dela sol la centrele de greutate şi de presiune, respectiv la cârligul de remorcare; l_f) şi l_s) distanţele dela centrul de greutate la axele osiilor din faţă şi din spate.

$$R\varkappa=\alpha\cdot G_j',$$

unde G_j' e sarcina instantanee pe roţile unei osii şi $\alpha=0{,}1\cdots0{,}8$ e coeficientul de adeziune (ca valoare medie se admite $\alpha\approx0{,}5$). De aceea trebue determinate sarcinile pe roţi (v. fig. VI), considerând condiţiunile de rulare, cum şi configuraţia şi starea căii. — În mişcarea de înaintare, sarcina pe roţile din spate (v. sub Rezistenţa autovehiculului) e

$$G_s'=\frac{1}{l}\left(Gl_f\cos\vartheta\pm R_ih\pm R_wh+R_ah_0\mp Th_t+M_c\right),$$



VII. Efectul inclinării transversale (reprezentare în plan vertical).

a) cale fără inclinare; b) cale cu inclinare pozitivă (supraînălţată în curbă); c) cale cu inclinare negativă; G_n) greutatea normală a vehiculului ($G_n=G\cos\vartheta$, ştiind că G e greutatea şi ϑ e unghiul de declivitate), cu componentele G_1 şi G_2; P) forţa laterală, cu componentele P_1 şi P_2; A) şi B) punctele de contact al roţilor cu calea; ψ) unghiul de inclinare transversală a căii.

$$P'=P_1-G_1=P\cos\psi-G_n\sin\psi,\quad G_n'=G_2+P_2=G_n\cos\psi+P\sin\psi\,.$$

iar sarcina pe roţile din faţă e:

$$G_f'=\frac{1}{l}\left(Gl_s\cos\vartheta\mp R_ih\mp R_wh-R_ah_0\pm Th_t-M_c\right),$$

unde G e greutatea totală a vehiculului, R_i şi R_w sunt rezistenţele datorite declivităţii şi acceleraţiei (semnul minus corespunde mersului în pantă, respectiv scăderii vitesei), R_a e rezistenţa aerodinamică, T e forţa la cârligul de remorcare (semnul minus corespunde cazului în care remorca împinge), M_c e cuplul de cabraj (care tinde să răstoarne puntea din spate, în sens invers sensului de rotaţie al roţilor motoare), l e ampatamentul, l_f şi l_s sunt distanţele dela centrul de greutate la axele roţilor, h şi h_0 sunt înălţimile dela sol la centrul de greutate O şi la centrul de presiune O_0, h_t e înălţimea dela sol la cârligul de remorcare, iar ϑ e unghiul de declivitate (inclinare longitudinală). Rezistenţele suplementare R_w şi R_i nu intervin decât incidental, şi anume la mişcarea accelerată a vehiculului, respectiv la mersul pe o cale cu declivitate; de asemenea, forţa de remorcare nu intervine decât la vehicule cu remorcă (de ex. la tractoare). — La frânare, sarcina pe roţile din spate e

$$G_s'=\frac{1}{l}\left(Gl_f\cos\vartheta\pm R_ih-R_wh+R_ah_0\mp Th_t-M_c\right),$$

iar pe roţile din faţă e

$$G_f'=\frac{1}{l}\left(Gl_s\cos\vartheta\mp R_i\,h+R_wh-R_ah_0\pm Th_t+M_c\right);$$

după oprire, în stare de repaus, roţile rămân încărcate numai cu sarcinile statice respective, $G_s=Gl_f/l$ şi $G_f=Gl_s/l$. Acceleraţia în cursul scăderii vitesei la frânare poate atinge 7 m/s², pe când acceleraţia la demarare e de cca 1 m/s².

Când calea are o inclinare transversală (de un unghiu ψ), roţile fiecărei osii nu mai sunt încărcate uniform. Sarcinile statice trebue înmulţite cu un coeficient de corecţie, care are valoarea (v. fig. Ia)

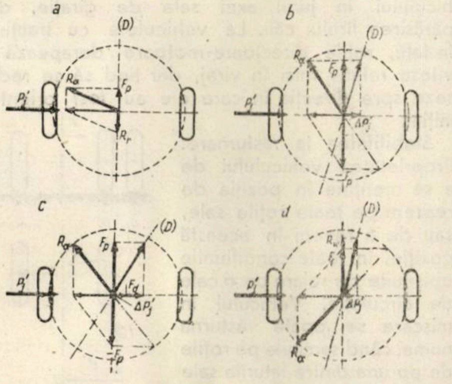
$$\varkappa=\cos\psi/2\pm h/l,$$

semnul plus fiind pentru roata care stă mai jos, şi semnul minus, pentru cealaltă roată.

Forţa laterală, care provoacă deraparea vehiculului, are expresiunea (v. fig. VII):

$$P_j'=(P\cos\psi-G_n\sin\psi)\;l_j/l,$$

unde P e forţa laterală orizontală, $G_n = G \cos \vartheta$ e greutatea normală (ϑ fiind unghiul de declivitate), l_j e distanţa dela centrul de greutate la una dintre osii şi ψ e unghiul de inclinare transversală a căii.



VIII. Efectul forţelor laterale (reprezentare în plan orizontal). a) roţi purtătoare; b) roţi motoare; c) roţi motoare-directoare; d) roţi frânate; F_p) forţa de propulsie; F_f) forţa de frânare; P_j') forţa laterală; $\Delta P_j'$) forţa laterală neechilibrată (care provoacă deraparea); R_w) forţa de inerţie longitudinală; R_α) forţa de adeziune; D) direcţia de deplasare a trenului de roţi.

La mersul pe o cale în aliniament, deraparea vehiculului, provocată de o forţă laterală P_j', se produce când (v. fig. *VIII*):

$$\Delta P_j' = P_j' - \sqrt{(G_j' \cdot \alpha)^2 - F^2} > 0, \tag{7}$$

unde F e forţa pe care roţile unei osii o exercită asupra căii, având valoarea $F_p = R_w + \Sigma R$ la roţile motoare în acţiune (v. fig. *VIII b* şi *IX b*) sau valoarea $F_f = R_w - \Sigma R$ la roţile frânate (v. fig. *VIII d* şi *IX c*), iar G_j' e sarcina instantanee pe roţile osiei respective. Pentru roţile directoare (v. fig. *VIII c*), condiţiunea de derapare devine

$$\Delta P_j' = P_j' - \sqrt{(G_j' \cdot \alpha)^2 - F^2} - F_d, \tag{8}$$

unde F_d e forţa necesară pentru orientarea roţilor directoare; roţile directoare ale vehiculelor cu tracţiune în spate derapează numai sub acţiunea unor forţe laterale relativ mari (v. fig. *VIII a*); în comparaţie cu cele ale vehiculelor cu tracţiunea în faţă, cari în schimb au tendinţa de a se orienta în direcţia iniţială de rulare (după derapare). Din fig. *VIII* rezultă că, în aliniament, trenul de roţi derapează în direcţia D a rezultantei $\overline{F} + \overline{DP_j'}$.

La mersul în curbă (la viraje), dacă se neglijează acţiunea vântului, condiţiunea ca vehiculul să derapeze lateral e (v. fig. *I b*):

$$C_v \cos \psi - G \sin \psi \geqslant (G \cos \psi + C_v \sin \psi)\alpha \tag{9}$$

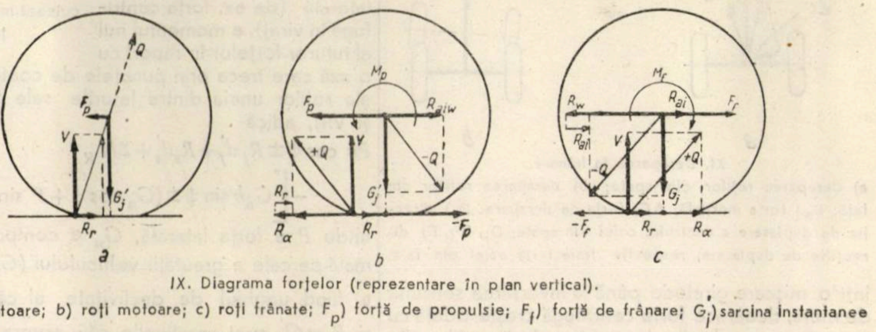
sau

$$\frac{C}{G} = \frac{V^2}{127\rho} = \operatorname{tg}(\varphi + \psi), \tag{9'}$$

unde $\alpha = \operatorname{tg} \varphi$ şi $C_v \approx C$ e forţa centrifugă (v. fig. *X*); dacă şoseaua nu e supraînălţată în curbă ($\psi = 0$), rezultă $V \geq 11{,}3\,(\rho\alpha)^{1/2}$. Ţinând seamă de forţa de propulsie, respectiv de forţa de frânare, condiţiunea de derapare devine (v. relaţia 7):

$$\frac{\Delta C}{G_j'} = \frac{C}{G_j'} - \alpha \sqrt{1 - \left(\frac{F}{G_j' \alpha}\right)^2} \geq 0, \tag{10}$$

unde ΔC e forţa neechilibrată, F e forţa de propulsie sau de frânare, iar G_j' e sarcina instantanee pe osia considerată. La frânare, vehiculul se va orienta după direcţia rezultantei dintre forţa inerţială R_w şi forţa ΔC, ceea ce

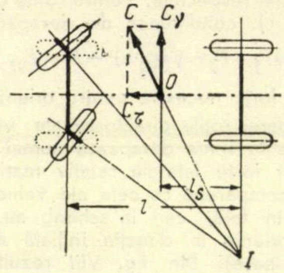


IX. Diagrama forţelor (reprezentare în plan vertical).

a) roţi purtătoare; b) roţi motoare; c) roţi frânate; F_p) forţă de propulsie; F_f) forţă de frânare; G_j') sarcina instantanee pe osie; R_r) rezistenţa de rulare; R_w) rezistenţa de accelerare-decelerare; R_{ai}) suma rezistenţelor aerodinamică (R_a) şi de declivitate (R_i); R_{aiw}) suma $R_w + R_{ai}$; ΣR) suma $R_r + R_{ai}$; R_α) limita de adeziune ($R_\alpha = \alpha\, G_j'$, unde α e coeficientul de adeziune); V) reacţiune; Q) rezultanta rezistenţelor şi reacţiunii; M_p) cuplul de propulsie, înlocuit cu cuplul ($+F_p, -F_p$); M_f) cuplul de frânare, înlocuit cu cuplul ($+F_f, -F_f$); M) cuplul rezistent ($+Q, -Q$)

$$F_p = R_w + (R_r + R_a + R_i) \leq \alpha\, G_j',$$
$$F_f = R_w - (R_r + R_a + R_i) \leq \alpha\, G_j'.$$

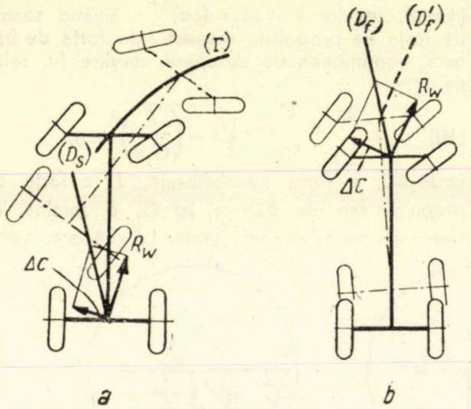
influenţează stabilitatea de direcţie, şi anume: dacă roţile din spate derapează (datorită vitesei prea mari în viraj sau blocării roţilor prin frânare), centrul osiei din spate se deplasează în direcţia D_s şi centrul osiei din faţă urmăreşte traiectoria Γ (v. fig. *XI a*), astfel încât vehiculul se angajează într'o mişcare giratorie până la inversarea sensului de mers, deoarece forţa centrifugă creşte odată cu accentuarea curburii de rulare; dacă roţile din faţă derapează (datorită vitesei în viraj, care poate fi relativ mică la vehiculele cu tracţiune în faţă, sau blocării roţilor din faţă prin frânare, la vehiculele cu tracţiune în spate sau în faţă), centrul osiei din faţă se deplasează în direcţia D_f şi vehiculul tinde să se redreseze (v. fig. *XI b*), iar la deplasarea centrului osiei din faţă în direcţia D_f se produce o forţă centrifugă suplementară, care are sens contrar forţei centrifuge datorite curburii căii şi provoacă redresarea vehiculului.



X. Componentele forţei centrifuge.

$$C_v \approx C = \frac{G}{g\varrho}\left(\frac{V}{3,6}\right)^2; \; C_\tau = \frac{G\,l_s}{g\varrho^2}\left(\frac{V}{3,6}\right)^2$$

C) forţa centrifugă; C_v) componenta normală axei longitudinale a vehiculului; C_τ) componenta tangenţială; O) centrul de greutate; *I*) centrul instantaneu de rotaţie; *IO*) raza de curbură ($IO = \varrho$); *l*) ampatamentul; l_s) distanţa dela centrul de greutate la axa osiei din spate; *V*) vitesa de rulare (km/h).

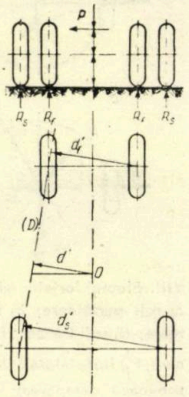


XI. Deraparea la frânare.

a) derapare roţilor din spate; b) derapare roţilor din faţă; R_W) forţa inerţială; ΔC) forţa de derapare; D_s) direcţia de deplasare a centrului osiei din spate; D_f, D'_f, Γ) direcţiile de deplasare, respectiv traiectoria osiei din faţă.

Stabilitatea de direcţie în curbă e mai mare la vehiculele cu tracţiune în spate, dar dacă roţile lor din faţă derapează, forţa de propulsie dela osia din spate provoacă o pivotare a vehiculului în jurul axei sale de giraţie, deci părăsirea firului căii. La vehiculele cu tracţiune în faţă, roţile directoare-motoare derapează la vitese relativ mici în viraj, dar tind să se redreseze spre direcţia în care ele au fost orientate iniţial.

Stabilitatea la răsturnare: Proprietatea vehiculului de a se menţine în poziţia de reazem pe toate roţile sale, sau de a reveni în această poziţie, în toate condiţiunile obişnuite de rulare pe o cale de circulaţie. Vehiculul în mişcare se poate răsturna numai când sarcinile pe roţile de pe una dintre laturile sale devin nule, deci când aceste roţi pierd contactul cu calea. Răsturnarea se produce, fie ca efect al unei ciocniri, fie prin izbirea vehiculului de un obstacol robust (precedată, eventual, de o derapare). În general, autovehiculele au centrul de greutate şi ecartamentul determinate astfel, încât pericolul de răsturnare să fie mic.



XII. Repartiţia sarcinilor pe roţi, în funcţiune de forţa laterală.

P) forţa laterală; R_f, R_s) reacţiunea la roata din faţă, respectiv din spate; O) centrul de greutate al vehiculului; d'_f), d'_s) şi d') distanţele la axa (*D*), în raport cu care se calculează momentele forţelor.

Condiţiunea de echilibru a vehiculului, când se exercită asupra acestuia o forţă laterală (de ex. forţa centrifugă în viraj), e momentul nul al tuturor forţelor în raport cu o axă care trece prin punctele de contact cu calea ale roţilor uneia dintre laturile sale (v. fig. *XII* şi *VII*), adică

$$Ph\cos\psi \pm R_f d_f' + R_s d_s' + \Sigma M_R - \left[G_n h \sin\psi \pm (G_n\cos\psi + P\sin\psi)\frac{d'}{2}\right] = 0,$$

unde P e forţa laterală, G_n e componenta normală pe cale a greutăţii vehiculului ($G_n = G\cos\vartheta$, ϑ fiind unghiul de declivitate al căii), $R_f = G_f'$ şi $R_s = G_s'$ sunt reacţiunile căii asupra roţilor din faţă şi din spate (G_f' şi G_s' fiind sarcinile instantanee pe roţile respective), M_R e momentul de răsturnare a unei roţi în viraj (care e neglijabil faţă de celelalte solicitări), $d_f' \approx d_s' \approx d'$ sunt distanţele dela forţele R_f, R_s şi G_n la axa în raport cu care se determină momentele; la termenii cu semnul plus sau minus, semnul de sus corespunde momentului în jurul axei spre care e orientată forța laterală (în fig. *VII*, punctul A e intersecțiunea acestei axe cu planul figurii), iar unghiul ψ e pozitiv sau negativ, după cum e deasupra sau dedesubtul orizontalei.

Din relația de mai sus se deduce condițiunea de răsturnare, știind că $R_f = R_s = 0$, deoarece roțile respective pierd contactul cu calea. În aliniament, presupunând $\Sigma M_R \approx 0$ și notând $d' = 2h \operatorname{tg} \varkappa$, vehiculul se răstoarnă în jurul axei care trece prin A (v. fig. *VII b* și *c*), dacă

$$(11) \qquad \frac{P}{G_n} \geqslant \operatorname{tg}(\varkappa \pm \psi),$$

sau în jurul axei care trece prin B, dacă

$$(11') \qquad \frac{P}{G_n} \leqslant \operatorname{tg}(\psi - \varkappa),$$

adică pentru

$$(11'') \qquad \psi \geqslant \frac{d'}{2h} + \operatorname{arctg} \frac{P}{G_n},$$

ceea ce reprezintă o inclinare transversală excesiv de mare a căii. — În curbă, considerând numai forța centrifugă C, vehiculul se răstoarnă în jurul axei care trece prin A, dacă

$$(12) \qquad \frac{C}{G} \approx \frac{V^2}{127\rho} \geqslant \operatorname{tg}(\varkappa \pm \psi),$$

unghiul ψ fiind pozitiv, când calea e supraînălțată spre exteriorul curbei; pentru o cale fără supraînălțare în curbă ($\psi = 0$), rezultă

$$(12') \qquad V \geqslant 11{,}3\sqrt{\rho d'/(2h)}$$

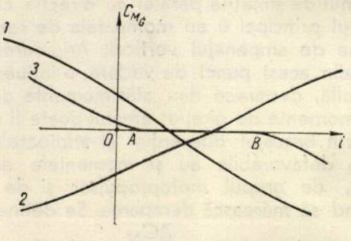
și cum, de obiceiu, $d'/(2h) > \mu$, înseamnă că deraparea se produce înaintea răsturnării.

1. **Stabilitatea** avionului [устойчивость самолета; stabilité de l'avion; Flugzeug Stabilität; airplane stability; repülőgép stabilitása]: Proprietatea avionului de a reveni, fără intervenția pilotului, la starea inițială de sbor, după ce o perturbație de scurtă durată l-a scos din această stare, comenzile rămânând blocate sau oscilând liber în acest timp.

Se deosebesc: stabilitate statică și stabilitate dinamică a avionului. Prima se referă la proprietatea avionului de a reveni sau de a nu reveni la starea de sbor uniform rectiliniu, dacă a fost scos din exterior, printr'o perturbație lentă, din această poziție; ultima se referă la mișcările nestaționare ale avionului, provocate de factori perturbatori, ca bracarea comenzilor, rafale de vânt, etc., avionul fiind dinamic stabil în condițiunile în cari aceste mișcări se amortisează în timp, și dinamic labil (instabil), în cazul contrar.

Din punctul de vedere al axelor avionului în jurul cărora se produc mișcări perturbatoare și față de cari se consideră stabilitatea, se deosebesc: stabilitate longitudinală sau de tangaj, transversală sau de ruliu, și de drum sau de girație. Stabilitatea longitudinală e stabilitatea față de perturbațiile cari dau momente în jurul axei de tangaj, provocând mișcări cuprinse în planul de simetrie longitudinală al avionului. Stabilitatea laterală poate fi: stabilitate transversală sau de ruliu, adică față de perturbațiile cari dau momente în jurul axei longitudinale sau de ruliu a avionului, — și stabilitate de drum sau de girație, adică față de perturbațiile cari dau momente în jurul axei de girație (care e cuprinsă în planul de simetrie al avionului și e normală pe axa longitudinală a acestuia). Se studiază, în special, stabilitatea longitudinală, statică și dinamică.

Stabilitatea statică longitudinală se determină cu ajutorul curbei $C_{m_G} = f(i)$, numită și curba de stabilitate a avionului, C_{m_G} fiind coeficientul de moment în jurul unei axe normale pe planul de simetrie al avionului și care trece prin centrul de greutate al acestuia, iar i fiind unghiul de incidență al avionului (sensul pozitiv pentru momente e acela care corespunde cabrajului). În figură, curba (*1*) corespunde avionului static stabil; curba (*2*), avionului static labil (instabil), iar porțiunea *AB* din curba (*3*), avionului indiferent sau neutru (situație care, de asemenea, trebue evitată). Stabilitatea statică longitudinală se caracterizează prin valoarea derivatei $\dfrac{\partial C_{m_G}}{\partial i}$, care se numește coeficient de stabilitate statică, știind că $\dfrac{\partial C_{m_G}}{\partial i} < 0$ pentru avioanele stabile, cum se observă în figură. —



Curbele de stabilitate ale avionului.

1) curba avionului static stabil; *2*) curba avionului static instabil; *AB*) porțiunea din curba (*3*), care corespunde avionului neutru; C_{M_G}) coeficient de moment, în jurul unei axe normale pe planul de simetrie al avionului; *i*) unghiul de incidență al avionului.

Curbele de stabilitate se ridică în sufleriile aerodinamice, pentru diferite bracaje ale profundorului. Principalii factori cari determină stabilitatea avionului sunt: poziția centrului de greutate al avionului în raport cu focarul aripei și efectul ampenajului orizontal. Asupra stabilității au influență și factori ca alungirea aripei și a ampenajului orizontal, prezența fuzelajului și a gondolelor motoarelor, funcționarea grupului motopropulsor, etc.; compresibilitatea aerului are o influență importantă asupra stabilității avioanelor de mare vitesă. — Forma curbei $C_{m_G} = f(i)$ se schimbă, când numărul M al lui Mach creşte, astfel încât derivata $\frac{\partial C_{m_G}}{\partial i}$ creşte în valoare absolută la $M > 0{,}6 \cdots 0{,}65$. Afară de aceasta, dacă se menţine incidenţa constantă, pe măsură ce creşte numărul M, descreşte coeficientul de moment. Apare astfel o tendinţă de picaj al avionului, foarte periculoasă, care trebue evitată.— Pentru a se reduce influenţa compresibilităţii aerului asupra coeficientului de moment C_{m_G}, se iau măsuri ca folosirea aripelor în săgeată, a aripelor cu alungire mică, a fuzelajelor de formă alungită şi a profilurilor de aripă cu grosime relativă mică. — Felul de funcţionare a motoarelor cu reacţiune influenţează, în general, defavorabil, stabilitatea. —

Stabilitatea laterală depinde de momentele de ruliu şi de momentele de giraţie, respectiv de coeficienţii acestor momente. În general, când apare unul dintre aceste momente, apare şi celălalt, stabilitatea laterală fiind asigurată de interacţiunea lor. — În stabilitatea de giraţie a avionului, adică în tendinţa lui de a înlătura deraparea, prin aşezarea cu planul de simetrie paralel cu direcţia curentului, rolul principal îl au momentele de restabilire produse de ampenajul vertical. Aripioarele prezintă, din acest punct de vedere, o influenţă defavorabilă, deoarece dau atât momente de ruliu, cât şi momente de giraţie; efectul poate fi neutralizat prin bracajul diferenţial al aripioarelor. Influenţe defavorabile au şi momentele date de fuzelaj, de grupul motopropulsor şi de aripă, cari tind să mărească deraparea. Se defineşte un coeficient de stabilitate $\frac{\partial C_N}{\partial \beta}$, unde C_N e coeficientul de moment de giraţie şi β e unghiul de derapare, pentru stabilitate trebuind să fie satisfăcută inegalitatea $\frac{\partial C_N}{\partial \beta} < 0$. — În privinţa stabilităţii de ruliu, se constată experimental că avionul nu reacţionează direct asupra unghiurilor de ruliu, ci asupra unghiurilor de derapare (derivă) cari apar din cauza ruliului. De aceea, prezintă stabilitate transversală sau de ruliu avioanele cari au tendinţa de a se inclina în partea opusă derapării. O influenţă importantă o are diedrul (V-ul transversal) al aripei, care ameliorează stabilitatea transversală; o influenţă analoagă are aripa cu săgeată pozitivă. Se defineşte un coeficient de stabilitate $\frac{\partial C_L}{\partial \beta}$, unde C_L e coeficientul de moment de ruliu şi β e unghiul de derapare, pentru stabilitate trebuind să fie satisfăcută inegalitatea $\frac{\partial C_L}{\partial \beta} < 0$. — Stabilitatea de giraţie şi cea de ruliu nu pot fi separate, stabilitatea laterală a avionului fiind condiţionată de o relaţie între parametrii acestor două stabilităţi. La un avion care sboară liber, stabilitatea de giraţie şi cea de ruliu se influenţează, în sensul că o creştere a uneia dintre ele aduce o diminuare a celeilalte. De aceea, dacă stabilitatea de giraţie e prea mare, avionul poate avea tendinţa de a intra în sbor în spirală (instabilitate spirală, care trebue evitată prin intervenţia pilotului), iar dacă stabilitatea de ruliu e prea mare, apare stabilitatea oscilantă (ruliuri transversale şi derapări în ambele părţi); în primul caz, ampenajul vertical e prea mare, iar în al doilea, prea mic. Studiul stabilităţii laterale prezintă interes şi pentru sborul nesimetric (decolare şi aterisare cu vânt lateral, avion bimotor cu un motor oprit, etc.).

1. **Stabilitatea** elicopterului [устойчивость геликоптера; stabilité de l'hélicoptère; Hubschrauberstabilität; helicopter stability; helikopter stabilitása]: Proprietatea elicopterului de a reveni la starea de sbor iniţială, fără intervenţia pilotului, după ce o perturbaţie de scurtă durată l-a scos din această stare. Se deosebesc, ca şi la avion (v.), stabilitate statică şi dinamică, respectiv stabilitate longitudinală sau de tangaj, transversală sau de ruliu, şi de drum sau de giraţie.

Stabilitatea longitudinală depinde de caracterul momentelor de tangaj cari apar când variază vitesa de sbor, cu condiţiunea ca unghiul de inclinare longitudinală al fuzelajului să rămână constant. Stabilitatea depinde de relaţia dintre sensibilitatea la comenzi, gradul de inclinare a rotorului şi momentul de inerţie al elicopterului. În cazul sborului la punct fix, coeficientul de stabilitate statică e nul, dacă inclinarea longitudinală nu creează momente de tangaj. În sborul de translaţie, cel mai mare moment de stabilitate e dat de rezistenţa frontală a rotorului, dar o influenţă esenţială o are forma fuzelajului al cărui moment de tangaj poate avea un caracter destabilizant. Problema stabilităţii fuzelajului e deosebit de importantă, la trecerea dela sborul la punct fix la sborul de translaţie, şi dela sborul cu motor la cel în autorotaţie; influenţa defavorabilă a fuzelajului poate fi micşorată cu ajutorul ampenajului orizontal. — Încercările au arătat că cele mai multe fuzelaje de elicopter nu au stabilitate de drum, din care cauză trebue să fie echipate cu un ampenaj vertical suficient de mare, sau cu o elice de coadă, care are rolul de derivă.

Pentru crearea forţelor de stabilitate la rotor e necesar ca vibraţiile acestuia să fie amortisate printr'un procedeu oarecare (mecanic sau aerodinamic). Pentru asigurarea stabilităţii, se recomandă ca momentul de inerţie al fuzelajului să fie cât mai mic, iar influenţa efectului giroscopic asupra comenzilor să fie mare. De asemenea, trebue să se excludă transmisiunea reversibilă a forţelor interioare perturbatoare ale rotorului asupra manşei de comandă.

2. **Stabilitatea** plutirii [устойчивость плавающего тела; stabilité des navires; Schwimmstabilität; stability of ships; uszótest stabilitása]: Proprietatea unui corp plutitor (de ex. a unei nave) de a reveni în poziţia de echilibru iniţială, după

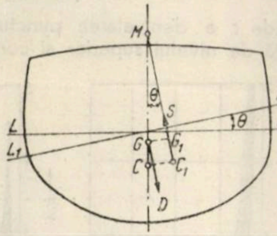
ce, printr'o deplasare perturbatoare isocarenă de scurtă durată, a fost scos din această poziție. Deplasările de acest fel se reduc la rotații în jurul unei axe situate în planul de plutire și care trece prin centrul de greutate al suprafeței de plutire. Stabilitatea la inclinări foarte mici se numește stabilitate inițială; corpul plutitor are stabilitate inițială pozitivă, când echilibrul lui e stabil, stabilitate inițială nulă, când echilibrul e indiferent — și stabilitate inițială negativă, când echilibrul e labil (instabil).

De asemenea, se deosebesc: stabilitate statică, în care se consideră relațiile existente între forțele de greutate și împingerea care se exercită asupra navei, și stabilitate dinamică. Ultima e o mărime egală cu lucrul mecanic necesar spre a se aduce un plutitor (de ex. o navă), care plutește pe un lichid calm și nerezistent, printr'o mișcare de inclinare isocarenă înceată (spre a nu introduce forțe inerțiale), la o inclinare dată, în raport cu un plan de inclinare invariabil, cu o vitesă finală nulă.

Stabilitatea statică poate fi transversală sau longitudinală, după cum inclinarea navei s'a produs în jurul axei longitudinale sau transversale; în particular, se spune că un plutitor (o navă) prezintă o mare stabilitate de platformă, dacă la momente perturbatoare date are o mică amplitudine de ruliu. Momentul de stabilitate statică e produsul forței de greutate sau de împingere, cari formează un cuplu, prin brațul GO (numit brațul de stabilitate), egal cu distanța dintre verticalele prin punctele de aplicație ale greutății și împingerii. — Momentul de stabilitate statică transversală e dat de expresiunea (v. fig. I):

$$M=D(Z\pm a)\sin\Theta,$$

în care D e greutatea (deplasamentul) plutitorului, S e împingerea, C e centrul de carenă, G e centrul de greutate, Z e raza metacentrică transversală (v. Rază metacentrică), Θ e unghiul de inclinare a navei, iar a e distanța dintre centru și metacentru. Plutitorul e în echilibru stabil sau labil, după cum momentul $D.GO$ tinde să redreseze (în care caz se numește moment de redresare) sau să nu redreseze plutitorul în poziție dreaptă; pentru echilibrul plutitorului e necesar ca centrul lui de greutate și centrul de împingere să se găsească pe aceeași verticală. Dintre cei doi termeni aditivi ai momentului de stabilitate statică, termenul $DZ\sin\Theta$, care depinde de raza metacentrică și deci de forma suprafeței de plutire, se numește moment de stabilitate de formă, iar termenul $Da\sin\Theta$, care depinde de repartiția greutăților parțiale față de centrul de carenă, se numește moment de stabilitate de greutate.

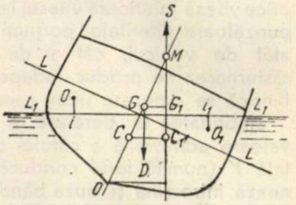


I. Cuplul de redresare al navei. L—L) linia de plutire; L_1—L_1) linia de plutire inclinată cu unghiul Θ; D) deplasament; S) împingere; C) centru de carenă; G) centru de greutate; MC) raza metacentrică (ϱ); Θ) unghiu de inclinare a navei.

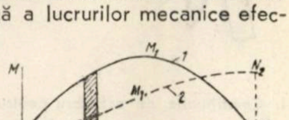
Dacă se notează cu K_0 centrul de greutate al carenei în poziția inițială a plutitorului, cu C centrul de greutate al plutitorului și cu z_c ordonata verticală a acestui punct în raport cu $K_0 (z_c=K_0C)$, se găsește că echilibrul e stabil, dacă sunt realizate simultan condițiunile:

$$\frac{B}{\tau}-z_c>0,\ \frac{A}{\tau}-z_c>0,$$

τ fiind volumul carenei, iar A și B, momentele de inerție principale ale suprafeței de plutire (luate în raport cu axele principale). Punctele situate pe verticala K_0C, la distanțele $\frac{B}{\tau}$ și $\frac{A}{\tau}$ față de K_0, se numesc metacentrul mare și metacentrul mic (dacă $B>A$), aceste puncte fiind centrele de curbură ale secțiunilor normale principale ale centrelor de carenă. Condițiunile de mai sus arată că stabilitatea echilibrului e asigurată, dacă centrul de greutate al plutitorului, situat pe aceeași verticală cu metacentrele, e situat mai jos decât metacentrul mic. Stabilitatea unei nave nu e suficientă când valoarea înălțimii metacentrice (v.) nu e cuprinsă între anumite limite, cari sunt fixate de practică pentru fiecare tip de navă.



II. Determinarea stabilității dinamice. L—L) linia de plutire; L_1—L_1) linia de plutire inclinată; D) deplasamentul; S) împingere; C) centrul de carenă; G) centrul de greutate; MC) raza metacentrică (ϱ); O) și O_1) centrele de volum ale meniscurilor.



III. Diagrama de stabilitate. α) unghiul de inclinare al navei; M) moment; Θ) unghiul de inclinare suplementară; 1) curba momentelor de stabilitate statică; 2) curba momentelor de stabilitate dinamică.

Stabilitatea dinamică, adică expresiunea lucrului mecanic necesar pentru a produce inclinarea plutitorului al cărui menisc are volumul V, e

$$St_d=D\left[\frac{v(\overline{iO}+\overline{i_1O_1}}{V}\pm\overline{CG}(I-\cos\Theta)\right],$$

cu notațiile din figură. Considerând stabilitatea dinamică drept sumă a lucrurilor mecanice efectuate de momentele statice de stabilitate cari trebue învinse în momentul inclinării, rezultă:

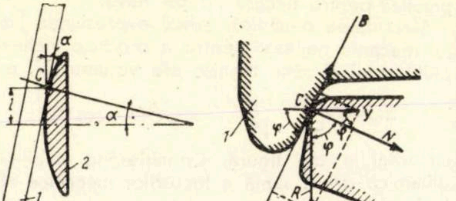
$$St_d=\int_0^\Theta M\,d\Theta,$$

adică stabilitatea dinamică se poate determina prin integrarea ariei determinate de curba care are drept ordonate momentele de stabilitate statică la diferite inclinări și, drept abscise, aceste inclinări. Curba OMM_1 din figură reprezintă momente de stabilitate, iar curba ONN_1, integrala curbei OMM, reprezintă stabilitatea dinamică a navei.

1. **Stabilitate de platformă a navei** [палубная устойчивость судна; tranquillité de plate-forme; Stabilität des Plattformdecks; stability of the platform-deck; hajófedélzet stabilitása]: Proprietatea unei nave de a avea numai o slabă amplitudine de ruliu. La amplitudini de ruliu egale, mişcările navei sunt cu atât mai lente, cu cât perioadele de ruliu sunt mai lungi. — Mişcările de ruliu se reduc prin amortisoare de ruliu.

2. **Stabilitatea vehiculului de cale ferată** [устойчивость ж.-д. транспортного средства; stabilité du véhicule de chemin de fer; Eisenbahnwagenstabilität; stability of railway carriage; vasuti jármüvek stabilitása]. C. f.: Proprietatea unui vehicul de cale ferată (locomotivă, tender, vagon de marfă, vagon de călători, etc.) de a putea circula pe cale, fără deraieri sau răsturnări, cu orice vitesă inferioară vitesei limită prescrise, corespunzătoare diferitelor porţiuni ale căii. Ea depinde atât de vehicul, cât şi de cale. Deraierea şi răsturnarea se produc independent una de alta, fiindcă se datoresc unor cauze diferite.

Stabilitatea la deraiere e condiţionată de o valoare admisibilă a câtului dintre forţa orizontală Y (numită forţă conducătoare), care acţionează între şină şi buza bandajului roţii conducătoare a unui vehicul feroviar, şi sarcina reală R pe această roată; valoarea reciprocă a acestui cât se numeşte grad de stabilitate. Numai roţile conducătoare pot provoca deraierea vehiculului, deoarece ele determină poziţia acestuia pe cale şi-l conduc în timpul mersului. Valoarea maximă pe care o poate avea câtul Y/R, fără ca stabilitatea vehiculului să fie periclitată, se determină prin ipotezele Nadal, Wagner şi Chartet.



I. Condiţiunile de echilibru pentru determinarea stabilităţii contra deraierilor.

a) secţiune prin buza roţii conducătoare, în planul superior al coroanei şinei; *b*) secţiune verticală prin buză şi şină, prin punctul conducător C; *1*) şină; *2*) buza bandajului; *Y*) forţa conducătoare; *R*) sarcina pe roată; φ) unghiul de flanc al buzei; *AB*) tangenta comună între buză şi şină în punctul de contact (C); *N*) normala în C la tangenta *AB*; μ) coeficient de frecare între buză şi şină; C) punct conducător (punct de contact); α) unghiu de atac; *l*) braţul de apucare a buzei.

Conform ipotezei Nadal, stabilitatea contra deraierilor se determină din condiţiunile de echilibru faţă de alunecarea în jos a buzei roţii pe flancul şinei, în momentul în care buza a început să se urce pe coroana şinei, considerând componentele forţelor Y şi R pe tangenta comună AB, cum şi frecarea μ ($R\cos\varphi+Y\sin\varphi$) dintre buză şi flancul şinei (v. fig. *I*). În acest fel, stabilitatea contra deraierilor se determină din relaţia:

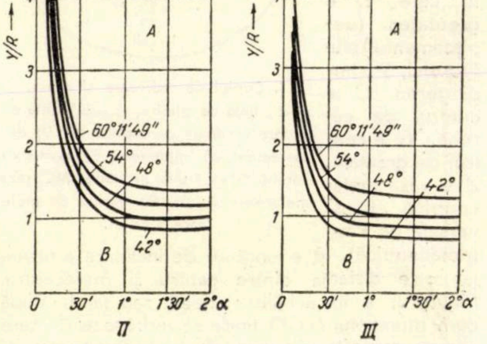
$$\frac{Y}{R}\leqslant\frac{\operatorname{tg}\varphi-\mu}{1+\mu\operatorname{tg}\varphi}. \tag{1}$$

Dacă această relaţie nu e satisfăcută, roata se ridică deasupra şinei, rotindu-se în jurul punctului C, — şi deraiază. La căile noastre ferate şi la majoritatea administraţiilor de cale ferată, unghiul de flanc φ al buzei bandajului e de 60°; cu $\mu\approx0{,}27$ se obţine, deci, $Y/R\approx1$.

În relaţia (1) nu se ţine seamă de valoarea unghiului de atac (α) al roţii, adică de unghiul format de tangenta la flancul interior al şinei cu planul vertical al roţii care trece prin punctul conducător, unghiu care, pentru căile cu ecartament normal, e de maximum 2°, iar pentru căile înguste, de maximum 3°. Unghiul de atac α influenţând stabilitatea contra deraierilor (fiindcă la valori mari ale lui, punctul conducător C e deplasat înainte şi, deci, posibilitatea urcării roţii pe şină apare mai curând), Wagner a determinat condiţiunea de stabilitate care ţine seamă şi de unghiul de atac α:

$$\frac{Y}{R}\leqslant\frac{\sqrt{1+(t/l)^2}}{\mu+\operatorname{cotg}\varphi}, \tag{2}$$

unde t e denivelarea punctului conducător C faţă de nivelul superior al coroanei şinei (care, pentru o buză de bandaj cu unghiul de flanc $\varphi=60°$, ajunge la cca 9 mm, independent de



Curbele $\frac{Y}{R}=f(\alpha)$ pentru diferite unghiuri de flanc, reprezentate după formula lui Wagner.

I) pentru roţi cu diametrul de 1000 mm; *III*) pentru roţi cu diametrul de 2000 mm; *A*) zonă periculoasă la deraiere; *B*) zonă sigură la deraiere.

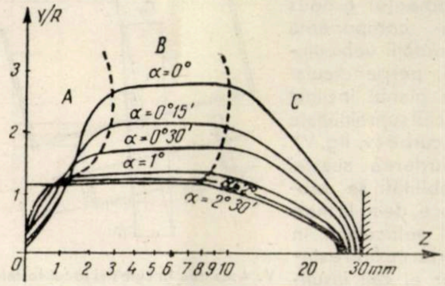
diametrul roţii), iar l e braţul de apucare a buzei bandajului; mărimea l, care depinde de diametrul roţii, de unghiul de atac α şi de unghiul de flanc φ, se determină din relaţia $l=(r+t)\ \mathrm{tg}\ \varphi\cdot\mathrm{tg}\ \alpha$, unde r e raza roţii. Din fig. *II* şi *III* rezultă importanţa menţinerii unui unghiu mic de atac la roata conducătoare, deoarece chiar o creştere neînsemnată (de câteva minute) provoacă — în special în regiunea unghiurilor mici — o micşorare considerabilă a stabilităţii (osiile conducătoare, cari au posibilitatea dispunerii radiale în curbe, prezintă, din acest punct de vedere, o utilitate deosebită). Roţile conducătoare cu diametri mari dau rezultate defavorabile (în practică, roţile conducătoare se construesc cu diametri mai mici decât diametrii celorlalte roţi ale vehiculului); prin micşorarea unghiului de flanc al buzei, limitele de deraiere coboară foarte puţin (însă e cunoscut faptul că unghiurile de flanc mici dau rezistenţe mai mici în curbe şi realizează economii în consumul de bandaje). Datorită avantajelor privitoare la stabilitate, se recomandă uneori ca unghiul de flanc să fie de 70°, în loc de 60°, cu toate că acest unghiu creşte şi prin uzură. — Pentru un unghiu de atac $\alpha=0$ (când, deci, $l=0$), formula (2) duce la valoarea $Y/R=\infty$, ceea ce ar însemna că, dacă roata rulează paralel cu flancul şinei, nu ar fi posibilă o urcare a buzei bandajului pe şină, chiar dacă sarcina pe roată ar fi oricât de mică; valoarea maximă a lui Y/R nu poate fi însă infinită, deoarece e limitată de condiţiunea alunecării în sus a buzei bandajului, cum rezultă şi din relaţia (1):

$$\left(\frac{Y}{R}\right)_{max}=\frac{\mathrm{tg}\ \varphi+\mu}{1-\mu\ \mathrm{tg}\ \varphi}=\frac{1{,}75+0{,}27}{1-0{,}27\cdot 1{,}75}=3{,}83.$$

Dacă Y creşte, frecarea în punctul conducător e depăşită brusc, roata e împinsă în sus şi lateral pe şină — şi deraiază.

Cu toate insuficienţele lor, se utilizează ambele formule, fiindcă dau o informaţie asupra stabilităţii contra deraierilor.

În ipoteza mai recentă a lui Chartet, se consideră o suprafaţă de contact în loc de un punct de contact — şi se admite o frecare cu tendinţa de urcare a buzei pe şină, deci o alunecare întreruptă repetat de elasticitatea roţii şi a şinei. În plus, dacă roata se ridică deasupra şinei cu o cotă Z, care poate fi datorită unei descărcări a roţii conducătoare sau tendinţei de urcare a buzei pe şină, pentru fiecare valoare a mărimii Z se schimbă condiţiunile de echilibru al întregii osii montate pe şine. Deplasarea suprafeţei de contact cu centrul în C, în timpul urcării buzei pe şină, produce o variaţie a condiţiunilor de echilibru pe şine a întregii osii montate, care se exprimă prin relaţia (v. fig. *IV*):



IV. Curbele $\frac{Y}{R}=\mathrm{f}(Z)$, după Chartet.

Z) cota de ridicare a roţii deasupra şinei; *A*) zona de racordare a barei cu suprafaţa de rulare; *B*) porţiunea conică a barei; C) rotunjirea inferioară a barei; α) unghiul de atac.

$$\frac{Y}{R}=\mathrm{f}\,(z).$$

Când se depăşeşte valoarea maximă a raportului Y/R, roata deraiază.

Forţele Y şi R, cari determină condiţiunile de stabilitate, depind de factori ca reacţiunea şinei, forţa datorită şocului de atac, forţa centrifugă şi forţa datorită vântului, pentru forţa conducătoare Y, sau de factori ca sarcina şi descărcarea roţii conducătoare, pentru sarcina reală pe roata R. — Reacţiunea şinei echilibrează forţa de tracţiune, de frânare sau de remorcare a vehiculului, cum şi rezultanta frecării orizontale dintre roată şi şină, în timpul rotirii vehiculului în jurul unui centru instantaneu de rotaţie; această rotaţie, însoţită de frecări între roţi şi şină, se produce la circulaţia vehiculului în curbe, sau chiar şi în linie dreaptă când, dintr'o cauză oarecare (neregularităţile căii, atacuri de ace, etc.), vehiculul atacă şina. Reacţiunea se determină prin metode analitice şi grafice, bazate pe ipoteza unei alunecări pure între suprafaţa de rulare a roţii şi şină. Deoarece, în timpul rulării, roata se poate deplasa lateral şi prin deformarea elastică a materialelor bandajului şi şinei, cari sunt în contact, nu există totdeauna alunecări pure, ci intervine fenomenul numit pseudoalunecare. În acest caz, forţa dintre bandaj şi şină nu mai e egală cu produsul dintre sarcina pe roată şi coeficientul de frecare, ci are o valoare care creşte cu deformaţiile elastice ale celor două materiale; ea nu poate depăşi, în niciun caz, forţa rezultată din frecările pure (când această valoare e depăşită, alunecarea se transformă în pseudoalunecare). S'a stabilit experimental că, până la unghiul de atac de cca 30', poate fi valabilă ipoteza pseudoalunecărilor, iar pentru unghiuri de atac mai mari e valabilă ipoteza alunecărilor pure. La unele vehicule de cale ferată cu număr mare de roţi (de ex. la locomotivele cu abur), la cari fiecare roată dă un unghiu de atac diferit (valoarea unghiului de atac fiind maximă pentru prima roată şi minimă pentru ultima), s'ar putea ca unele roţi să aibă numai pseudoalunecări, iar altele (cu unghiuri de atac mai mari) să aibă alunecări pure. În acest caz, determinarea reacţiunii şinei e dificilă. — Forţa datorită şocului de atac se produce la atacul discontinuu al flancului şinei de către roata conducătoare, sub un unghiu de atac, şi creează acceleraţii unghiulare în jurul axei verticale a vehiculului, care trece prin centrul de greutate; forța atinge, în timp scurt, o valoare foarte mare. Șocul de atac nu se datorește unei apăsări locale într'un singur punct, ci se produce din cauza rulărilor simultane ale roții, în numeroase puncte. Acest fenomen complicat poate fi determinat aproximativ, cu ajutorul forței maxime de șoc, singura care, de fapt, prezintă importanță decizivă în deraieri. Valoarea maximă P_m (kg f) a forței de șoc e dată de relația lui Dauner:

$$(3) \qquad P_m = v \sin\alpha \sqrt{\frac{M_{red}}{c}},$$

în care v (m/s) e viteza de mers a vehiculului, M_{red} (kg) e masa redusă a vehiculului care ia parte la șoc, c (m/kg) e coeficientul de elasticitate a părților vehiculului și a căii la locul de atac.

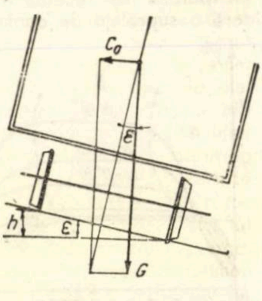
Pentru determinarea masei reduse se poate folosi formula

$$(4) \qquad M_{red} = \frac{M}{1+\frac{d^2}{\rho_d^2}+\frac{w^2}{\rho_w^2}},$$

în care M e masa totală a vehiculului, d și w sunt coordonatele punctului de atac față de planul vertical transversal al centrului de greutate al vehiculului, respectiv față de planul orizontal al centrului de greutate, iar ρ_d și ρ_w sunt razele de girație ale vehiculului, în raport cu axele respective. — Determinarea razelor de girație prin oscilarea vehiculului pare să fie mai exactă și mai comodă decât determinarea masei reduse din formula de mai sus, din cauza greutăților în determinarea centrului de greutate și a razelor de girație, însă e foarte costisitoare, datorită instalațiilor necesare. Coeficientul de elasticitate c care include elasticitatea șinei, a osiei montate, a fălcilor de osie și a șasiului, se determină prin încercări. De exemplu, valoarea lui c, când osia e legată rigid în șasiul vehiculului, e de cca 74.10^{-7} m/kg; dacă vehiculul are între osie și șasiu un dispozitiv elastic de rapel, arcuirea acestuia va da un coeficient c atât de mare, încât arcuirea șinei și a celorlalte elemente ale vehiculului devin neglijabile. Din relația (3) mai rezultă că forța de șoc poate fi micșorată prin următoarele mijloace: micșorarea unghiului de atac (ceea ce se poate realiza prin micșorarea supralărgirilor în curbe, prin micșorarea jocului între buzele bandajelor și șine în linie dreaptă, sau prin majorarea distanței dintre osiile extreme, rigide, ale vehiculului); prin micșorarea masei reduse (mărind, pe cât posibil, valoarea lui d, adică plasând osia conducătoare într'o poziție cât mai înaintată față de centrul de greutate al vehiculului; micșorând pe ρ_d printr'o grupare cât mai accentuată a maselor în jurul centrului de greutate; mărind pe w, adică plasând centrul de greutate cât mai sus). Locomotivele cu abur, cari au centrul de greutate la înălțime mare (de ex. locomotiva CFR-1 D 2), prezintă avantaje în privința stabilității contra deraierilor, însă aceasta desavantajează stabilitatea contra răsturnărilor. Forța de șoc P_m fiind funcțiune de viteză, va exista o viteză limită, pentru circulația atât în linie dreaptă, cât și în curbe peste care stabilitatea contra deraierilor vehiculului nu mai e asigurată. — Valoarea forței conducătoare poate fi influențată și de forța centrifugă și de vântul lateral. În cazul unei curburi constante a căii și al supraînălțării determinate corect, forțele centrifuge și forța vântului au o influență neînsemnată asupra lui Y.

Orice descărcare a roții conducătoare duce la micșorarea gradului de stabilitate. În timpul atacului roții conducătoare se produce o încărcare a acesteia, dacă buzele bandajelor sunt așezate în interiorul celor două fire de cale; de aceea e un avantaj faptul că, încă dela primele construcții de material rulant, buzele bandajelor au fost dispuse numai la interior (cu toate că, pentru funcționarea schimbătoarelor de cale, buza bandajului la exterior ar fi tot atât de bună, ca și la interior). Descărcări ale roții conducătoare pot fi provocate de: neregularitățile verticale ale căii (acest fenomen e cu atât mai periculos, cu cât ampatamentul e mai mare, de ex. la vagoanele pe două osii; la locomotiva cu abur cu piston, cu antrenare colectivă prin biele, la care celelalte roți rămânând la același nivel, descărcarea roții conducătoare se face mult mai ușor); de un arc rupt sau montat mai sus decât planul determinat de celelalte arcuri ale vehiculului; de încărcarea nesimetrică a vehiculului; de oscilațiile de săltare, de galop sau de legănare a părților suspendate pe arcuri (cari, în special în condițiunile rezonanței, ar putea deveni foarte periculoase). Aceste descărcări ale roții conducătoare pot fi determinate ușor prin calcul, pe baza ecuațiilor de echilibru static, în cari se ține seamă și de tensiunile arcurilor, și pe baza elasticității șasiului sau a cutiei vehiculului.

Stabilitatea la răsturnare e condiționată de echilibrul dintre momentul de răsturnare a vehiculului, produs de forța centrifugă, și momentul produs de componenta greutății vehiculului, perpendicular pe planul inclinat al căii supraînălțate în curbă (v. fig. V). Pierderea acestei stabilități se produce, deci, la mersul vehiculelor în curbe cu firul exterior al căii insuficient supraînălțat, cu o viteză depășind mult viteza admisibilă pentru curba respectivă (v. și sub Supraînălțarea căii).



V. Așezarea în curbă și jocul forțelor la un vehicul de cale ferată.
h) supraînălțarea; G) greutatea vehiculului; C_0) forța centrifugă; ε) unghiu de inclinare a supraînălțării.

Valoarea aproximativă a gradului de stabilitate (n), presupunând unghiul de supraînălțare neglijabil ($\cos \varepsilon \cong 1$), se deduce din relația (v. fig. *VI*):

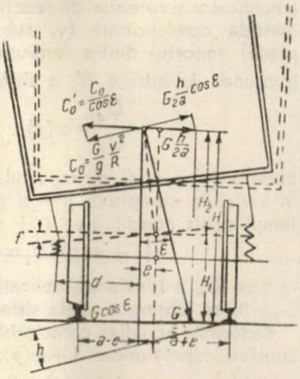
$$nqGH = G\left(\frac{e}{2} - \delta\right),$$

în care $\delta = f\frac{H_2}{d}$ e deplasarea transversală a centrului de greutate (datorită jocului resorturilor), celelalte notații fiind cele din legenda fig. *VI*.

Pentru 2 $a \cong 1500$ mm, acest grad de stabilitate (n) are valoarea:

$$(5)\qquad n = \frac{750 - \delta}{\left(\frac{v^2}{127\,R} - \frac{h}{1500}\right)H},$$

care trebue să fie totdeauna mai mare decât unitatea. Rezultă că vehiculele cu centrul de greutate mai jos (de ex. vagoanele sau automotoarele) au un grad de stabilitate la răsturnare superior celor cu centrul mai sus (de ex. al locomotivelor cu abur). — Din cercetările experimentale rezultă că, dacă supraînălțările căii sunt date de relația $h = 11{,}8\,v^2/R - 90$ și se obține cel puțin gradul de stabilitate $n = 5$, vehiculele sunt foarte stabile. De asemenea, vehiculele din URSS, cari circulă pe cale largă ($e = 1524$ mm), având baza largă, prezintă o siguranță contra răsturnării mult mai mare, ajungând chiar până la $n = 23$. Vehiculele de cale îngustă sunt expuse la răsturnare, din cauză că, la ecartament mic, dimensiunile vehiculului (înălțime și lățime) nu descresc proporțional cu ecartamentul (în special pentru ecartamentul minim de 600 mm); vehiculele cu acest ecartament trebue studiate exact din punctul de vedere al stabilității la răsturnare, în ipoteze defavorabile, ca vânt lateral, încărcare unilaterală, etc. Stabilitatea lor depășește rareori valoarea 1 (între 1 și 2); în astfel de cazuri trebue coborît centrul de greutate, prin adausuri de greutăți montate jos, ceea ce e desavantajos. — În general, rezultă că odată cu determinarea supraînălțării și a vitesei corespunzătoare în curbă, cari satisfac condițiunile de confort, ajung să fie satisfăcute și condițiunile de stabilitate la răsturnare.


$C_0' = \frac{C_0}{\cos\varepsilon}$
$G\frac{h}{2a}\cos\varepsilon$
$C_0 = \frac{G}{g}\frac{v^2}{R}$
$G\frac{h}{2a}$
H_2
H
H_1
f
ε
e
d
$G\cos\varepsilon$
G
$a-e$
$a+e$
h

VI. Deducerea gradului de stabilitate contra răsturnărilor.

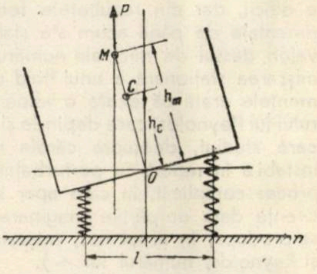
C_0) forță centrifugă; ε) unghiu de inclinare a supraînălțăriii; h) supraînălțarea; a) jumătatea ecartamentului; f) săgeata arcului; $H = H_1 + H_2$) înălțimea centrului de greutate; e) deplasarea transversală a centrului de greutate; d) distanța dintre centrul de greutate și axa resortului din stânga.

În curbă, un vehicul deraiază mai ușor decât se răstoarnă, când unghiul de atac al roții conducătoare e mare, deoarece raportul Y/R e egal cu unitatea sau numai puțin superior; dacă unghiul de atac e foarte mic, raportul Y/R poate lua valori mult mai mari, de exemplu până la 5 și mai mult, și vehiculul își pierde stabilitatea la răsturnare. —

Stabilitatea vehiculelor se apreciază, în URSS, în funcțiune de poziția centrului de greutate al părților suspendate, în raport cu punctul de intersecțiune a rezultantei reacțiunilor arcurilor la poziție înclinată cu fosta axă verticală a vehiculului, numit metacentru, prin analogie cu stabilitatea navelor (v. fig. *VII*). Stabilitatea părților suspendate ale vehiculului e asigurată, când $h_m > h_c$, astfel încât momentul de readucere

$$M_r = P\,(h_m - h_c)$$

învinge momentele forțelor de frecare din suspenisune și dela furcile de osie. Când $h_m < h_c$, vehiculul se răstoarnă la apariția unei forțe laterale oricât de mici; când $h_m = h_c$, partea suspendată a vehiculului nu revine în poziția sa medie, după ce s'a inclinat cu un unghiu Θ.



VII. Dedueerea poziției metacentrului. P) rezultanta reacțiunilor arcurilor; C) centrul de greutate; *M*) metacentrul; *l*) distanța dintre axele arcurilor; h_m) înălțimea metacentrului; h_c) înălțimea centrului de greutate.

1. **Stabilitatea** mișcării fluidelor [устойчивость движения жидкостей; stabilité du mouvement des fluides; Flüssigkeitenbewegungstabilität; fluid movement stability; folyadékáramlások stabilitása]: Proprietatea unui fluid în mișcare staționară de a avea, după perturbații mici, cari apar inevitabil, mișcări suplementare, față de mișcarea inițială neperturbată, cari se amortisează cu timpul. Studiul acestei stabilități se face prin metoda micilor oscilații, adică suprapunând peste mișcarea staționară studiată, în care vitesele sunt $\bar{v}_0\,(x, y, z)$, o perturbație nestaționară mică $\bar{v}'\,(x, y, z, t)$ și punând condițiunea ca atât mișcarea neperturbată, cât și mișcarea rezultantă să satisfacă ecuația de mișcare a lui Navier-Stokes (v. Navier-Stokes, ecuația lui ~). Se obține, astfel, pentru fluidul presupus incompresibil, sistemul:

$$\frac{\partial \bar{v}_1}{\partial t} + (\bar{v}_0\,\mathrm{grad})\,\bar{v}_1 + (\bar{v}_1\,\mathrm{grad})\,\bar{v}_0 = -\frac{\mathrm{grad}\ p_1}{\rho} + \nu\Delta\bar{v}_1$$
$$\text{și}\ \mathrm{div}\,\bar{v}_1 = 0,$$

unde au fost neglijate forțele inerțiale, p_1 e presiunea, iar ν e viscozitatea cinematică. Soluția acestui sistem se pune sub forma unei sume de soluţii particulare, în cari $\bar{v}_1$ depinde de timp, prin intermediul unor factori de forma e^{pt}, unde mărimile p sunt determinate prin rezolvarea ecuaţiilor de mai sus, cu condiţiunile la limită corespunzătoare. Mărimile p sunt, în general, complexe; dacă părţile lor reale sunt pozitive, perturbaţiile cresc ilimitat cu timpul; pentru a avea stabilitate, e necesar ca toate mărimile p posibile să aibă părţile reale negative. Acest studiu e dificil, dar din rezultatele teoretice şi experimentale de până acum s'a stabilit faptul că, la valori destul de mici ale numărului lui Reynolds, mişcarea staţionară a unui fluid e stabilă. Experimentele arată că există o valoare critică a numărului lui Reynolds, care depinde şi de tipul de mişcare studiat, deasupra căreia mişcarea devine instabilă în raport cu perturbaţiile mici; printr'un proces complicat, în care apar succesiv noi frecvenţe date de părţile imaginare ale mărimilor p, se produce, în acest caz, mişcarea turbulentă (v. şi Reynolds, numărul lui ~).

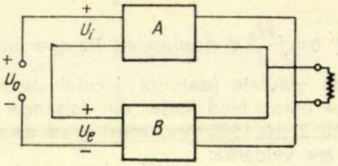
1. **Stabilitatea** circuitelor electrice [устойчивость электрических цепей; stabilité des circuitsélectriques; Stabilität der elektrischen Stromkreisen; stability of the electric circuits; villamos áramkőrök stabilitása]: Proprietatea circuitelor electrice de a reveni la starea lor de evoluţie neperturbată, după ce au fost scoase din această stare printr'o mică perturbaţie de scurtă durată.

Circuitele electrice pasive sunt stabile. Un circuit electric poate deveni labil (instabil), când conţine elemente cu parametri negativi (rezistenţe, capacităţi sau inductivităţi negative, ca la tuburile dinatron sau cu descărcări prin gaze) sau când există un transfer de energie dintr'un punct la altul al circuitului (de ex. la circuitele cari conţin amplificatoare cu reacţiune între ieşire şi intrare).

În anumite aplicaţii (de ex. la oscilatoare) se caută să se obţină labilitate (instabilitate); în altele (de ex. la amplificatoare) se caută să se obţină stabilitate. Stabilitatea se poate verifica scriind ecuaţiile diferenţiale ale sistemului, analizând natura rădăcinilor ecuaţiei lor caracteristice şi aplicând criteriul Routh-Hurwitz, — sau aplicând criteriile lui Nyquist sau Mihailov (v. Stabilitate, criterii de ~).

Condiţiunea de stabilitate a unui circuit format dintr'o rezistenţă negativă $\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}i} = -R_i$ în serie cu o rezistenţă pozitivă R e $R_i < R$, şi a fost stabilită sub Stabilitate, criterii de ~ (v.); ea se aplică arcelor electrice şi tuburilor de descărcare în gaze. Condiţiunea de stabilitate a unei rezistenţe negative $\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}i} = -R_i$, în paralel cu o rezistenţă pozitivă R şi cu o capacitate C, se stabileşte analog, şi e $R_i > R$; ea se aplică în cazul tuburilor cu caracteristică dinatron. —

Dacă un circuit electric conţine un amplificator cu o singură buclă de reacţiune între intrare şi ieşire (v. fig.), condiţiunile de stabilitate se determină întrerupând într'un punct bucla formată din amplificator şi reţeaua de reacţiune, calculând prin metoda operaţională (v. sub Transformare Laplace) raportul dintre tensiunea la ieşire U_e şi tensiunea la intrare U_i a sistemului deschis:



Circuit electric cu amplificator cu o singură buclă de reacţiune.

U_i) tensiune de intrare; U_e) tensiune de ieşire; A) şi B) etaj de amplificare.

$$\frac{U_e}{U_i} = w(p),$$

unde $w(p)$ e egal cu raportul a două polinoame în variabila complexă p — şi punând, pentru sistemul închis, condiţiunea $u_i + u_e = u_0$ sau:

$$[1 + w(p)]\, U_i = U_0,$$

în care U_0 e tensiunea aplicată la intrare. Luând $U_0 = 0$, se obţine ecuaţia sistemului liber.

Rădăcinile ecuaţiei caracteristice se obţin, deci, anulând expresiunea: $1 + w(p)$:

$$1 + w(p) = 0.$$

Dacă toate rădăcinile acestei ecuaţii au părţi reale negative, circuitul e stabil.

2. **Stabilitatea** sistemelor electrice de transmisiune a energiei [устойчивость электрических систем энергопередач; stabilité des systèmes électriques de transmission de l'énergie; Stabilität der elektrischen Kraftübertragungsysteme; stability of the electric energy transmission systems; villamosenergia átviteli-rendszerek stabilitása]: Proprietatea unui sistem electric de a rămânea în stare de funcţionare normală, când puterea activă sau reactivă, tensiunea într'un nod sau frecvenţa ei sufer anumite variaţii.

Într'un sistem electric stabil, maşinile sincrone rămân în sincronism, iar maşinile asincrone şi alte receptoare nu se deconectează dela reţea. Parametrii: putere activă şi reactivă, tensiunea şi frecvenţa ei sunt determinaţi de caracteristicele de funcţionare mecanice şi electrice ale grupurilor generatoare şi receptoare — şi de caracteristicele electrice de funcţionare ale elementelor de transport şi de transformare.

Se spune că un sistem electric prezintă stabilitate statică, dacă rămâne în stare de funcţionare normală când trecerea sa dela un regim de funcţionare la altul se efectuează printr'o variaţie de amplitudine mică a parametrilor săi şi lentă în raport cu constantele de timp ale circuitelor magnetice din sistem. Se spune că sistemul prezintă stabilitate dinamică, dacă rămâne în stare de funcţionare normală când se produc variaţii brusce şi de mare amplitudine ale parametrilor săi.

Un sistem e static stabil, dacă unei perturbaţii oricât de mici Δq_j a unuia dintre parametrii săi, îi corespund creşteri Δq_k oricât de mici ale celorlalţi parametri ai sistemului ($k \neq j$) şi dacă aceste creşteri readuc sistemul în starea de funcţionare inițială, neperturbată. Aceste condiţiuni sunt realizate, când o perturbaţie mică şi de scurtă durată Δq_j a unui parametru provoacă variaţii mici şi descrescătoare, sau oscilatorii şi descrescătoare, ale celorlalţi parametri. —

Considerăm drept cazuri simple stabilitatea statică a unui generator cu poli înnecaţi, care debitează pe bare colectoare de putere infinită, cu tensiunea de valoare efectivă constantă U — şi stabilitatea statică a unui receptor racordat la o reţea şi pentru care puterea reactivă absorbită din reţea variază în funcţiune de tensiune în alt fel decât puterea reactivă pe care ar ceda-o reţeaua.

Puterea activă P pe care o debitează un generator sincron cu poli înnecaţi depinde de numărul p de perechi de poli, de numărul m de faze, de tensiunea electromotoare de mers în gol U_e, de tensiunea la borne U_b, de frecvenţa f, de rezistenţa R, de reactanţa sincronă X şi de unghiul de defazaj electric θ dintre tensiunea la borne U_b şi tensiunea electromotoare de mers în gol U_e; cuplul rezistent M care se exercită asupra rotorului generatorului are (aproximativ) expresiunea $M=\frac{p}{2\pi f}P$. Când cuplul motor la arborele generatorului variază incidental cu ΔM_m, se accelerează rotorul generatorului — şi unghiul θ variază cu $\Delta\theta$, adică puterea cedată de generator reţelei variază cu ΔP, ceea ce produce o variaţie proporţională $\Delta M=\frac{p}{2\pi f}\Delta P$ a cuplului rezistent care se exercită asupra rotorului maşinii. Dacă variaţia ΔM a cuplului rezistent tinde să anuleze variaţia unghiului $\Delta\theta$ (adică dacă ΔM are semnul lui $\Delta\theta$), generatorul prezintă stabilitate statică; altfel, el e static labil. Condiţiunile de stabilitate statică sunt, deci, $\frac{\mathrm{d}M}{\mathrm{d}\theta}$ finit şi pozitiv.

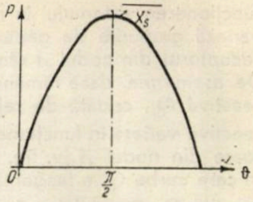
Dacă se neglijează rezistenţa statorului generatorului faţă de reactanţa lui sincronă, cuplul rezistent care se exercită asupra rotorului său are expresiunea (v. sub Maşină electrică sincronă):

$$M=\frac{m\,p}{2\pi f}\,\frac{U_e U_b}{X_s}\sin\theta$$

şi, deci:

$$\frac{\mathrm{d}M}{\mathrm{d}\theta}=\frac{m p U_e U_b}{m f X_s}\cos\theta,$$

adică generatorul care debitează pe barele de putere infinită prezintă stabilitate statică pentru unghiuri θ cuprinse între $\theta=0$ şi $\theta=\frac{\pi}{2}$, cum rezultă şi din diagramă (v. fig. I). —

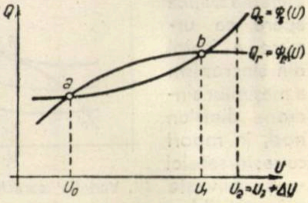


I. Variaţia puterii în funcţiune de θ.

Fie $P(U)$ şi $Q(U)$ puterile activă şi reactivă absorbite de receptor, în funcţiune de tensiunea lui la borne U — şi fie $P_r(U)=P(U)$ şi $Q_r(U)$ puterile activă şi reactivă pe cari le-ar ceda reţeaua în nodul de racordare a receptorului, în funcţiune de aceeaşi tensiune U, unde $Q_r(U)$ diferă, în general, de $Q(U)$. Punctele de funcţionare sunt cele pentru cari $Q_r(U)=Q(U)$, de exemplu punctele a şi b din fig. II. Funcţionarea e stabilă în punctul în care diferenţa de putere reactivă $\Delta Q=\Delta Q_r(U)-\Delta Q(U)$, care corespunde unei variaţii incidentale ΔU a tensiunii, tinde să anuleze această variaţie, adică e de semn contrar cu ΔU. În acest caz, condiţiunile de stabilitate sunt deci:

$$\frac{\mathrm{d}\left[Q_r^{(u)}-Q^{(u)}\right]}{\mathrm{d}\,U}$$

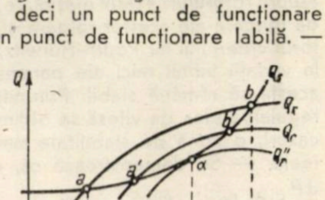
finit şi negativ. Altfel, funcţionarea sistemului format din reţea şi receptor e labilă.



II. Caracteristicele de putere reactivă cerută de sarcină (Q_s) şi debitată de reţea (Q_r), în funcţiune de U.

Dacă, în particular, variaţia ΔU reprezintă o scădere de tensiune a unui nod dintr'un sistem labil, tensiunea nodului tinde să scadă la zero, fapt care produce mari scăderi de tensiune în restul sistemului. Fenomenul se numeşte avalanşă de tensiune, fiindcă provoacă declanşeri generale de receptoare şi grupuri de generatoare.

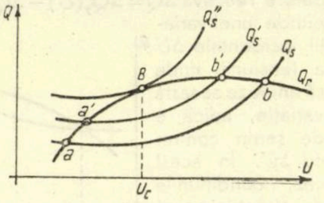
În fig. II, b e deci un punct de funcţionare stabilă, iar a e un punct de funcţionare labilă. —



III. Variaţia caracteristicelor de putere reactivă debitată de reţea (Q_r), la Q_s neschimbat, în funcţiune de U.

Dacă receptorul dintr'un nod A al unui sistem, şi deci puterea reactivă Q, nu se schimbă, dar puterea reactivă Q_r, debitată de reţea în nodul A, depinde de numărul de generatoare cari debitează în sistem (fig. III), se obţine un punct limită α, în care curba Q e tangentă la una dintre curbele familiei Q_r. Punctului α îi corespunde pe abscisă o tensiune U_c, numită tensiune critică, sub care funcţionarea sistemului în nodul A e labilă, dacă variază grupurile de generatoare ale sistemului, receptorul din nodul A rămânând neschimbat. — De asemenea, dacă rămâne neschimbată puterea reactivă Q_r, cedată de reţea, iar curbele puterii reactive variază în funcţiune de numărul de receptoare din nodul A (v. fig. IV), rezultă un punct β, în care curba Q_r e tangentă la una dintre curbele familiei Q. Punctului β îi corespunde pe abscisă o tensiune U'_c, sub care funcţionarea sistemului în nodul A e labilă, dacă variază sarcinile în acest nod, numărul generatoarelor sistemului rămânând neschimbat. —

Primele două cazuri considerate mai sus arată că studiul stabilităţii statice a unui sistem trebue făcut atât pentru nodurile în cari debitează generatoare, cât şi pentru nodurile în cari sunt racordate receptoare. În primul caz, labilitatea statică apare ca urmare a ieşirii din sincronism a maşinilor sincrone dintr'un nod, în raport cu restul reţelei — şi priveşte parametrul frecvenţă. În cel de al doilea caz, labilitatea statică apare ca urmare a scăderii de tensiune şi priveşte parametrul tensiune. În cazuri mai generale trebue să se cuprindă ambele fenomene, stabilitatea de frecvenţă şi cea de tensiune, ţinând seamă de interdependenţa lor. Calculul se poate face utilizând metoda micilor oscilaţii. Dacă se ţine seamă de momentele de inerţie ale rotoarelor maşinilor din sistem, fără a ţine seamă de influenţa regulatoarelor de vitesă, considerând cuplurile motoare, rezistente şi de amortisare, cari acţionează asupra rotorului fiecărei maşini, se pot scrie ecuaţiile de mişcare ale acestor rotoare şi se pune, cu ajutorul criteriului lui Routh-Hurwitz, condiţiunea ca, la variaţii infinit mici ale parametrilor sistemului, acesta să rămână stabil. Prin neglijarea efectului regulatoarelor de vitesă se obţine astfel, în unele cazuri, o zonă de stabilitate mai largă decât cea reală. — Se demonstrează că, aplicând criteriul $\frac{\mathrm{d}P}{\mathrm{d}\vartheta}>0$, fără a ţinea seamă de raportul momentelor de inerţie ale diferitelor maşini, rezultă pentru stabilitatea statică o limită inferioară celei reale; deci calculul făcut în acest fel e acoperitor. —



IV. Variaţia caracteristicelor de putere reactivă cerută de sarcină (Q_s) la Q neschimbat, în funcţiune de U.

În practică, sistemele electrice trebue să nu funcţioneze în apropierea limitei de stabilitate, coeficientul de siguranţă fiind, în general, cca 1,5.

Stabilitatea statică a unui sistem poate fi ameliorată prin reglajul automat rapid al tensiunii generatoarelor, prin introducerea de compensatoare sincrone cari să stabilizeze tensiunile în anumite noduri ale reţelei, prin compensarea parametrilor liniei. —

Perturbaţiile cari au cea mai mare influenţă asupra stabilităţii dinamice sunt defectele în reţele. Le indicăm în ordinea gravităţii lor crescânde: ajungerea la pământ a unei faze; scurt-circuitul între două faze; ajungerea la pământ a două faze; scurt-circuitul trifazat. Ele modifică sarcinile sistemului şi repartiţia lor, scot din funcţiune anumite linii, modifică tensiunile şi unghiurile de fază, sporesc impedanţele dintre generatoare şi stânjenesc prin aceasta circulaţia puterii sincronizante, adică a mărimii $\mathrm{d}P:\mathrm{d}\vartheta$. Instabilitatea dinamică apare, în general, când puterea sincronizantă dintre centrale devine insuficientă pentru a limita destul de repede variaţiile de turaţie ale generatoarelor în timpul perturbaţiei şi pentru a împiedeca ieşirea lor din sincronism.

Factorii cei mai importanţi cari influenţează stabilitatea dinamică sunt: energia cinetică a părţilor rotitoare ale agregatelor, impedanţa sistemului, incluziv reactanţele transitorii ale generatoarelor, durata perturbaţiei, care depinde de timpul de acţionare a protecţiunii, repartiţia sarcinilor pe generatoare, şi sarcinile sistemului.

Mijloacele cele mai eficace pentru asigurarea stabilităţii dinamice consistă în înlăturarea rapidă a defectărilor, prin folosirea releurilor de protecţiune şi a întreruptoarelor cu acţionare rapidă (câteva perioade), prin deconectare monofazată numai pe faza avariată (care permite menţinerea sincronismului în anumite condiţiuni) şi prin reanclanşarea automată rapidă a circuitului avariat. Alte mijloace sunt: înfăşurări amortisoare cu rezistenţă mare la maşinile cu poli aparenţi, rezistenţe sau bobine de reactanţă intercalate în conductorul de punere la pământ a neutrului la centrale, şi sisteme speciale de excitaţie ultrarapidă.

Stabilitatea dinamică se studiază determinând variaţiile în timp ale unghiurilor ϑ dintre rotoarele maşinilor, în urma apariţiei perturbaţiei considerate. Dacă aceste variaţii sunt oscilatorii şi amortisate, sistemul e stabil: dacă ele se amplifică în timp, sistemul e labil. Calculul se face cu ajutorul metodei ariilor şi al metodei intervalelor succesive, ambele afectate de anumite aproximaţii acceptabile în practică.

1. **Stabilitatea** sistemelor de reglare automată [устойчивость систем автоматического регулирования; stabilité des systèmes de réglage automatique; Stabilität der selbsttätigen Regulierungssysteme; stability of the automatic regulation systems; automatikus szabályozási rendszerek stabilitása]. În reglarea automată a unei mărimi (v. sub Reglare) e esenţială existenţa unui circuit închis prin care, pe baza sezisării mărimii de reglat, se acţionează în aşa fel asupra factorilor de cari depinde această mărime, încât să o readucă la valoarea ei de consemn.

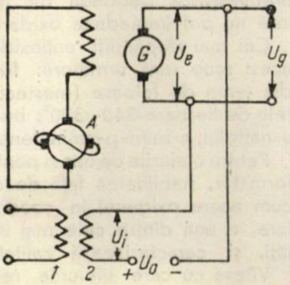
Stabilitatea sistemelor de reglare poate fi studiată ca şi stabilitatea circuitelor electrice cu amplificatoare cu reacțiune (v.): Se stabilește ecuația operațională (v. sub Transformare Laplace) a sistemului deschis, obținut prin întreruperea circuitului de reglaj. Între valoarea x_i a variației mărimii la intrare și valoarea x_e a variației mărimii la ieșire există o relație dedusă din ecuațiile diferențiale ale sistemului deschis; ea se poate pune sub următoarea formă:

$$\frac{x_e}{x_i}=w(p).$$

Pentru sistemul de reglare închis trebue să fie satisfăcută relația

$x_e+x_i=a$ sau $[1+w(p)]\,x_i=0$, adică $1+w(p)=0$.

Dacă părțile reale ale tuturor rădăcinilor acestei ecuații sunt negative, sistemul de reglare e stabil; dacă curba amplitudine-fază a mărimii $-w(p)$ cuprinde în interiorul ei punctul $U=1$ și $V=0$, sistemul de reglare e, de asemenea, stabil. —



Schema de principiu a sistemului de reglare automată.
A) amplidină; G) generatorul de curent continuu reglat; U_e) tensiunea de referință; U_g) tensiunea generatorului; U_i) tensiunea de intrare.

Considerăm ca exemplu reglarea automată a tensiunii unui generator de curent continuu, prin reglarea tensiunii de excitație. Figura reprezintă schema de principiu a sistemului de reglare. Tensiunea de excitație a generatorului (G) e dată de amplidina (A), care are rolul de a amplifica variațiile tensiunii aplicate la bornele înfășurării (2). Când variază tensiunea U_g, dată de generator, se modifică și diferența dintre tensiunea de referință U_e și tensiunea U_g a generatorului, care se aplică la intrarea amplidinei, ceea ce face să se modifice tensiunea dată de amplidină și, deci, excitația generatorului. Dacă sensul de variație e potrivit, tensiunea generatorului e readusă, în acest fel, la valoarea ei de consemn. Pentru a verifica dacă, în condițiunile de lucru, sistemul e stabil, se calculează raportul U_e/U_i pentru sistemul deschis. Raportul dintre tensiunea de ieșire și tensiunea de intrare a amplidinei are următoarea expresiune operațională:

$$w'(p)=\frac{K_1\,K_2}{(1+\tau_1\,p)\,(1+\tau_2\,p)},$$

iar raportul dintre tensiunea de ieșire și tensiunea de intrare a generatorului e:

$$w''(p)=\frac{K_3}{(1+\tau_3)},$$

unde τ_1, τ_2, τ_3 sunt constante de timp, și K_1, K_2, K_3 sunt coeficienți de amplificare.

Pentru întregul sistem deschis rezultă, deci, relația:

$$\frac{U_e}{U_i}=w(p)=\frac{K_1K_2K_3}{(1+\tau_1\,p)\,(1+\tau_2\,p)\,(1+\tau_3\,p)}.$$

Condițiunile de stabilitate ale sistemului se obțin din analiza rădăcinilor ecuației:

$$1+w(p)=\frac{(1+\tau_1p)\,(1+\tau_2p)\,(1+\tau_3p)+K_1K_2K_3}{(1+\tau_1p)\,(1+\tau_2p)\,(1+\tau_3p)}=0$$

sau a curbei amplitudine-fază a mărimii $-w(p)$. În tratarea problemei s'a presupus că fiecare element al circuitului de reglare exercită asupra grupului precedent o influență neglijabilă.

Produsul $K=K_1K_2K_3$ e coeficientul de amplificare al sistemului deschis în regim permanent ($p=0$). Din examinarea caracteristicei amplitudine-fază rezultă că, în general, stabilitatea sistemului e cu atât mai greu de realizat, cu cât factorul de amplificare K e mai mare. De altă parte, preciziunea de reglare e cu atât mai bună, cu cât coeficientul de amplificare K e mai mare; în același timp crește și vitesa de reglare.

1. **Stabilitate** chimică [химическая устойчивость; stabilité chimique; chemische Stabilität; chemical stability; vegyi stabilitás]. *Chim.*: Proprietatea unui sistem chimic format din una sau din mai multe substanțe în contact, de a fi în echilibru chimic la valori date, și la fluctuații inevitabile în jurul acestor valori, ale mărimilor sale de stare, sau sub eventuala acțiune a unor radiații electromagnetice.

Un sistem chimic compus din a_1 moli de substanță A_1, a_2 moli de substanță $A_2\cdots$, cari pot reacționa trecând în substanțele B_1, $B_2,\cdots$, se găsește în echilibru, când vitesa de reacție din spre substanțele A_i către substanțele B_i e egală cu vitesa reacției inverse, astfel încât

$$a_1\,A_1+a_2\,A_2+\cdots\gtreqless b_1\,B_1+b_2\,B_2+\cdots.$$

Pentru fiecare pereche de valori ale temperaturii, presiunii, etc., coeficienții a_1, $a_2\cdots$ și b_1, $b_2\cdots$ au valori determinate. Statistic, sistemul e stabil pentrucă în orice moment se formează și se descompune același număr de molecule ale fiecărui constituent în parte.

Echilibrul unui sistem izolat se caracterizează termodinamic prin condițiuni deduse sub Echilibru termodinamic (v.).

De multe ori, un sistem chimic care teoretic e instabil nu poate evolua spontan spre starea stabilă; se observă o stare de pseudoechilibru: sistemul e metastabil. Metastabilitatea chimică poate avea diferite cauze; de exemplu, dacă într'o reacție care ar trebui să se producă spontan, energia de activare e prea mare, reacția se produce cu o vitesă adesea practic nulă. Acesta e cazul multor reacții fotochimice, în cari energia luminoasă activează moleculele reactanților; al combustiilor, reacții în lanț cari trebue inițiate, declanșate din exterior; al polimerizărilor, în chimia polimerilor înalți, unde reacțiile de polimerizare se inițiază prin producerea de molecule activate pe diferite căi, de exemplu prin folosirea de promotori, etc. Alteori, metastabilitatea e un rezultat al vitesei mici de formare a unora dintre produșii intermediari, necesari unui anumit mecanism de reacție. Fenomenul încetinește întreaga reacție. Pentru a se ajunge la o vitesă de reacție practic finită, se recurge la catalizatori potriviți. Adesea metastabilitatea chimică e un rezultat al izolării diferitelor faze ale unui sistem chimic, care teoretic e instabil, datorită apariției unor suprafețe izolante din punct de vedere chimic. Acesta e cazul pasivității unor metale în mediu coroziv, dar oxidant; un rezultat al formării unui strat protector de oxid de aluminiu pe obiectele de aluminiu expuse la aer, etc.

Dintre sistemele chimice existente în natură sau în laborator, numai relativ puține se găsesc sau ajung la o stabilitate chimică practic și teoretic totală. Foarte multe sunt în stări mai mult sau mai puțin labile, cari tind spre starea cea mai stabilă. Prin folosirea unor catalizatori potriviți și a unor tratamente adecvate, reacțiile de stabilizare pot fi conduse până la diferite niveluri de stabilitate.

Există numeroase situații în cari e necesar să se mențină un sistem chimic într'o stare metastabilă anumită. Pentru aceasta se intervine în mecanismul reacției de stabilizare, cu anumiți „stabilizanți". De exemplu, pentru a se opri „îmbătrânirea cauciucului", produsă de reacții chimice în cari oxigenul are un rol predominant, se întrebuințează antioxidanți, substanțe cari blochează oxigenul, combinându-se cu el; pentru stabilizarea apei oxigenate, chimic instabilă, tinzând să se descompună spontan în apă și în oxigen, se întrebuințează ureea și fosfatul de sodiu; etc.

1. **Stabilitatea** produselor petroliere [устойчивость нефтепродуктов; stabilité des produits pétroliers; Stabilität der Petroleum Produkte; stability of the petroleum products; kőolajtermékek stabilitása]: Proprietatea unor produse petroliere de a-și păstra calitățile fizicochimice. Benzinele și petrolurile pentru motoarele de tractoare sau pentru iluminat, obținute prin distilarea primară a țițeiurilor, nu prezintă modificări vizibile ale proprietăților fizice sau chimice, după depozitare mai îndelungată.

În aceleași condițiuni, benzinele provenite din cracare și din petrolurile cari conțin fracțiuni cracate își schimbă coloarea, capătă un miros pătrunzător, și depun un strat uleios lipicios, insolubil în produsul inițial. Analizând produsul, se constată o creștere a acidității, iar după evaporare într'o capsulă de porțelan, rămân în aceasta substanțe numite gume. Formarea gumelor într'un combustibil pentru alimentarea motoarelor îl poate face inutilizabil, fiindcă acestea se depun în sistemul de alimentare a motorului și-i întrerup funcționarea. Instabilitatea fracțiunilor cracate se datorește hidrocarburilor nesaturate dietilenice, mai ales celor cu duble legături conjugate, prezente în acestea, și cari sunt sensibile la oxidare.

Pentru mărirea stabilității fracțiunilor cracate, acestea trebue rafinate (v. Rafinarea produselor petroliere), pentru a elimina hidrocarburile dietilenice instabile. Cantitatea de reactiv folosită la rafinare și condițiunile în cari se execută influențează stabilitatea produsului obținut (v. Suprarafinare). Determinarea stabilității la oxidare a unei fracțiuni cracate se execută prin măsurarea perioadei de inducție (aceasta reprezintă timpul după care produsul, în anumite condițiuni de temperatură și de presiune de oxigen, începe să absoarbă oxigen).

Mărirea stabilității la oxidare a unei benzine cracate se poate realiza prin adăugirea unui antioxidant (inhibitor de oxidare). Antioxidanții sunt substanțe cu caracter fenolic sau aminic, cari, adăugite în cantități foarte mici, sub 0,01%, măresc stabilitatea la oxidare a fracțiunii. Ei intervin în reacțiile de oxidare, întrerupând lanțurile de reacție. Antioxidanții sunt capabili numai să prelungească perioada de inducție a oxidării, însă nu pot împiedeca oxidarea.

Cei mai răspândiți antioxidanți întrebuințați în acest scop sunt următorii: fracțiunea gudronului din lemn de foioase (mesteacăn, fag), cu limitele de fierbere 240···300°; benzil-p-aminofenolul; α-naftolul; n-butil-p-aminofenolul.

Pentru uleiurile de uns și pentru uleiurile de transformator, stabilitatea față de oxigenul molecular, cum apare oxigenul în condițiunile de exploatare, e una dintre cele mai importante proprietăți, și caracterizează calitatea acestor uleiuri.

Vitesa cu care uleiurile reacționează cu oxigenul depinde de natura lor chimică. Uleiurile cele mai stabile sunt cele parafinoase. Reacțiile produselor petroliere grele cu oxigenul sunt mai complicate, din cauza compoziției lor complexe. Gradul de oxidare a uleiului depinde, în mare măsură, și de temperatură. În cursul întrebuințării lor, uleiurile minerale își schimbă proprietățile: se închid la coloare, capătă miros, le crește viscozitatea, li se micșorează indicele de viscozitate și se separă din ele depuneri insolubile. Oxidarea amestecurilor de hidrocarburi conținute în uleiuri, la temperaturi nu prea înalte, duce la formarea de peroxizi, cari, prin scindare ulterioară, dau acizi, aldehide și cetone cu molecule mai mici. În general, se formează acizii formic, acetic, butiric, cum și acizi superiori, unii oxiacizi, etc.

Substanțele acide formate atacă metalele, în special palierele de aliaje de plumb cu bronz, de aliaje de cadmiu, etc. Acțiunea de coroziune e accentuată în prezența apei. Sărurile acizilor organici, formate, se disolvă în parte în uleiu, depunându-se apoi pe conductele de alimentare ale sistemului de ungere, în răcitor, pe filtre sau pe piesele unse, sub formă de șlam, ceea ce poate provoca perturbarea funcționării normale a mecanismului. Afară de aceasta, sărurile acizilor organici, împreună cu fierul și cu alte metale, fiind catalizatori pozitivi de oxidare, accelerează degradarea uleiurilor. Aceste săruri sunt şi emulgatori hidrofobi, contribuind la formarea emulsiunilor stabile ale uleiului cu apa, în sistemele în cari acest fenomen e posibil (în turbogeneratoarele cu abur, în carterul motoarelor de automobil, etc.). Cea mai mare cantitate de răşini se formează prin condensare oxidativă a hidrocarburilor aromatice, trecând prin fenoli, după schema: $ArOH + HOAr \rightarrow ArOAr + H_2O$. Prezenţa răşinilor şi a asfaltenelor provoacă creşterea viscozităţii şi a procentului de cocs. Prin condensare, asfaltenele formează carbene, cari se depun în motor ca sedimente.

Stabilitatea la acţiunea oxigenului se determină, la uleiuri, prin metode de laborator cari consistă, în principiu, în oxidarea forţată prin suflarea unui curent de aer sau de oxigen printr'o cantitate de uleiu încălzită la o anumită temperatură, un timp determinat, caracteristic metodei de lucru. Rezultatul se exprimă în procente de sediment format şi prin indicele de aciditate al uleiului experimentat în condiţiunile metodei folosite.

Pentru mărirea stabilităţii la oxidare a uleiurilor folosite la motoare Diesel se folosesc adausuri „detergente", cari împiedecă depunerea reziduurilor în cilindrul motorului, cum sunt săpunurile de calciu, cele de bariu şi de magneziu ale acizilor graşi, sau ale acidului fenil stearic. Acestea se descompun la temperaturile înalte din cilindrul motorului, dând oxizi ai metalelor respective şi cetone. Oxizii se depun odată cu substanţele răşinoase; depunerile formate în aceste condiţiuni sunt poroase, inconsistente şi sunt evacuate uşor, împreună cu gazele arse.

1. **Stabilitatea** emulsiunilor [устойчивость нефтяных эмульсий; stabilité des émulsions; Emulsionstabilität; emulsion stability; emulziostabilitás]. *Ind. petr.:* Proprietate a emulsiilor de ţiţeiu de a nu se separa când stau mai mult timp, sau de a fi refractare la operaţiunile obişnuite de desemulsionare.

Stabilitatea unei emulsii e favorizată de fineţa particulelor fazei disperse şi de sarcina electrică a acestora, cum şi, în mare măsură, de natura chimică a ţiţeiului. — Ţiţeiurile neparafinoase şi, în special, cele bogate în compuşi oxigenaţi (acizi naftenici, răşini, etc.) formează cu apa emulsii foarte stabile, deoarece aceşti compuşi oxigenaţi dau cu calciul din apă săruri cu proprietăţi de emulgatori. Din această cauză, unele ţiţeiuri de acest tip nu pot fi deshidratate şi desărate decât prin mijloace speciale. — Ţiţeiurile parafinoase dau emulsii puţin stabile. Ele formează cu apa sărată pseudoemulsii, adică emulsii cu un grad de dispersiune mic; particulele lor sunt mai mari, iar stratul de protecţiune al acestora e puţin rezistent. Desemulsionarea lor se face mult mai uşor decât desemulsionarea ţiţeiurilor neparafinoase.

Stabilitatea emulsiilor de ţiţeiu constitue una dintre greutăţile întâmpinate în prelucrarea ţiţeiului, deoarece pentru desemulsionarea (v.) unor ţiţeiuri, în scopul desărării, uneori sunt necesare tratamente speciale, electrice sau chimice. V. Desemulsionare. —

2. **Stabilitate,** proba de ~ a bitumului [испытание на устойчивости битума; essai de stabilité du bitume; Stabilitätsprobe des Bitumens; stability test of the bitumen; bitumen stabilitási proba]: Probă prin care se determină pierderea în greutate prin evaporare, pe care o sufere bitumul. Se efectuează încălzind bitumul într'o etuvă, la temperatura de 163°, timp de 5 ore. Prin cântărire înainte şi după experienţă, se determină pierderea în greutate. Ea nu trebue să depăşească 1%, pentru ca bitumul să fie considerat stabil. Bitumul rămas ca reziduu, în urma dispariţiei uleiurilor uşoare, e mai dur decât cel iniţial şi trebue supus din nou încercărilor de penetraţie, de rupere, puncte de înmuiere şi ductilitate, comparându-se rezultatele cu rezultatele iniţiale date de bitum.

3. **Stabilitate** electrodinamică [электродинамическая устойчивость; stabilité électrodynamique; elektrodynamische Stabilität; electrodynamical stability; elektrodinamicus stabilitás]: Capacitatea unei maşini electrice sau a unui aparat electric de a suporta solicitarea mecanică prin forţele electrodinamice date de curenţii săi de scurt-circuit. Condiţiunea de stabilitate electrodinamică limitează amplitudinea primei alternanţe a curentului de scurt-circuit la o valoare care se numeşte curent limită de stabilitate electrodinamică (sau dinamică).

4. **Stabilitate** termică [термическая устойчивость; stabilité thermique; Wärmestabilität; thermical stability; termikus stabilitás, hőstabilitás]: Capacitatea unui aparat electric de a suporta fără defectare, pentru o durată dată, solicitarea termică prin efectul electrocaloric al curenţilor de scurt-circuit cari pot trece prin el. La durata dată, condiţiunea de stabilitate limitează amplitudinea primei alternanţe a curentului de scurt-circuit care poate trece prin aparat, la o valoare care se numeşte curent limită de stabilitate termică. În transformatoarele de curent, acesta se consideră pentru durata de 1 s; în cazuri speciale, el se consideră şi pentru 5 s sau pentru 10 s.

5. **Stabilitatea** circuitelor telefonice cu repetoare [устойчивость телефонных цепей с усилителями; stabilité des circuits téléphoniques à répéteurs; Verstärker Fernspruchleitung Stabilität; repeater telephone circuit stability; erősített távbeszélő vonalak stabilitása]. *Telc.:* Mărime egală cu diferenţa dintre media echivalenţilor circuitului telefonic relativă la ambele sensuri de transmisiune în condiţiunile normale de exploatare, şi media echivalenţilor când unul dintre repetoare e adus aproape de punctul său de fluierare (amorsarea oscilaţiilor). Sin. Coeficient de stabilitate al circuitelor telefonice cu repetoare.

1. **Stabilitatea** termică a încăperilor [термическая устойчивость помещений ; stabilité termique des chambres; Wärmestabilität der Räume; thermical stability of the rooms; helységek hőstabilitása]: Coeficient caracteristic încăperilor, egal cu câtul în regim staționar al diferenței de temperatură $\vartheta_i - \vartheta_e$ a mediilor din interiorul și exteriorul pereților încăperii, prin diferența dintre temperatura ϑ_i a mediului din interiorul ei și temperatura maximă, respectiv minimă ϑ_{ip} a feței interioare a peretelui încăperii:

$$\beta = \frac{\vartheta_i - \vartheta_e}{\vartheta_i - \vartheta_{ip}}.$$

Coeficientul prezintă importanță fiindcă temperatura feței interioare a peretelui încăperii determină radiația termică a acestuia, care e independentă de temperatura mediului din interiorul încăperii și dă sensația de zăpușeală vara și de răceală, iarna. Sensația de confort din punctul de vedere al temperaturii crește, deci, odată cu stabilitatea termică a încăperii. În condițiuni date, aceasta crește cu grosimea pereților; ea scade când crește coeficientul global de trecere a căldurii prin perete. Sin. Coeficient de stabilitate termică a încăperilor.

2. **Stabilizant** [стабилизирующий; stabilisant; Stabilisiermittel; stabilizer; stabilizáló közeg]. *Expl.:* Compus chimic care are proprietatea de a se combina cu produșii de descompunere ai unei pulberi sau ai unui exploziv, instabil din punctul de vedere chimic, dând un corp inofensiv, care nu alterează explozivul. Exemplu: difenilamina, centralita, acordita, vaselina, camforul. Se adaugă explozivilor sau pulberilor, în scopul conservării calităților acestora.

3. **Stabilizare** [стабилизация, отгонка легкихф ракций нефти; stabilisation; Stabilisierung; stripping; stabilizálás]. *Ind. petr.:* Operațiunea prin care se îndepărtează fracțiuni volatile din țițeiu, din gazolină sau din benzine.

4. **Stabilizarea** **surselor de alimentare** [стабилизация напряжения; maintien automatique de la tension d'alimentation; Konstant-haltung der Spannung; constant voltage maintaining system; tápforások stabilizálása]. *Elt.:* Menținerea automată a tensiunii de alimentare la o valoare constantă, pentru o variație între anumite limite a parametrilor de funcționare a sursei, sau pentru variații ale sarcinii cuprinse între anumite limite.

5. **Stabilizarea** taluzelor [укрепление откосов; consolidation des talus; Konsolidierug der Böschungen; consolidation of the slopes; rézsűmegerősitése]. *Hidrot.:* Ansamblul de operațiuni efectuate pentru a evita acțiunea de degradare pe care o exercită un curs de apă barat sau indiguit, sau atmosfera (prin intemperii), asupra taluzului unui dig sau asupra unui baraj.

Taluzele se stabilizează prin numeroase lucrări: Înierbarea taluzului sau a coronamentului cu ierburi perene: îmbrăcarea taluzului cu brazde, având un amestec de ierburi perene, alese în funcțiune de sol și de climă și practicate când forța de târîre a apei e de cca 3 kg/m² (dacă taluzul e format dintr'un sol steril, se pune sub brazde un strat de sol vegetal, cu grosimea de cca 15 cm; pentru a evita alunecarea brazdelor pe taluz, se dă acestuia o inclinare de 1/2···1/3); îngrijirea permanentă a taluzului înierbat sau îmbrăcat cu brazde, prin îndepărtarea plantelor cu rădăcini pivotante, cum și prin împiedecarea circulației pe taluz a vehiculelor sau a animalelor (acestea, prin urmele pe cari le lasă, permit să se formeze, la prima ploaie, făgașe de scurgere a apei, cari provoacă eroziuni ale taluzului); îmbrăcarea părților expuse ale taluzului cu un pereu uscat de piatră brută, așternând pe taluz un strat de gunoiu, peste care se așterne unul de pietriș și apoi se pun bolovani de piatră brută.

În cazuri urgente de combatere a acțiunii de degradare a taluzelor, se amplasează saci cu nisip în punctele expuse mai mult. Porțiunile de taluz, fiind convexe, se fixează prin lucrări de consolidare mobile (suluri de fascine, plasă de sârmă, anrocamente, gabioane), cari permit modificări naturale ale taluzului respectiv. Porțiunile concave, în cari taluzul expus are un profil abrupt, care prezintă pericolul de prăbușire, se consolidează cum urmează: prin ziduri de sprijin, executate din piatră rezistentă la intemperii, din beton (simplu sau armat), din lemn, cărămidă; prin pereuri de piatră, uscate sau legate cu mortar; prin pereuri de beton și cărămidă; prin anrocamente, blocuri mari de piatră amplasate la piciorul taluzului, iar în cazul taluzelor abrupte, dar joase, prin piloți bătuți paralel cu piciorul taluzului, aruncând între piloți și taluz trunchiuri de copaci și bolovani.

6. **Stabilizarea** terenului [закрепление грунта; stabilisation des terrains; Baugrundstandfestigung; soil stabilisation; talajszilárditás]. 1. *Cs.:* Ansamblul de operațiuni de îmbunătățire artificială a unui teren, în vederea măririi rezistenței lui sau a micșorării influenței variației umidității asupra rezistenței.

Metodele de stabilizare consistă în modificarea compoziției granulometrice, prin adaus de nisip, de argilă, adausuri de lianți organici (bitumuri, gudroane, emulsiuni bituminoase) sau anorganici (ciment, var, silicat de sodiu), în tratamente termice sau în compactare.

Se îmbunătățesc prin stabilizare pământurile folosite ca material pentru îmbrăcăminte rutiere sau pământurile din fundațiile drumurilor sau ale pistelor de aeroporturi, cele folosite pentru mărirea capacității portante a terenurilor de fundație, cum și pentru impermeabilizarea și mărirea rezistenței terenului la executarea construcțiilor subterane.

7. **Stabilizarea** terenurilor [укрепление грунта; consolidation des terrains; Festmachen des Erdbodens; consolidation of the soil; talajrögzités]. 2. *Hidrot.:* Ansamblu de lucrări, efectuate fie pentru refacerea vegetației, fie pentru consolidarea pantelor (v. Stingerea torenților).

- Lucrările de refacere a vegetației comportă: lucrări de plantații silvice, de plantații viticole și pomicole și lucrări de înierbare. În cazul lucrărilor de plantații silvice, condițiunile pe cari trebue să le îndeplinească speciile folosite pentru plantarea terenurilor degradate sunt următoarele: să se adapteze condițiunilor de climă și de sol din regiunea plantată; să aibă creștere rapidă, ce puțin în primii ani; să aibă un aparat radicular și foliaceu bine desvoltat; să vegeteze din vreme primăvara, și să-și mențină frunzele cât mai târziu toamna; să aibă arme de apărare contra animalelor cari le-ar ataca; să aibă valoare economică forestieră. După gradul de eroziune al solului, se aleg următoarele esențe pentru plantare: pe terenurile inclinate, cu sol parțial erodat (20···40 cm), se plantează pin, gorun, ulm, frasin, teiu, cireș, salcâm în regiunea dealurilor cu roce silicioase, iar în regiunea de stepă și antestepă salcâm (pe soluri nisipoase), plop de Canada, ulm de Turkestan, tamarix (pe soluri cu humus pe loess umed, etc.) și păr, prun, corcoduș, lemn câinesc (pe soluri mijlocii lemnoase). Pe suprafețele cu soluri mijlocii până la grele, în regiunea de dealuri (zona fagului și a gorunului), se plantează pe roce silicioase gorun, ulm, teiu, frasin, paltin, jugastru, arțar, carpen, alun, corn, salbă; pe roce calcaroase, pe marne și pe soluri brune-negre: ulm, frasin, teiu alb, cireș, alun, scumpie; pe soluri roșii, fără humus sau sărace în humus: cireș păr, corcoduș, vișin, prun, lemn câinesc și păducel — iar în regiunea de stepă și antestepă, pe argile, marne și calcare: păr, prun, vișin, corcoduș, lemn câinesc, păducel și porumbar. — Pe terenurile cu soluri superficiale, crude, în formare, foarte frecvente în terenuri degradate, la câmpie, la deal sau la munte, desvoltate, fie pe suprafețe erodate cari se înierbează, fie pe depozite de materiale provenite din surpare, se recomandă să se planteze salcâm în câmpie și pe coline, plop de Canada pe soluri reavene, spre poalele versantelor din regiunea de coline și de câmpie, cu sol ușor, predominant nisipos (nisipuri, gresii, șisturi cristaline), oțetar și cărpiniță pe solul ușor de pe roce tari, în regiunea de stepă și de antestepă, juniperus silvestris, ulm, cireș, vișin, prun, corcoduș, lemn câinesc și păducel pe solurile mijlocii până la grele, cu pietriș și pietre, din regiunea de deal și de câmpie înaltă. — Pe terenurile fără niciun strat de sol, cari sunt descoperite total prin eroziune, se plantează liane pe terenuri stâncoase, cătină de garduri, ulmus suberosa, tamarix, juniperus virginiana, sălcii, răchită, etc. pe terenuri formate din roce moi sau fără intercalații de roce tari; plop de Canada, ulm, păr, cireș, dud alb, corcoduș, etc. pe terenuri formate pe loess (regiunea de stepă sau de pădure); tamarix, juniperus virginiana, sălcii, răchită, pin negru, mesteacăn, etc. pe terenuri alcătuite din succesiune sau alternanță deasă de diferite roce.

Pentru executarea împăduririi terenurilor degradate, pregătirea terenului începe din toamnă, prin lucrarea lui în fâșii de 60 cm, orientate pe curba de nivel și susținute de gărdulețe, dacă panta e prea mare și ar da posibilitatea transportului de sol către baza versantului. Executarea gropilor se face tot toamna, iar plantarea puieților se face primăvara, în mustul zăpezii, sau toamna, după ce vegetația și-a încetat activitatea.

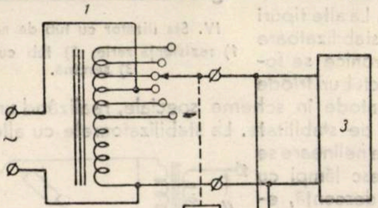
Lucrările de înierbare, pe lângă că fixează solul, au și rolul de a transforma roca-mamă în sol, de a micșora scurgerea apelor superficiale și de a da solului erodat o folosință rentabilă. Amestecurile de specii folosite trebue să fie deci rezistente la condițiunile de sol și de climă ale regiunii; să aibă un aparat foliaceu bine desvoltat, pentru a acoperi bine solul, mai ales în perioadele ploioase; să aibă o perioadă de vegetație cât mai lungă; să aibă un aparat radicular bine desvoltat, atât la suprafață, cât și în profunzime, spre a fixa cât mai bine solul; să aibă longevitate; să aibă producție și valoare furajeră mare.

Pentru înierbarea pantelor spălate se folosesc Medicago sativa, Agropyrum repens, etc.; pentru înierbarea nisipurilor aluviale și marine, Agropyrum cristatum și Agropyrum juncum; pentru solurile din regiuni cu puține precipitații: Bromus inermis, Lotus corniculatus; pentru solurile cu sol brun roșcat de pădure: Festuca pratensis, Solium perene, Poa pratensis, Trifolium repens și Lotus corniculatus; pentru regiunile moi, umede, cu podzol: Festuca pratensis, Poa pratensis, Festuca rubra, Trifolium repens și Lotus corniculatus.

Însămânțarea terenurilor erodate și lipsite de vegetație se face primăvara devreme, sau toamna, după ce terenul a fost curățit de burueni. Terenurile erodate trebue îngrășate cu îngrășământ natural. Împrăștierea seminței se face cu mâna, după care se grăpează.

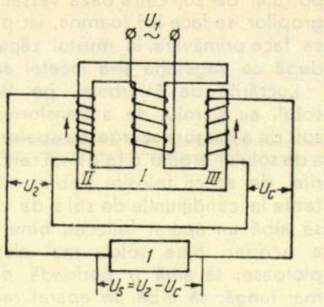
1. **Stabilizator** [стабилизатор; stabilisateur; Stabilisator; stabilizer; stabilizátor]. *Elt.*: Aparat pentru menținerea constantă a tensiunii surselor de alimentare cu energie electrică.

Stabilizatoarele pot fi împărțite în următoarele patru grupuri: autoregulatoare mecanice, magnetice, electronice și stabilizatoare cu alte rezistențe neliniare. În autoregulatoarele mecanice (v. fig. *I*), tensiunea de menținut constantă comandă un mecanism electromagnetic, care acționează un cursor, iar acesta conectează sarcina pe diferite prize ale unui transformator, astfel încât tensiunea pe sarcină poate să rămână constantă. Aceste autore-

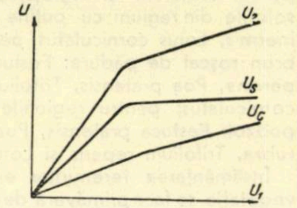


I. Regulator mecanic de tensiune, cu autotransformator. *1*) autotransformator; 2) mecanism electromagnetic; 3) sarcina.

gulatoare nu pot urmări variațiile rapide ale tensiunii rețelei. În stabilizatoarele magnetice (v. fig. *II*), o primă înfășurare secundară (*II*) e situată pe un miez feromagnetic saturat; astfel, la creșterea tensiunii primare, tensiunea la bornele acestei înfășurări crește foarte puțin; tensiunea unei a doua înfășurări secundare (*III*), situată pe un miez feromagnetic nesaturat, e legată în opoziție cu aceea de pe înfășurarea (*II*), astfel încât rezultă, prin diferență, o tensiune pe sarcină U_s, practic constantă, între anumite limite (v fig. *III*).

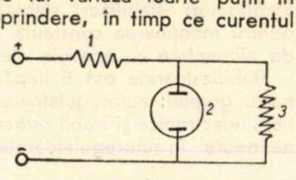


II. Schema unui stabilizator magnetic de tensiune.
1) sarcina.

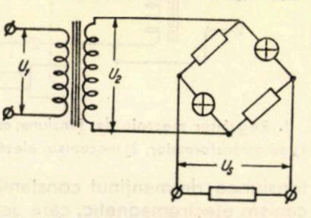


III. Relația dintre tensiunea unui stabilizator electromagnetic și tensiunea rețelei de alimentare.

Una dintre cele mai simple scheme de stabilizator electronic e aceea cu un tub cu gaz (neon), numit și tub stabilivolt (v. fig. *IV*). El are proprietatea că tensiunea la bornele lui variază foarte puțin în jurul tensiunii de aprindere, în timp ce curentul variază între limite depărtate; rezistența în serie *R* preia eventualele variațiuni ale tensiunii sursei de curent continuu. La alte tipuri de stabilizatoare electronice se folosesc tuburi triode și pentode în scheme speciale, realizând un înalt grad de stabilitate. La stabilizatoarele cu alte elemente nelineare se folosesc lămpi cu incandescență, elemente redresoare uscate, termistoare, etc. Fig. V reprezintă un astfel de stabilizator, echipat, pentru reglaj automat, cu o punte în ale cărei brațe în diagonală se găsesc două lămpi cu incandescență, a căror rezistență variază cu intensitatea curentului care trece prin ele. Când tensiunea sursei U_1 tinde către zero, și tensiunea la bornele sarcinii U_s tinde către zero. Dacă U_1 crește, crește și U_s dar, pentru un anumit curent prin lămpi, puntea e echilibrată și deci tensiunea U_s devine nulă, cu toate că U_1 e diferit de zero. Va exista deci o regiune în care U_s va fi stabilizată.



IV. Stabilizator cu tub de neon.
1) rezistență serie; *2*) tub cu neon; *3*) sarcină.



V. Schema unui stabilizator în punte.

1. **Stabilizator** [стабилизатор; stabilisateur; Stabilisator; stabiliser; stabilizátor, kiegyensulyozó]. *Av.:* Partea fixă a ampenajului orizontal. Stabilizatorul trebue construit astfel, încât să asigure o rezistență și o rigiditate suficientă părții anterioare a ampenajului, cum și o suspendare comodă a profundorului.

2. **Stabilizator** [стабилизатор; stabilisateur; Stabilisator; stabiliser; stabilizátor]. *Auto.:* Legătura elastică dintre capetele osiei din față sau din spate a unui autovehicul, pentru a împiedeca înclinări mari ale acestuia, datorite forțelor laterale (de ex.: forța vântului, forța centrifugă).

Se deosebesc (v. fig. sub Vehicul): stabilizator stereomecanic, alcătuit dintr'o bară de torsiune articulată cu șasiul și solidarizată prin pârghii cu cele două capete ale osiei; stabilizator hidromecanic, alcătuit din două amortisoare hidraulice, cari sunt legate între ele printr'o bară de torsiune (amortisoarele fiind libere) sau prin conducte (amortisoarele fiind imobilizate pe șasiu), și ale căror pistoane sunt articulate cu câte o pârghie solidarizată cu capătul respectiv al osiei, stabilizator tribomecanic, alcătuit din două amortisoare cu fricțiune, cari sunt legate între ele printr'o bară de torsiune.

În general, stabilizatorul nu influențează comportarea în ansamblu a resorturilor de suspensiune ale osiei, când roțile acesteia trec simultan prin neregularități de aceeași mărime ale căii de rulare, săgețile resorturilor fiind egale; suspensiunea devine însă mai puțin sensibilă pentru fiecare roată în parte, deoarece stabilizatorul intră imediat în funcțiune, când celelalte condițiuni ar impune mișcărilor uneia dintre roți o amplitudine mai mare decât pentru cealaltă.

3. **Stabilizator** girostatic [жироскопический стабилизатор; stabilisateur gyrostatique; Schiffskreisel; gyrostatic stabiliser; stabilizáló pörgettyű, hajópörgettyű]. *Nav. m.:* Girostat în rotație întreținută de un motor, în general electric, al cărui cuplu reduce oscilațiile unei nave.

4. **Stabilizator** reglabil [регулируемый стабилизатор; stabilisateur réglable; verstellbarer Stabilisator; adjustable stabiliser; szabályozható stabilizátor]. *Av.:* Stabilizator care poate fi rotit cu câteva grade în jurul unui ax. Rolul acestui reglaj e de a reduce sau chiar de a anula forța necesară la manșă, datorită bracării profundorului. Un efect analog reglării se poate obține cu ajutorul voleților compensatori, dar stabilizatorul reglabil e mult mai eficace în anumite situații. Astfel, de exemplu, în timpul aterisării, stabilizatorul reglabil poate înlătura insuficiența efectului profundorului,

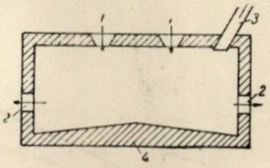
ceea ce nu e posibil cu ajutorul voleților compensatori. Din acest motiv, stabilizatorul reglabil e necesar la avioanele cu gamă mare de centraje.

1. **Stabilizator** transversal [поперечный стабилизатор; stabilisateur transversal; Querstabilisierungselement; transversal stabilizing element, transzverzális stabilizátor]. C. f.: Element elastic al suspensiunii vagonului de cale ferată, care intră în funcțiune numai în cazul oscilațiilor de legănare, opunându-se acestora prin introducerea unei rigidități suplementare în suspensiune. El rămâne inactiv la oscilațiile de săltare sau de galop ale vagonului (v. Suspensiunea vagoanelor).

2. **Stabulație** [стабуляция; stabulation; Stallfütterung; stall-feeding; sztabuláció]. *Zoot.*: Creșterea și întreținerea continuă a vitelor în grajd. E folosită mai mult la îngrășarea rapida a animalelor și la exploatarea vacilor pentru lapte.

3. **Stacojiu.** V. Ecarlat.

4. **Stadă** [стойло (для отжига руды); stalle; Stadel; stall; fészer]. *Metl.*: Cuptor metalurgic de formă simplă, folosit la prăjirea oxidantă a minereurilor bogate în sulfuri, pentru desulfurare parțială. Stada poate fi deschisă, formată din trei pereți, cel de al patrulea perete fiind gura de încărcare, — sau închisă, cu vatră dublu inclinată și cu alimentare prin pâlnii dispuse în boltă (v. fig.). Stadele se folosesc dispuse în baterie. Prăjirea se face fără instalație de suflat aerul. Arderea sulfului din minereu se amorsează printr'un foc cu lemne. — Sin. Stală.



Stadă.

1) pâlnii de încărcare; 2) uși de evacuare a minereului prăjit; 3) coș de evacuare a gazelor de ardere (SO_2); 4) vatra dublu inclinată.

5. **Stadie** [мерная рейка; stadia; Meßlatte; surveyor's rod; mérölap, mérőlemez]. *Topog.*: Rigletă de lemn sau de metal, cu lungimea între 1 și 5 m, divizată în decimetri, în centimetri și, uneori, în milimetri, care servește la măsurarea indirectă a distanțelor sau a cotelor relative. Se deosebesc: stadii obișnuite, cu lungimea de 3 m, divizate în centimetri și în decimetri, pliabile la 1,5 m, folosite atât la măsurarea indirectă a distanțelor, cât și la nivelmentul tehnic; — stadii cu lungimea de 4 m, divizate în centimetri și în decimetri, pliabile la 2 m; — stadii speciale de nivelment, cu lungimea de 3···6 m, cu diviziuni centimetrice și cu numerotație directă; — stadii de invar, cu lungimea de 3 și de 4 m, cu diviziuni în semicentimetri, folosite pentru nivelmentul de înaltă preciziune și cu dublă gradare, eroarea maximă de citire pe ele fiind de ± 0,02 mm pentru 3 m lungime divizată; — stadii speciale, adaptate la stadimetrul din a cărui trusă fac parte; — stadii metalice orizontale, gradate, de 1···2 m, cu rigletă auxiliară și cu dioptru cu colimator, servind la măsurarea optică a distanțelor cu o eroare de 2···3 cm la 100 m, putându-se măsura distanțe dela 2 m la 130 m; — stadii metalice standard, de 1 m, de 2 m și de 3 m, numite stadii bază, echipate cu un suport cu șuruburi și un trepied — și cari servesc la măsurarea indirectă a distanțelor prin intermediul stadimetrelor cu micrometru; cu ele pot fi măsurate distanțe până la 400 m.

6. ~ de nivelment. V. Nivelment, miră de ~.

7. **Stadimetric,** coeficient ~ [стадиметрический коэффициент; coefficient stadimétrique; stadimetrischer Koeffizient; stadimetric coefficient; átvetitési tényező]. *Topog.* V. sub Stadimetriei, principiul ~.

8. ~, unghiu ~ [стадиметрический угол; angle stadimétrique; stadimetrischer Winkel, Winkel der Distanzfäden; stadia angle; átvetitési szög]: Unghiul din planul vertical principal care trece prin axa longitudinală a lunetei stadimetrice, format de dreptele cari unesc centrul optic al obiectivului lunetei cu punctele principale (punctele din planul vertical principal) ale firelor stadimetrice exterioare.

9. **Stadimetrică,** bază ~ [стадиметрическое основание; base stadimétrique; stadimetrische Basis, Markenabstand; stadimetric base; jelzőtávolság]. *Topog.* V. sub Stadimetriei, principiul ~.

10. ~, corecție ~ [стадиметрическая поправка; correction stadimétrique; stadimetrische Korrektion; stadimetric correction; átvetitési korrektura]. *Topog.*: Diferența de distanță ΔD, care rezultă între distanța OC, când se folosește stadia perpendiculară pe direcția de vizare (adică pe OC), dar neverticală în punctul vizat P, și distanța OC', când se folosește stadia verticală în punctul vizat P, dar neperpendiculară pe direcția de vizare; $\Delta D = k\,(B' \cos \alpha - B)$, unde k e coeficientul stadimetric; B' e segmentul de miră citit pe stadia verticală ($M''N''$) și B e segmentul de miră citit pe stadia neverticală, dar perpendiculară pe OC (v. fig. *II* sub Stadimetriei, principiul ~).

11. ~, distanță ~ [стадиметрическое расстояние; distance stadimétrique; Fadenabstand; stadimetric distance; száltávol ág]: Distanța dintre firele stadimetrice extreme, la stadimetrele de unghiu constant.

12. ~, eroare ~ [стадиметрическая ошибка; erreur stadimétrique; stadimetrischer Fehler; stadimetric error; átvetitési hiba]: Eroare de determinare a distanței D, datorită erorii de citire a unghiului stadimetric ε sau erorii bazei stadimetrice B. Fie $d\varepsilon$ și dB aceste erori. Pentru o bază constantă, $dB=0$, dacă ε e foarte mic, $D=\frac{b}{\varepsilon}$ (v. fig. *III* sub Stadimetriei, principiul ~), și

$$dD=-\frac{b}{\varepsilon^2}\,d\varepsilon=\frac{D^2}{b}\,d\varepsilon.$$

Pentru $dD=e_D$ eroare de distanță dela O la C și $d\varepsilon=e_\varepsilon$ eroare de unghiu stadimetric, relația devine:

$$e'_D=\pm\frac{D^2}{b\rho}\,e_\varepsilon,$$

când e_ε se ia în secunde, iar ρ e factorul de transformare.

Pentru un unghiu stadimetric constant ε, dD crește numai cu D, adică relația de bază e:

$$e_D = \pm \frac{D}{\varepsilon} e_\varepsilon .$$

În practică se ia $D/B = 100$ și $e_\varepsilon = \pm 1''$, ceea ce transformă relația în:

$$e''_D = \pm \frac{100\,D}{\rho} e_\varepsilon .$$

1. Stadimetrică lunetă ~ [дальчомерный люнет; lunette stadimétrique; entfernungsmessendes Fernrohr; stadimetric telescope; átvetitésmérő távcső]. V. Lunetă stadimetrică.

2. ~, măsurătoare ~ [стадиметрическое измерение; mesure stadimétrique, entfernungsmessende Aufnahme; stadimetric measuring; átvetitési felvétel]: Măsurătoare topografică, efectuată cu un stadimetru.

3. ~, preciziune ~ [стадиметрическая точности; précision stadimétrique; stadimetrische Präzision; stadimetric precision; átvetitési pontosság]: Proprietatea unei măsurători de distanță printr'un procedeu stadimetric de a fi efectuată cu o eroare stadimetrică foarte mică. Rezultatul R al măsurătorii este:

$$R = D \pm e_D,$$

D fiind distanța măsurată cu stadimetrul și e_D fiind eroarea stadimetrică (v.).

4. **Stadimetrice,** constante ~ [сталиметрические постоянные; constantes stadimétriques; Konstanten der entfernungsmessenden Fernrohre; stadio constants; átvetitési állandók]: Cele două constante tipice pentru lunetele stadimetrice: Constanta adițională $C = d + f$, unde d e depărtarea dela centrul de stațiune al aparatului (punctul de rotire al lunetei) până la centrul optic al obiectivului lunetei, iar f e distanța focală a obiectivului lunetei — și constanta multiplicatoare k, cu $k = f/a$, unde a e ecartamentu celor două fire stadimetrice exterioare, iar d, f, și a sunt elemente constante pentru o anumită lunetă stadimetrică.

5. ~, fire ~ [пити в теодолите; fils stadimétriques; Distanzfaden; stadia hairs; átvetités szálak]: Grup de trei fire sau linii paralele și orizontale, cele exterioare (firul superior și firul inferior) fiind situate simetric față de firul central, în general gravate pe o placă de sticlă. Ele constitue reticulul stadimetric al lunetei topografice.

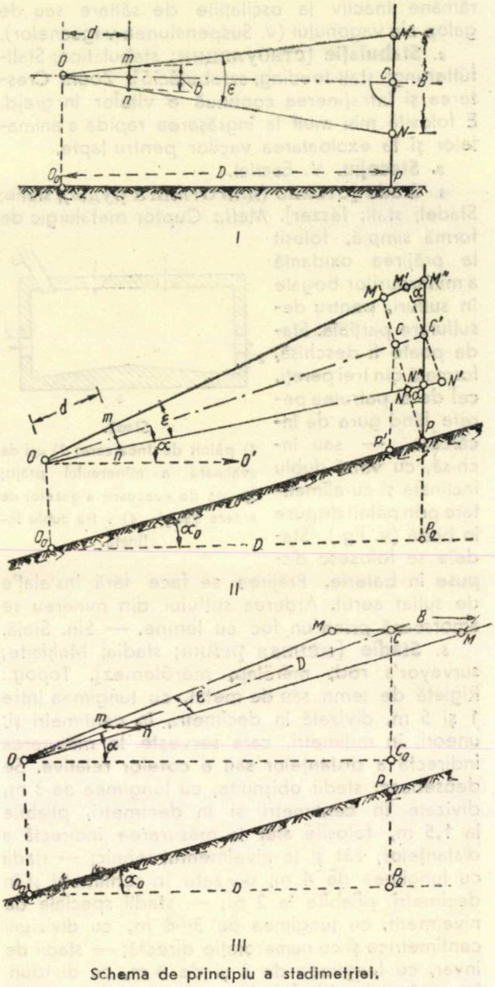
6. ~, scări ~ [стадиметрические масштабы; échelles stadimétriques; stadimetrische Maßstäbe; stadimetric scales; átvetitésmérő léptek]: Scările cari redau distanțele terestre în funcțiune de distanțele stadimetrice sau unghiurile stadimetrice ale diferitelor stadimetre.

7. **Stadimetriei,** principiul ~ [принцип стадиметрии; principe de la stadimétrie; entfernungsmessender Prinzip; principle of stadimetry; átvetitési alapelv]. *Topog.*: Principiul care stă la baza măsurării indirecte sau optice a distanțelor dintre două puncte O_0 și P, când în O_0 se așază stadimetrul (aparatul de măsură), iar în P, punctul de capăt al distanței de măsurat, se așază stadia (v. fig. *I*, *II* și *III*):

$$O_0P = OC = D = \frac{d}{b} \cdot B;$$

$$D' = O_0P_0 = OC \cos \alpha_0 = kB \cos \alpha_0,$$

unde α_0 e unghiul de inclinație al terenului, D' e proiecția orizontală dela punctul de stațiune O



Schema de principiu a stadimetriei.

I) stadia e verticală (OC coincide cu orizontul în O); *II*) stadia e verticală (OC face unghiul α cu orizontul în O); *II*) stadia e orizontală în C și perpendiculară pe OC.

la stațiunea S, așezată perpendicular pe direcția de vizare OC, care în fig. *I* coincide cu linia orizontului OO', iar în fig. *II* formează unghiul de pantă α; raportul $k = d/b$ se numește coeficient stadimetric, iar unghiul ε, unghiu stadimetric.

Când stadia e ținută verticală în C', adică în poziția $M''N''$, formând deci unghiul α cu poziția $M'N'$, se folosesc relațiile:

$$M'N' = M'N' \cos\alpha$$

$MN = B$; $M'N' = B' \cos\alpha$; $M''B'' = B'$ (stadia verticală în P).

$$D = OC' = OC + OC' = D_2 + \Delta D = kB + \Delta D$$
$$= k \cdot M'N' = kB' \cos\alpha.$$

Distanței D i se adaugă corecția stadimetrică

$$\Delta D = kB' \cos\alpha - kB = k(B' \cos\alpha - B).$$

Rezultă: $D' = O_0P_0 = OC' \cos\alpha_0 = kB' \cos\alpha \cos\alpha_0$.

Distanța B citită pe stadie sau stadia-bază observată la stadimetru, se numește bază stadimetrică.

Relații similare se obțin când se folosește stadia ca bază orizontală, indicată în fig. *III*.

1. **Stadimetru** [дальномер, прибор для определения растояния по угловой высоте предмета; stadimètre; Entfernungsmesser; stadia; közvetlen távolságmérő]. *Topog.*: Instrument topografic pentru măsurarea indirectă a distanțelor, construit pe principiul stadimetriei (v.).

Se deosebesc: Stadimetru cu unghiu constant (ε = Ct), constituit dintr'o lunetă stadimetrică corectată analitic, un trepied și o miră stadimetrică verticală sau orizontală; stadimetru cu unghiu variabil ($\varepsilon \neq$ Ct), constituit dintr'o lunetă stadimetrică cu scară de distanțe în planul reticulului (numită uneori tabela focală), cu trepied și o stadie-bază, cu lungimea de 2 sau 3 m; $b \neq$ const.; B = const.; stadimetru cu pantă variabilă, constituit dintr'o lunetă stadimetrică corectată analitic, cu dispozitiv mecanic de riglete, permițând variația pantei impuse de direcția de observație, dintr'un trepied și o stadie verticală.

2. **Stadiu** de desvoltare [стадия развития; stade de développement; Entwicklungsstadium; development stadia; kifejlödési stádium]. *Silv.*: Fiecare dintre diferitele stări succesive distincte pe cari le are un arboret regulat în cursul desvoltării sale. În amenajament se deosebesc șapte stadii de desvoltare ale unui arboret. Ele se numesc cum urmează: semințiș-lăstăriș (stadiul arboretului premergător încheierii stării de masiv); desiș (stadiul arboretului între încheierea stării de masiv și începerea elagajului); prăjiniș (stadiul arboretului cu diametru mediu între 6 și 10 cm); păriș (stadiul arboretului cu diametrul mediu între 11 și 20 cm); codrișor (stadiul arboretului cu diametrul mediu între 21 și 35 cm); codru mijlociu (stadiul arboretului cu diametrul mediu între 36 și 50 cm); codru bătrân (stadiul arboretului cu diametrul mediu peste 50 cm).

Arboretele cari au diametrul mediu la limita dintre două stadii se caracterizează prin ambele stadii; de exemplu, arboretul cu diametrul de 10 cm se numește prăjiniș-păriș; cel cu diametrul de 20 cm se numește prăjiniș-codrișor, etc.

3. **Stainless.** *Metl.*: Varietate de oțel cu crom, conținând 11··· 8% Cr, 0,4···0,5% C și cantități variabile de nichel, mangan și siliciu. Se elaborează numai în cuptorul electric. Are mare rezistență la rupere, la umezeală, la acizi vegetali, la oxidare. Oțelul cu 18% Cr și 8% Ni, care are rezistența la tracțiune 105,8 kg/mm^2, e mult întrebuințat în scheletele de rezistență ale construcțiilor, permițând folosirea unor profiluri de dimensiuni mici.

4. **Stală.** *Metl.*: Sin. Stadă (v.).

5. **Stalactită** [сталактит; stalactite; Stalaktit; stalactite; sztalaktit, cseppkő]. *Geol.*: Formațiune calcaroasă verticală, de formă conică, pe tavanul peșterilor din regiunile calcaroase, care se formează prin depunerea calcitului din apele de infiltrație cari străbat masivul calcaros, în urma evaporării acestor ape.

6. **Stalagmită** [сталагмит; stalagmite; Stalagmit; stalagmite; sztalagmit]. 1. *Geol.*: Formațiune calcaroasă verticală, de formă conică, pe solul peșterilor din regiunile calcaroase. Se formează prin depunerile rezultate din picăturile cari se scurg din vârful stalactitelor. Uneori, prin creștere continuă, se unește cu o stalactită, formând o coloană.

7. **Stalagmometru** [сталагмометр; stalagmomètre; Stalagmometer; stalagmometer; sztalagmométer]. *Chim. fiz.*: Aparat folosit în unele determinări analitice și bazat pe variațiunea tensiunii superficiale a soluțiilor sau a amestecurilor din lichide, în funcțiune de concentrația acestora. E format dintr'o pipetă de volum determinat, terminată cu un tub capilar prin care picură lichidul din pipetă. Tensiunea superficială se determină din numărul picăturilor formate de lichidul din aparat.

8. **Stalie** [сталийный день; jours de planche, jours de starie; Liegetage; lay-days; vesztegélési idő]. *Nav. m.*: Zilele acordate și indicate într'un contract de navlosire pentru operațiunile de încărcare și descărcare a unei nave. Dacă acest termen e depășit, zilele suplementare acordate, contra unei despăgubiri, se numesc „suprastalii". Dacă și acest termen e depășit, expeditorul (pentru încărcare) sau destinatarul, (pentru descărcare) e supus unei noi indemnizații, pentru o nouă prelungire de timp, ale cărei zile se numesc „contrastalii".

9. **Stalinit** [сталинит; stalinite; Stalinit; stalinite; stalinit]. *Metl.*: Metal dur, având duritatea Rockwell C 56···57, aplicabil prin sudare, provenit dintr'o pulbere de amestec mecanic al unor metale sau aliaje cu substanțe cari conțin carbon (de ex. cocs de păcură) și uneori cu produse de descompunere ale glucozei sau ale zahărului. Componenții de bază ai amestecului sunt: fero-crom (până la 30%), feromangan (18··· 9%), fontă cenușie (45%) și cocs de păcură (7···6%). E un produs fabricat în URSS. Se fabrică stalinit cu glucoză și stalinit fără glucoză. Conține 13···17% Mn; 16···20% Cr, 8···10% C; 0···3% Si, 50···60% Fe. Cromul și manganul formează carburi dure, datorită cărora stalinitul prezintă o foarte mare duritate și rezistență la uzură.

Stratul aplicat prin sudare e constituit dintr'o soluție solidă de carburi într'o masă de fier, mai bogată în carburi în straturile dela suprafață și mai săracă în straturile mai adânci, compoziția medie fiind eutectică, puțin variabilă în funcțiune de grosimea stratului aplicat, de arcul electric folosit, etc.; prezintă următoarele patru tipuri de structuri: austenitică, obținută la grosime mică a învelișului; martensitică, obținută la grosime mijlocie a învelișului; troostitică și ledeburitică.

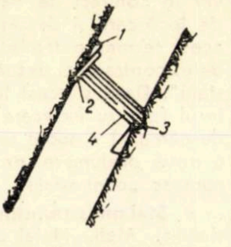
Proprietățile fizice și mecanice, mai ales duritatea, plasticitatea și rezistența la uzură, ale stratului aplicat prin sudare, depind de structura lui. Rezistența la uzură e cu atât mai mare, cu cât structura e mai apropiată de cea austenitică. Plasticitatea e cu atât mai mare, cu cât structura e mai fină și cu cât metalul conține mai puține carburi libere. Are limita de stabilitate la revenire la temperatura de 750···800°.

Electrozii cu stalinit se întrebuințează în special la recondiționarea pieselor uzate mult și la încărcarea ulterioară a suprafețelor lor de lucru.

1. **Stalinit.** *Ind. st. c.* V. sub Sticlă călită.

2. **Stâlp** [столб, стойка; pilier; Säule; pillar, column; oszlop, pillér, pozna]. 1. Cs.: Piesă verticală care are lungimea mare în raport cu dimensiunile lineare ale secțiunii sale, și care trebue să reziste, în principal, la forțe de compresiune, având, în general, rolul de a prelua și de a transmite sarcinile construcțiilor, dela grinzi la fundații. După secțiune, se deosebesc: stâlpi pătrați, stâlpi dreptunghiulari, circulari, etc.; după rezemare: stâlpi simplu rezemați, stâlpi articulați, incastrați.

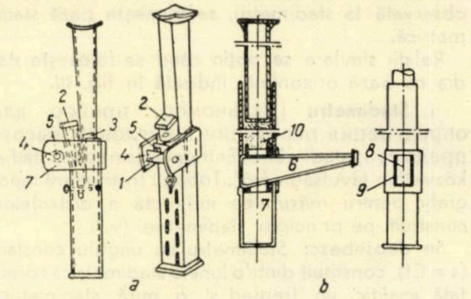
3. **Stâlp** [стойка, столб; poteau; Pfosten; post; pillér, támasz]. 2. *Mine:* Element de construcție în formă de stâlp (v. Stâlp 1), în susținerea lucrărilor miniere. Stâlpii de lemn au înălțimea aproximativă egală cu cea a lucrării miniere al cărei tavan îl susțin; ei se introduc într'o pilugă săpată în vatră, iar la tavan se întăresc cu câte o grindă (scândură sau jumătate de lemn); dacă e necesar, se bate și câte o pană (v. fig. *I*). Când presiunile depășesc rezistența de strivire a rocelor din vatră, sub capătul inferior al stâlpului se pune o opincă sau o talpă (lăturoaie, lemn rotund sau jumătăți de lemn). Repartizarea stâlpilor se face în rânduri paralele cu frontul de tăiere, în mănunchiuri sau în orgă, pentru a forma o susținere rigidă. Elasticitatea stâlpului se obține prin ascuțirea unuia sau a ambelor capete, iar dacă culcușul nu permite înfundarea stâlpului ascuțit, se face piluga mai adâncă și se umple pe trei sferturi cu steril mărunt. Stâlpii ascuțiți nu pot fi folosiți de mai multe ori în aceeași lucrare, deoarece, după recuperare, au capetele strivite. Când inclinările sunt foarte mari, stâlpii nu mai pot fi recuperați.



I. Fixarea stâlpului.
1) pană; *2)* pernă; *3)* pilugă; *4)* stâlp.

După condițiunile de zăcământ, stâlpii pot fi legați între ei cu grinzi, realizând cadre de susținere.

Stâlpii de metal pot fi simpli, formând o susținere rigidă și aplicându-se la o grosime constantă a stratului, — și compuși, adaptabili la diverse grosimi de strat. Stâlpii compuși sunt formați din două părți legate telescopic între ele, prin intermediul unui lacăt, sau prin filet. Lacătul conține, în principal, o pană, un bulon excentric și un mâner, astfel încât stâlpul e extensibil. Dacă pana e de lemn, ea cedează la presiuni mai mari, dând astfel stâlpului elasticitate (v. fig. *II*). La așezarea stâlpilor metalici se folosesc vinciuri speciale cu șurub, fixatoare pneumatice, sprijinitoare pentru stâlpi, etc.



II. Stâlpi metalici de mină.
a) stâlp extensibil; *b)* stâlp telescopic; *1)* lacăt; *2)* pană de oțel; *3)* pană de lemn; *4)* manivela bulonului; *5)* bulon excentric; *6)* pană; *7)* manșon; *8)* orificiu pentru pană; *9)* ramă în jurul orificiului pentru pană; *10)* steril mărunt.

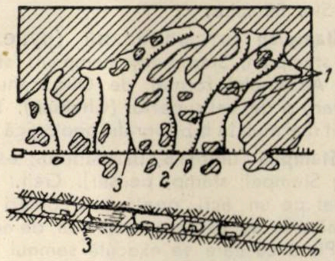
Stâlpii de beton se compun din câțiva cilindri plini de beton, așezați unul peste altul, cari se îmbină între ei prin cep și bucea. Adaptarea la grosimea variabilă a stratului se face cu ajutorul opincilor și al penelor de lemn.

Stâlpii de beton armat sunt mai rezistenți. Ca armatură se folosesc firele cablurilor vechi de extracție, iar pentru reducerea greutății, sgura dela căldări mărunțită.

Stâlpii de rambleu se fac din bucăți de rocă tare, așezate în rânduri, cu rosturi alternate. Golurile dintre pietre se umplu bine cu material mărunt. Un astfel de stâlp poate fi clădit din saci de pânză groasă, plini cu bucăți mici de piatră. La inclinări mici, se poate întări cu mortar de ciment. La inclinări foarte mari, stâlpii de rambleu se mențin cu margini groase sau cu jumătăți de lemn, sprijinite cu propte (susținere în ladă).

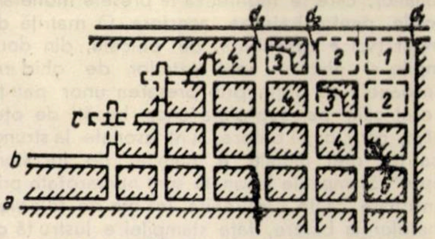
4. **Stâlp** [целик; pilier; Pfosten; pillar; ércoszlop]. 3. *Mine:* Fiecare dintre elementele naturale de susținere formate din stâlpi de minereu lăsați din roca exploatată, la exploatarea zăcămintelor de minereu în metoda cu zonă exploatată fără susținere, pentru a susține pereții și acoperișul zonei de abataj.

Pentru ca susținerea lucrării să se poată face numai cu astfel de stâlpi, rocele înconjurătoare și minereul însuși trebue să fie foarte rezistente. Stâlpi de minereu se lasă, fie provizoriu, pentru a susține lucrările numai pe timpul exploatării porțiunii respective, recuperându-se ulterior, fie sunt părăsiți definitiv. Cei mai răspândiți sunt cei provizorii. Stâlpii dintre camere se lasă ca pereți despărțitori între două camere vecine, în exploatarea stratelor groase, — și au aproape aceleași dimensiuni ca si camerele înseși, sau puțin mai mici. În general, acești stâlpi sunt pierduți. Stâlpii interiori se folosesc la zăcămintele cu inclinare mică și se dispun regulat, în cazul minereurilor cu valoare mică și uniformă, sau neregulat, lăsându-se acolo unde caracterul acoperișului o cere, și, pe cât este posibil, acolo unde minereul e mai sărac, în punctele de subțiere a zăcământului, etc. (v. fig.).

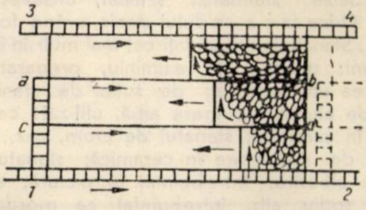


Stâlpi de siguranță în abataj.
1) stâlpi neregulați; 2) plan inclinat; 3) cale de transport.

1. **Stâlp** [целик; pilier; Pfosten; pil ar; oszloprendszer]. 4. *Mine:* Element de panou exploatabil, adică un câmp de abataj dreptunghiular, determinat de două galerii direcționale și de două galerii după inclinarea stratului. Se deosebesc: — stâlpi scurți, puțin răspândiți, a căror formă e aproape pătrată și ale căror dimensiuni sunt mici (10···15 m); stâlpi lungi de cca 50···100 m și mai mult, așezați fie „pe direcție" (obișnuiți), fie „pe inclinare", și cari se folosesc pe scară mare în exploatarea cărbunilor (v. fig. *I* și *II*).



I. Ordinea în care se fac pregătirea și abaterea stâlpilor scurți. a), b) și c) galerii intermediare; d_1), d_2) și d_3) galerii de trecere; 1)···5) ordinea în care se face exploatarea.



II. Exploatarea prin stâlpi lungi, pe direcție. *1—2)* galerie principală de transport; *3—4)* galerie de aeraj; *a—b)* și *c—d)* galerii intermediare.

2. **Stâlp.** 5. *Elt.* V. Suport de linie electrică.

3. **Stâlp** de amaraj. 1. *N v. m.* V. Bintă.

4. **~** de amaraj. 2. *Nav. a.:* Sin. Pilon de amaraj (v.).

5. **Stâlp** de antenă electromagnetică [мачта электромагнитной антенны; mât d'antenne électromagnétique; Mast einer elektromagnetischen Antenne; mast of an electromagnetic aerial; antennapózna]: Suport simplu de antenă electromagnetică, ancorat.

6. **Stâlp** de manevră [маневровый столб; mât de manoeuvre; Manövermast; manoeuvre mast; tolatási oszlop]. C. *f.:* Indicator de cale permanent, vopsit în alb și albastru, așezat lângă linia curentă, dincolo de macazurile dela intrarea unei stații de cale ferată, pentru a marca limita de manevră în stație a garniturilor de tren.

7. **Stâlp** de pornire. *Nav. m.* V. Bintă.

8. **~** de priponire. *Nav. m.* V. Bintă.

9. **Stâlp** de exploatare: Sin. Masiv de exploatare (v.).

10. **~** de protecțiune: Sin. Masiv de protecțiune (v.).

11. **~** de siguranță: Sin. Masiv de protecțiune.

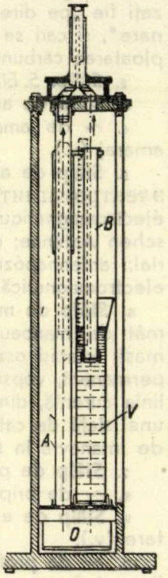
12. **~** de susținere [предохранительный целик; pilier de soutènement; Stützpfeiler; prop, stay; gyámpiller, támpiller]: Porțiune din zăcământ, lăsată neexploatată, pentru susținerea tavanului, la metodele de exploatare cu camere și stâlpi, sau în lungul galeriilor de transport, al planelor inclinate, al suitorilor, etc., pentru protecțiunea acestora, la metodele de exploatare cu surpare.

13. **Stambă** [ситец; calicot imprimé; Druckkattun, Druckperkal; printed calico; nyomott vászon]. *Ind. text.:* Țesătură simplă, având atât urzeala, cât și bătătura, din fir de bumbac nr. 34, cu o desime de 21/20 fire pe 1 cm², care a fost supusă următoarelor operațiuni de finisare: tundere sau pârlire, descleire, albire sau colorare, imprimare, apretare și calandrare. Colorarea și imprimarea se execută cu coloranți rezistenți la lumină și la spălat. Stamba poate avea lățimea de 70 sau de 90 cm. Din stambă se confecționează rochii, bluze, fuste de vară, etc.

14. **Stammer,** coloare **~** [цвет Штаммера; couleur S.; S. Farbe; S. colour; S. szin]. *Ind. petr.* V. sub Stammer, colorimetru **~**.

15. **~, colorimetru ~** [колориметр Штаммера; colorimètre S.; S. Kolorimeter; S. colorimeter; S. koloriméter]. *Ind. petr.:* Aparat de laborator, folosit la aprecierea comparativă a colorii unui produs petrolier, în special petrol, white-spirit sau benzină grea, prin determinarea grosimii stratului de lichid care are, prin transparență, aceeași coloare cu cea a unui etalon de sticlă colorată

slab verzuiu (sticlă de uraniu). Aparatul se compune, în principal, din două tuburi paralele de sticlă (*A* și *B*), dintre cari unul (*A*) e fix și are la partea inferioară placa de sticlă etalon. Tubul (*B*) e mai scurt, e închis la partea inferioară cu o placă de sticlă — și poate fi introdus, prin manevrarea unei manete, în vasul metalic (*V*), care are fundul transparent și în care se găsește produsul petrolier. La partea inferioară a aparatului se găsește o oglindă care reflectă lumină prin interiorul ambelor tuburi (*A*) și (*B*). Deasupra tuburilor se găsește un sistem optic, prin care se poate observa simultan intensitatea colorii discului etalon și a stratului de lichid dintre partea inferioară a tubului (*B*) și fundul vasului (*V*). Determinarea colorii Stammer se face manevrând tubul (*B*) în sus și în jos, până când se observă în sistemul optic colori egale pentru etalon și pentru produs. Valoarea colorii Stammer e dată de lungimea în milimetri a stratului de produs în acest moment, — și se citește direct pe o scară gradată, care are un cursor fixat pe tubul mobil (*B*).



Colorimetru Stammer.
A) tub de sticlă, fix; *B*) tub de sticlă, mobil; *V*) vas metalic; *O*) oglindă.

1. **Stampă:** 1. Sin. Matriță (v.). — 2. Sin. Matriță de stampat (v.).

2. **Stampare** [штанповка; estamper; Prägen; stamping; sajtolás, prégelés]. *Metl.*: Operațiunea de fasonare prin deformare plastică, efectuată cu ajutorul unei matrițe de stampat (v. Matriță de stampat, sub Matriță de forjat), modificând suprafețele unei piese și grosimea în diferitele ei secțiuni, pentru ca, după stampare, materialul să reproducă precis profilul poansoanelor. — Dacă denivelările profilului față de o suprafață medie sunt mici, apăsarea de lucru poate fi de scurtă durată și se poate obține cu ciocane mecanice cu cădere, cu prese cu fricțiune, etc. Dacă denivelările sunt mari, trebue asigurat un timp de curgere suficient, ceea ce se obține, în general, cu presele cu genunchiu; în același timp, trebue ca trecerile între denivelări să nu fie brusce.

Stamparea diferă de presarea în matriță sau de forjarea în matriță prin faptul că în prima operațiune se deplasează, prin curgere, mai puțin material din piesa prefabricată, decât în celelalte, — și, de imprimarea prin ștanțare, prin faptul că, la ultima, patrița și matrița au profilul identic, astfel încât grosimea piesei e uniformă.

După forma piesei finite și după gradul de plasticizare a materialului prin îndesare, stamparea se aplică la rece sau la cald. Prelucrarea la temperaturi înalte ușurează curgerea materialului și constitue, uneori, o presare la cald a materialului. Stamparea la cald se execută încălzind piesele la o temperatură adecvată și încălzind matrița cu ajutorul unor flacări de gaz sau al unor rezistențe electrice.

Stamparea se aplică la fabricarea în masă, de exemplu la baterea monetelor și a medaliilor; la ornamentare și finisarea diferitelor obiecte, cum sunt tacâmurile, cadranele, etc.; la finisarea unor piese de precizie, ștanțate în prealabil, cum sunt rotițele de ceasornic; etc.

3. **Stampare** [уплотнение; pilonnage; Stampfen; stamping; zuzás, döngölés]. *Ind. cb.*: Operațiunea de îndesare a granulelor de cărbuni cari se supun cocsificării. Se realizează prin batere cu maiuri metalice, acționate electric sau pneumatic. Sin. Bătucire.

4. **Stampian** [стампийский (рупельский) ярус; stampien; Stampien; Stampian; stampian]. *Geol.*: Ansamblul format de Oligocenul mediu (Rupelian) și de cel superior (Chattian). Termenul e folosit mai mult în bibliografia geologică franceză.

5. **Stampilă** [печать, штемпель; estampille, timbre; Stempel; stamp; pecsét]. *Gen.*: 1. Semn imprimat pe un act, pentru a-i conferi o anumită calitate, de exemplu calitatea de act oficial. — 2. Piesa cu care se execută semnul de sub accepțiunea 1, constituită, în general, dintr'un mâner de lemn, pe a cărui față frontală se fixează o placă de cauciuc, de lemn sau de metal, având reprodus în relief inversul semnului respectiv.

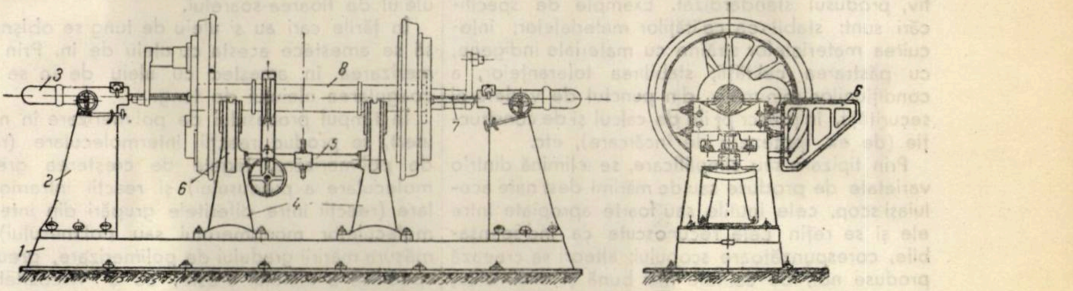
6. ~ **monetară** [штемпель; coin; Prägestempel; coining die; érembélyegzó]: Poanson (v.) de oțel, de formă cilindrică, pe care sunt gravate în adâncime figurile și inscripțiile monetelor sau medaliilor, care se montează la presele monetare speciale, pentru baterea acestora. O matriță de stampat (v.) e constituită, de obiceiu, din două stampile și dintr'un inel exterior de ghidare. Poansoanele se obțin prin presarea unor patrițe de oțel călit pe suprafața unor bucăți de oțel decălit, cari, după batere, sunt fasonate la strung. Piesa de oțel inițială e numită, de lucrători, „bușon". Stampilele fasonate sunt numerotate prin poansonare, călite și revenite. Înainte de folosirea monetelor la batere, fața stampilei e lustruită cu praf de șmirghel.

7. **Stanat** [станат; stannate; Stannatezinnsäure Salze; stannate; sztanát, ónsavas só]. *Chim.*: Orice sare a acidului stanic, având formula $MSnO_3$. Stanații întrebuințați cel mai mult în industrie sunt: stanatul de aluminiu, preparat prin încălzirea unui amestec de sulfat de staniu cu sulfat de aluminiu; pulbere albă, utilizată ca opacifiant în ceramică; stanatul de crom, roz, întrebuințat de asemenea în ceramică; stanatul de cobalt, albastru, întrebuințat în pictură; stanatul de sodiu, alb, întrebuințat ca mordant în vopsitorie, preparat prin topirea unui amestec de hidroxid de sodiu, cu azotat de sodiu, sare și staniu.

8. **Stand** [стенд, место для экспонатов; stand; Ausstellungsstand; exhibition stand; állvány,

allomány szint]: Suprafaţă amenajată pentru prezentarea unor obiecte într'o expoziţie, a mostrelor, a unor obiecte de vânzare, etc. Standul poate fi constituit numai dintr'o masă pe care se expun obiectele; el poate cuprinde şi un ansamblu întreg de piese, formând raioane speciale, după felul mărfurilor prezentate (standul unei expoziţii).

1. **Stand** de măsurat osii montate [стенд для измерения колесных пар; banc à mesurer des essieux montés; Radsätzenmeßstand; set of wheels measuring stand; tengely-kimérő állvány]. C. f.: Instalaţie fixă, folosită la măsurarea dimensiunilor osiilor montate ale vehiculelor de cale ferată (v. fig.). Standul de măsură, montat în atelierul de rotărie, e constituit din următoarele părţi: un batiu, două suporturi reglabile (în înălţime şi transversal), legate printr'o traversă, şi cu suprafeţe de reazem pentru osii, prismatice; două păpuşi, fixe, cu tije micrometrice şi vârfuri conice, pentru centrarea şi măsurarea lungimii osiei; două cursoare, pentru măsurarea lungimii fusurilor; un dispozitiv cu rigletă, montat pe tija micrometrică, pentru determinarea poziţiei butoanelor cuplare şi motoare faţă de jumătatea osiei; un şubler special, cu vernier şi comparator cu cadran, pentru măsurarea razelor butoanelor şi a unghiurilor de calaj ale excentricelor faţă de butoanele motoare. — Pe stand se mai pot măsura diametrul cercurilor de rulare, distanţa dintre feţele interioare ale bandajelor (luate în raport cu centrul osiei), diametrul fusurilor şi lungimea butoanelor excentricelor, etc.



Stand de măsurat osii montate.

1) postament; *2)* picior; *3)* păpuşă fixă; *4)* suporturi pentru osia de măsurat; *5)* traversă de legătură; *6)* consolă; *7)* tijă micrometrică; *8)* osie montată.

2. **Stand** de probă: Sin. Banc de probă (v.).

3. **Standard** [стандарт; standard; Norm, Normblatt, Standard; standard; szabvány]: Ansamblu de prescripţii de standardizare (v.).

Se deosebesc standarde fundamentale, cu aplicare generală (de ex.: principii fundamentale cu aplicare generală, ca: terminologie; unităţi de măsură; simboluri; desene tehnice; etc.) şi standarde speciale, privitoare numai la anumite domenii (de ex. cele referitoare la construcţii civile). Pentru materii prime şi produse finite se stabilesc, prin standarde speciale, caracteristicele produselor şi metodele de verificare a caracteristicelor; condiţiunile de manipulare, de ambalare, marcare, transport şi depozitare; pentru construcţii şi instalaţii se stabilesc, prin standarde speciale: încercările; prescripţiile de proiectare; date constructive; prescripţii de execuţie; condiţiuni de recepţie.

Din punctul de vedere al conţinutului, se deosebesc standardele complete, prin cari se stabilesc condiţiunile necesare pentru definirea, verificarea, identificarea şi menţinerea calităţii produsului până în momentul utilizării — şi standarde parţiale, prin cari se stabilesc numai unele dintre condiţiunile din standardul complet. În general, un standard complet cuprinde: generalităţi; condiţiuni tehnice; condiţiuni de recepţie; metode de analiză şi încercare; ambalaj şi marcare; depozitare şi transport. Astfel de standarde sunt cele referitoare la clasificare, dimensiuni, condiţiuni generale, condiţiuni speciale, metode de analiză şi încercări, condiţiuni de recepţie, de ambalaj şi de marcare. Standardele parţiale se elaborează în cazul când, din cauze obiective, nu poate fi elaborat un standard complet, sau când unele condiţiuni sunt comune unui grup de produse de aceeaşi natură.

În ţara noastră, standardele sunt numerotate cu un număr de ordine, precedat de menţiunea STAS şi urmat de ultimele două cifre ale anului în care a fost aprobat. Exemplu: STAS 3418 — 52. Standardele cari au suferit revizuiri îşi păstrează numărul de ordine, modificându-se cifrele anului, pentru a corespunde anului în care a fost aprobat standardul înlocuitor. Standardele sunt clasificate în sectoare, grupuri şi subgrupuri, conform unei clasificări alfanumerice, adoptată după modelul celei sovietice. De exemplu, STAS 3418 — 52, pentru Grinzi cu inimă plină, poartă indicativul de clasificare G. 24 care, conform clasificării adoptate, arată că standardul face parte din sectorul: „Construcţii, lucrări hidraulice, căi de comunicaţie şi instalaţii", grupul „Construcţii civile, industriale, speciale şi poduri" şi subgrupul „Poduri".

Odată cu aprobarea, se stabileşte, în general, data intrării în vigoare, dela care standardul de Stat are caracter obligatoriu, conform legilor. Pentru unele standarde, din anumite motive obiective, nu se prevede data intrării în vigoare; aceste standarde au caracter de recomandare şi pregătesc condițiunile pentru elaborarea unui standard obligatoriu. Standardele de recomandare poartă ca semne distinctive litera R în fața numărului lor de ordine (de ex. STAS R 2179 — 51), iar pe prima pagină, o bandă oblică albastră, pe care e înscrisă mențiunea Recomandare.

1. **Standardizare** [стандартизация; standardisation; Normung, Standardisierung, Vereinheitlichung; standardization; szabványositás]: Reglementare tehnică organizată a producției, prin specificare, tipizare și unificare, pentru a asigura calitatea produselor, trecerea la producția de serie mare, securitatea, interschimbabilitatea pieselor, creșterea productivității muncii, economisirea de material și reducerea stocurilor depozitate.

Prin specificare se stabilesc anumite caracteristice cari definesc, din punct de vedere calitativ, produsul standardizat. Exemple de specificări sunt: stabilirea calităților materialelor; înlocuirea materialelor străine cu materiale indigene, cu păstrarea calității; stabilirea toleranțelor, a condițiunilor minimale din punctul de vedere al securității, în prescripțiile de calcul și de construcție (de ex. ipotezele de încărcare), etc.

Prin tipizare sau simplificare, se elimină dintr'o varietate de produse sau de mărimi destinate aceluiași scop, cele inutile sau foarte apropiate între ele și se rețin cele recunoscute ca indispensabile, corespunzătoare scopului; alteori se creează produse noi, de calitate mai bună și mai utile, pentru a înlocui pe cele vechi, mai puțin satisfăcătoare. Exemple de tipizări sunt: stabilirea unui număr restrâns de produse, cu proprietăți specifice (de ex. șuruburi cu cap hexagonal, cu cap semiîngropat, etc.; mașini electrice cu paliere-suport, cu paliere în scut, etc.); alegerea treptelor de valori (de ex. turațiile 3000, 1500, 1000, 750 rot/min, etc. la mașinile electrice; tensiunile electrice de 125, 220 și 380 V la 50 Hz, etc.).

Prin unificare se stabilesc, în special, dimensiunile obiectelor sau ale subansamblurilor, pentru a realiza interschimbabilitatea pieselor, uniformizarea operațiunilor de proiectare și de execuție, sau folosirea generalizată a unor unelte, dispozitive, etc. Exemple de unificări sunt: definirea unor mărimi sau concepte; stabilirea unor simboluri literale, grafice, sau în colori; stabilirea de unități de măsură, forme și dimensiuni, ca exemplu a dimensiunilor de racord, etc.; stabilirea metodelor de încercare și analiză a procedeelor de determinare a puterilor nominale.

Standardizarea nu frânează îmbunătățirea calitativă a produselor, deoarece prescripțiile prin cari se reglementează caracteristicele acestora au un caracter minimal, și lasă liberă desvoltarea tehnicei producției, prin faptul că, în general, nu reglementează procese de fabricație. De îndată ce s'a realizat o calitate superioară, prin aplicarea unui proces de producție perfecționat, standardizarea intervine din nou, stabilind un nivel mai înalt, corespunzător noilor posibilități de producție.

În țara noastră, standardizarea a fost inițiată în anul 1949, odată cu primul Plan de Stat.

2. **Standöl** [льняное масло, штандойль; stadolie; Standöl; stand oil standolaj]. *Chim. ind.*: Uleiu vegetal, sicativ sau semisicativ, polimerizat prin acțiunea prelungită a căldurii. E folosit în special în industria lacurilor.

Uleiurile îngroșate prin polimerizare se usucă mai încet decât uleiurile fierte, însă dau pelicule mai lucioase, mai elastice și mai rezistente la acțiunea apei sau a agenților atmosferici.

Dintre uleiurile sicative, cele folosite mai mult pentru polimerizare sunt: uleiul de in, uleiul de lemn chinezesc (tung) și uleiul de ricin deshidratat; dintre uleiurile semisicative, uleiul de floarea-soarelui și cel de bumbac.

În industria noastră, pentru fabricarea standölului se folosesc, ca materie primă, uleiul de in și uleiul de floarea-soarelui.

În țările cari au și uleiu de tung se obișnuește să se amestece acesta cu uleiu de in. Prin polimerizarea în amestec cu uleiu de in se evită coagularea uleiului de tung.

În timpul procesului de polimerizare în mediu inert, se produc reacții intermoleculare (reacții de polimerizare, legate de creșterea greutății moleculare a produsului) și reacții intramoleculare (reacții între diferitele grupări din interiorul moleculelor monomerului sau polimerului). Pe măsura măririi gradului de polimerizare, greutatea specifică a uleiului crește, ca și viscozitatea și indicele de refracțiune. Când încălzirea se face în aer liber, din cauza oxidărilor, conținutul în oxiacizi crește odată cu creșterea procentului de acizi liberi.

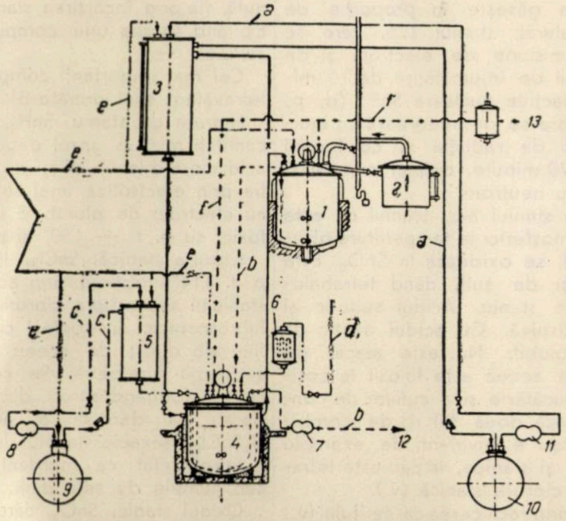
Tratamentul termic, în majoritatea cazurilor, se execută la temperaturi de 250···300°, în atmosferă de gaz inert (de ex. de bioxid de carbon), pentru a evita oxidarea. Încălzirea în aer liber e folosită azi mai rar și numai în cazuri speciale.

În proces se deosebesc următoarele etape: încălzirea uleiului până la temperatura de reacție, în timpul în care se elimină și umiditatea; menținerea uleiului la această temperatură până la obținerea gradului de îngroșare dorit, și răcirea.

Menținerea uleiului la temperatura de reacție e etapa cea mai importantă. Durata încălzirii e condiționată de prescripțiile procesului tehnologic. În aer liber, standölul se obține în vase tronconice deschise, de cca 200 l, încălzite cu foc direct.

În mediu de gaz inert, standölul se obține în instalații în felul celei din figură. Uleiul de in trece prin vasul de dozare în vasul de reacție, unde se începe încălzirea sub agitare. Când s'a atins temperatura de 275···280°, încălzirea încetează. Reacția fiind exotermică, temperatura se ridică până la 290···300°, care se menține tot timpul reacției. Prin introducerea bioxidului de carbon, afară de faptul că se împiedecă oxidarea uleiului, se obține o mai bună agitare. Când s'a atins viscozitatea necesară, uleiul se răcește cu 10···15° și apoi se transportă în agitator, unde se răcește la temperatura ambiantă.

Uleiul supus îngroșerii, din vasul (*10*), e introdus cu ajutorul pompei (*11*), în vasul de dozare (*3*). De aici uleiul trece prin mantaua amestecătorului cu agitator (*4*), care are rolul de schimbător de căldură și unde se încălzește dela un uleiu polimerizat anterior; apoi trece în vasul reactor (*1*), care are un agitator. Uleiul îngroșat e trecut apoi în vasul amestecător (*4*), unde se răcește. În vasul amestecător, standölul poate fi amestecat și cu un solvent (white-spirit) care vine din rezervorul (*9*), cu ajutorul pompei (*8*), trecând întâi și prin vasul de dozare (*5*). Refrigerentul (*6*) servește la condensarea vaporilor de solvent. Trecerea uleiului îngroșat din vasul (*1*) în vasul (*4*) se face prin vid. Bioxidul de carbon e debitat de o instalație specială.



Schemă de instalație pentru polimerizarea uleiului de in.
1) vas reactor; *2*) vas de expansiune; *3*) vas de dozare; *4*) amestecător-schimbător de căldură; *5*) vas de dozare; *6*) refrigerent; *7*), *8*), *11*) pompe; *9*) rezervor; *10*) vas pentru uleiu; *12*) spre decantare; *13*) spre pompa de vid; *a*) uleiu brut; *b*) uleiu polimerizat; *c*) solvent; *d*) aer; e) trioxid de carbon; *f*) vid.

În timpul încălzirii la temperatură înaltă, se formează gaze vătămătoare, cari trebue eliminate. Pentru prelucrarea uleiului de tung se folosește o aparatură specială, care trebue să aibă un sistem de răcire care să acționeze imediat, la atingerea temperaturii de gelatinizare.

Sistemul de încălzire al vasului de reacție (când se lucrează în mediu de gaz inert) are un rol foarte important în fabricarea standölului. Încălzirea se poate face, fie cu gaze de ardere, fie folosind un purtător de căldură (de ex. difeniloxid).

Standölul e folosit în special la fabricarea lacurilor pe bază de uleiu, cum și a celor pe bază de rășini sintetice sau naturale; la fabricarea cernelii litografice; la fabricarea mușamalelor, etc.

1. **Stanic** [оловянный; stannique; zinnsauer; stannic; sztannik]. *Chim.*: Calitatea unui compus al staniului de a avea legături în cari staniul e tetravalent.

2. **Stanin** [станин; stannine; Zinnkies; stannine; sztanin]. *Mineral.*: Cu_2FeSnS_4. Sulfură de staniu, cupru și fier, naturală, cristalizată în sistemul tetragonal; e casant, are coloare cenușie, duritatea 4, gr. sp. 4,3···4,5. Se găsește în filoane hidrotermale, împreună cu casiteritul. E un minereu de staniu important.

3. **Staniol** [станиол, оловянная фольга; feuille d'étain, papier d'étain; Stanniol, Zinnfolie, Judenfolie; tin foil, stain; ónfüst, ónlemez, ónfolla, ónlap sztaniol, ónlevél]. *Tehn.*: Foaie subțire de staniu (dar și de aluminiu sau de plumb), folosită pentru împachetarea unor alimente (brânzeturi, ciocolată, etc.) sau a unor produse industriale (bandă izolatoare, panglici pentru mașini de scris, etc.), în scopul unei bune conservări.

4. **Staniu** [олово; étain; Zinn; tin; ón]. *Chim.*: Sn; nr. at. 50; gr. at. 118,7; p. t. 232°; p.f 2300°. Element, care există în trei stări alotropice: staniul alb, cu d. 7,31, cristalizat în sistemul tetragonal; staniul cenușiu, cu d. 5,75, cristalizat în sistemul cubic; forma stabilă între 161 și 232°, cristalizată în sistemul rombic. Staniul alb, care e foarte maleabil, prin ședere îndelungată la temperaturi joase, trece în staniu cenușiu, care e fărâmicios. Fenomenul e cunoscut sub numele de boala de muzeu a staniului sau ciuma staniului, — și se produce uneori în momentul contactului dintre staniul alb și cel cenușiu (infectare).

Se cunosc următorii isotopi ai staniului: staniul 112, care se găsește în proporție de 0,9% în staniul natural; staniul 113, care se desintegrează cu emisiune de electroni și de radiație γ, cu timpul de înjumătățire de 105 zile, obținut prin reacțiile nucleare Cd^{110} (γ, n) Sn^{113}; In^{113} (p, n) Sn^{113}, In^{113} (d, 2 n) Sn^{113}, Sn^{112} (d, p) Sn^{113}, Sn^{112} (n, γ) Sn^{113}; staniul 114, care reprezintă proporția de 0,61%; staniul 115, care se găsește în proporție de 0,35%; staniul 116, care se găsește în proporție de 14,07%; staniul 117, care intră în proporție de 7,54%; staniul 118, care se găsește în proporție de 23,98%; staniul 119, care reprezintă proporția de 8,62%; staniul 120, care se găsește în proporție de 33,03% în staniul natural; staniul 121, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 28 ore, obținut prin reacțiile nucleare Sn^{120} (d, p) Sn^{121}; Sn^{120} (n, γ) Sn^{121}; staniul 122, care intră în proporția de 4,78% în staniul natural; staniul 123, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 10 zile, obţinut prin reacţiile nucleare Sn^{122} (d, p) Sn^{123}, Sn^{122} (n, γ) Sn^{123} şi prin bombardarea uraniului cu neutroni; staniul 124, care se găseşte în proporţie de 6,11% în staniul natural; staniul 125, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 10 minute, obţinut prin reacţiile nucleare Sn^{124} (d, p) Sn^{125}; staniul 126, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 70 minute, obţinut prin bombardarea uraniului cu neutroni.

Forma obişnuită e staniul alb. Staniul nu este atacat de agenţii atmosferici la temperatura obişnuită. În stare topită, se oxidează în SnO_2. Este atacat de halogeni şi de sulf, dând tetrahalogenuri şi sulfura de staniu. Acidul sulfuric şi acidul clorhidric îl disolvă. Cu acidul azotic dă acid metastanic insolubil. Nu este atacat de acizii organici, şi de aceea este folosit la cositorirea vaselor de bucătărie şi a cutiilor de conserve. Staniul formează două feluri de combinaţii: stanoase, în cari e bivalent, de exemplu clorura stanoasă (v.), şi stanice, în cari este tetravalent, de exemplu clorura stanică (v.).

Staniul se prepară prin reducerea casiteritului (v.) cu cărbune, conform reacţiei:

$$SnO_2 + C \rightarrow Sn + CO_2.$$

Prelucrarea minereului comportă următoarele faze: concentrarea dela un conţinut de cca 3% la 60···70% SnO_2, ceea ce se obţine prin spălare şi antrenarea cu apă a părţilor sterile; prăjirea oxidantă în vederea transformării impurităţilor în oxizi sau în sulfaţi insolubili; reducerea cu cărbune la 1400°; afinajul, pentru eliminarea fierului, a cuprului şi a plumbului. Când minereul conţine şi metale preţioase se face afinare electrolitică.

Staniul metalic e folosit în special pentru acoperirea altor metale (fier, cupru), în vederea protejerii lor contra coroziunii, drept component al unor aliaje de paliere, pentru lipit metale, etc. — Sin. Cositor.

Se cunosc atât compuşi ai staniului în cari staniul e divalent, cât şi compuşi în cari staniul e tetravalent.

Compuşii de staniu divalent sunt, în general, reducători, trecând în compuşi de staniu tetravalent. Cei mai importanţi sunt următorii:

Clorura stanoasă, $SnCl_2$, obţinută prin disolvarea staniului în acid clorhidric. Se prezintă sub forma de cristale albe, cristalizând cu două molecule de apă. Prin deshidratare se obţine clorura stanoasă anhidră, cu p. t. 250° şi p. f. 606°. Este un reducător energic, folosit în sinteza organică.—

Oxidul stanos, SnO, obţinut prin încălzirea hidroxidului stanos într'un curent de bioxid de carbon. —

Hidroxidul stanos, $Sn(OH)_2$, obţinut prin tratarea soluţiei unui compus stanos, cu un carbonat sau cu un bioxid alcalin. Se prezintă ca un precipitat alb, puţin solubil în apă. Hidroxidul stanos are un caracter amfoter, cu acizii dând compuşi stanoşi, iar cu hidroxizii, staniţi. —

Sulfura stanoasă, SnS, pulbere cenuşie, obţinută, fie prin încălzirea staniului cu sulf, fie precipitând soluţia unui compus stanos cu hidrogen sulfurat. —

Cei mai importanţi compuşi în cari staniul e tetravalent sunt următorii:

Hidrura de staniu, SnH_4, care se găseşte în cantităţi mici în gazul degajat, fie disolvând în acid clorhidric un aliaj de staniu şi magneziu, fie prin electroliza unei soluţii de sulfat stanos cu electrozi de plumb. E un gaz incolor, foarte toxic, cu p. t. — 150° şi p. f. — 52°.

Clorura stanică, $SnCl_4$, lichid cu p. t. — 33°, p. f. 114°, obţinut prin acţiunea clorului asupra staniului sau asupra clorurii de staniu. E foarte higroscopică; în contact cu aerul umed dă un fum alb dens; de aceea se întrebuinţează ca substanţă fumigenă. Se combină uşor cu alte cloruri, formând săruri duble, cari pot fi considerate ca derivaţi ai acidului hexaclorstanic H_2SnCl_6. Hexaclorstanatul de amoniu, $(NH_4)_2SnCl_6$, e întrebuinţat ca mordant în industria textilă, sub numele de sare pink.

Oxidul stanic, SnO_2, care se găseşte în natură sub formă de casiterit, e obţinut, fie prin încălzirea staniului în aer, fie prin calcinarea hidroxidului stanic. Topit cu hidroxizi alcalini, oxidul stanic dă stanaţi, cari pot fi consideraţi ca săruri ai unui acid, acidul stanic, care nu poate fi obţinut în stare pură, precipitatele obţinute prin acidularea soluţiei unui stanat neavând o compoziţie bine definită.

Sulfura stanică, SnS_2, obţinută prin precipitarea cu hidrogen sulfurat a soluţiei unei sări stanice. Se disolvă în sulfurile alcaline, dând tiostanaţi.

Se cunosc şi compuşi organici cu staniu, de exemplu tetraetilul staniului, $Sn(C_2H_5)_4$. Dacă cei patru radicali legaţi de staniu sunt diferiţi, se obţin compuşi enantiomorfi.

1. **Stânjen.** *Unit.*: Unitate de lungime egală cu opt palme, folosită înainte de introducerea sistemului metric. În Moldova era de 2,23 m, iar în Muntenia, de 1,9665 m.

2. **Stânjen** vienez. *Cad.*: Unitate de lungime folosită în Transilvania, egală cu 1,8964 m.

3. **Stănoagă.** *Ind. ţăr.*: Sin. Stănog (v.).

4. **Stănoagă** [козы; tréteau; Regal; rack; állvány]. *Arte gr.*: Pupitrul pe care se aşază casa de literă, când se culege un text.

5. **Stănog.** *Ind. ţăr.*: 1. Bară de lemn orizontală, perpendiculară pe iesle, care desparte în grajd vitele. — 2. Sin. Ţăruş, Pripon.

6. **Stanos** [содержащий двувалентное олово; stanneux; Zinnoxydulverbindungen; stannous; sztannó]. *Chim.*: Calitatea unui compus al staniului, de a avea staniu divalent.

7. **Stanţă.** *Metl.* V. Ştanţă.

8. **Stanţare.** *Metl.* V. Ştanţare.

9. **Star** [двухместный шверхбот; star; Tarboot; star; star]. V. sub Îmbarcaţie de sport.

1. **Stare** [состояние; état; Zustand; state; állapot]. *Fiz.*, *Chim.*: 1. Ansamblul valorilor instantanee ale mărimilor de stare ale unui sistem fizicochimic, cari determină, conform legilor naturii, stările lui trecute şi viitoare, în funcţiune de condiţiunile lui iniţiale şi pe frontiere (adică la limită). — 2. Faptul că un sistem fizicochimic are, într'un moment dat, valorile instantanee de sub 1 ale mărimilor sale de stare.

Starea unui sistem fizicochimic într'un moment dat e complet determinată, când sunt date valorile instantanee pentru numărul minim de mărimi de stare cari determină, cum s'a arătat mai sus, stările viitoare.

De exemplu, starea unui sistem de puncte materiale e determinată de masele, poziţiile şi vitesele relative instantanee ale diferitelor lui puncte, fiindcă aceste mărimi determină complet evoluţia viitoare a sistemului, dacă acesta e izolat.

Mărimile de stare ale unui sistem fizicochimic fac parte dintre mărimile lui cari au, într'un moment oarecare, valori independente de transformările la cari sunt raportate, adică dintre mărimile ale căror creşteri infinitezimale, în cursul transformărilor elementare, sunt diferenţiale totale. Coordonatele, timpul, impulsul, temperatura, energia, etc. sunt mărimi macroscopice de stare; lucrul mecanic şi căldura, ale căror creşteri infinitezimale nu sunt diferenţiale totale, nu sunt însă mărimi macroscopice de stare. Nici acceleraţia nu e o mărime de stare, deşi creşterea ei infinitezimală în cursul unei transformări elementare e o diferenţială totală, fiindcă valoarea instantanee a acceleraţiei nu face parte din mărimile cari determină pe baza legilor, evoluţia viitoare a unui sistem fizicochimic.

2. **Stare** critică [критическое состояние; état critique; kritischer Zustand; critical state; kritikus állapot]. V. Critică, stare ~.

3. **Stare** cuasistaţionară [квазистационарное состояние; état quasistationnaire; quasistationärer Zustand; quasistatic state; kvázistacionárius állapot]: Stare nestaţionară a unui sistem fizicochimic, în care curentul de deplasare al câmpului său electromagnetic e neglijabil în exteriorul condensatoarelor electrice.

4. **Stare** de vegetaţie [вегетативное состояние; force végétative; Wüchsigkeit; vegetative vigour; benővési állapot]. *Silv.*: Stare a unei plante, concretizată în vigoarea ei de creştere. La un arboret se deosebesc: stare stagnantă, adică starea arboretului încremenit, care nu mai creşte din cauza unui sol prea compact sau pietros; stare lâncedă, a unui arboret cu înălţime mică, cu trunchiuri scurte, noduroase, sau cu scoarţa acoperită cu licheni, şi în care creşterile sunt foarte mici; stare destul de activă, în care condiţiunile de vegetaţie sunt satisfăcătoare, datorită existenţei speciei spre limitele de vegetaţie, a vârstei înaintate sau a păşunatului, şi în care creşterile sunt mici; stare activă, când condiţiunile de vegetaţie sunt normale şi, ca urmare, arboretul creşte bine; stare foarte activă, când condiţiunile de vegetaţie sunt foarte bune, iar arboretul are creşteri mari; stare luxuriantă, când condiţiunile de vegetaţie sunt excelente, iar arboretul are creşteri foarte mari.

5. **Stare** fitosanitară [фитосанитарное состояние; état phytosanitaire; Pflanzengesundheitszustand; plant health state; növényegészségi állapot]. *Agr.*: Starea de sănătate a plantelor, interesând în special plantele de cultură.

6. **Stare** fizică [физическое состояние; état physique; physischer Zustand; physical state; fizikai állapot]. V. sub Stare.

7. **Stare** gazoasă [газообразное состояние; état gazeuse; gasformiger Aggregatzustand; gaseous state; gázállapot]. V. sub Agregare, stări de ~.

8. **Stare** higrometrică [гигрометрическое состояние; état hygrométrique; hygrometrischer Zustand; hygrometric state; higrometrikus állapot]. V. sub Umezeala aerului.

9. **Stare** lichidă [жидкое состояние; état liquide; flüssiger Zustand; liquid state; folyékony állapot]. V. sub Agregare, stări de ~; v. şi Lichid.

10. **Stare** magnetică virgină [состояние первоначального намагничивания; état magnétique vierge; jungfräulicher magnetischer Zustand; virginal magnetical state; tiszta mágneses állapot]: Starea unei substanţe care încă nu a fost supusă niciunei magnetizări, sau stare care a fost lipsită, pe cale artificială, de orice magnetizare remanentă.

11. **Stare** nematică. V. Nematică, stare ~.

12. **Stare** nestaţionară [нестационарное состояние; état non-stationnaire; nichtstationärer Zustand; non-static state; nemstacionárius állapot]. *Fiz.*: Stare a unui sistem fizicochimic, în care mărimile sale de stare variază în timp (stare nestaţionară în sens larg). Anumite stări nestaţionare în sens larg se numesc stări cuasistaţionare (v.); celelalte se numesc stări nestaţionare în sens restrâns.

13. **Stare**-normă [нормальное состояние; état normal; Normalzustand; standard-state; normaállapot]: Starea unui gaz uscat, la 0° şi 760 mm coloană de mercur, în care 1 kilomol de gaz perfect ocupă volumul-normă de 22,416 m^3. În această stare, 1 m^3 de gaz se numeşte metru cub normă şi se notează cu 1 m^3N. Deci

$$1\ m^3N = \frac{1\ kmol}{22,416}.$$

Metrul cub normă nu e deci un volum, ci o anumită masă de gaz. Masa metrului cub normă dintr'un gaz perfect e $\frac{M}{22,416}$ (kg/m^3N) şi conţine $2,69 \cdot 10^{25}$ molecule.

La gazele reale, un metru cub normă nu e exact egal cu $\frac{1}{22,416}$ kmol, deoarece volumul lor normă diferă puţin de 22,416 m^3. Diferenţele sunt atât de mici încât, în cele mai multe cazuri, sunt neglijabile.

1. **Stare** normală [нормальное состояние; état normal; regelrechter Zustand; normal state; normális állapot]. *Silv.*: Starea unei păduri în care aceasta conține o succesiune completă de clase de vârstă cu întinderi egale, și în care toate arboretele trebue să aibă compoziția, structura și creșterea optimă corespunzătoare condițiunilor staționale. O astfel de unitate de producție asigură o producție continuă de lemn, egală, dela an la an.

2. **Stare** orajoasă [грозное сосотояние; état orageux; Gewitterlage; stormy state; zivataros állapot]. *Meteor.*: Stare a atmosferei, caracterizată printr'o mărire a instabilității termice verticale, o variație mare a gradientului de potențial al câmpului electric terestru și variații mari în repartiția sarcinilor electrice din aer. Stările orajoase culminează, în general, prin furtuni cu manifestații electrice.

3. **Stare** smectică. V. Smectică, stare ~.

4. **Stare** solidă [твердое состояние; état solide; fester Zustand; solid state; szilárd állapot]. *Fiz.* V. sub Agregare, stări de ~.

5. **Stare** statică [статическое состояние; état statique; stationärer Zustand; static state; stacionárius állapot]: Stare staționară (v.) a unui sistem fizicochimic, în care nu se desvoltă în acesta căldură. Exemple: stare electrostatică, stare magnetostatică.

6. **Stare** staționară [стационарное состояние; état stationnaire; stationärer Zustand; stationary state; stacionér állapot]: Stare a unui sistem definit statistic, în care probabilitățile, sau valorile medii staționare ale tuturor mărimilor de stare nu variază în timp. Un sistem e susceptibil de a se găsi într'o stare staționară numai dacă e pus în condițiuni exterioare invariabile în timp.

În Mecanica cuantică (v.), starea e definită prin funcțiunea de undă ψ, soluție a ecuației lui Schrödinger (v.):

$$\frac{h}{2\pi i}\frac{\partial\psi}{\partial t}+H\psi=0,$$

unde H e operatorul hamiltonian, presupus independent de timp, iar probabilitățile variabilelor de poziție sunt date de $|\psi|^2$. Pentru ca această mărime să nu depindă de timp, trebue ca ψ să conțină timpul numai într'un factor de modul egal cu unitatea:

$$\psi=\rho e^{if(t)},$$

unde f (t) e o funcțiune reală, iar ρ nu mai depinde de timp. Substituind această expresiune în ecuația lui Schrödinger și separând variabila t, rezultă că:

$$f(t)=-\frac{2\pi}{4}Wt+\text{const.},\ H\varphi=W\varphi.$$

Funcțiunea φ e deci o funcțiune proprie a operatorului H, iar W e valoarea proprie corespunzătoare. Prin urmare, singurele stări staționare sunt stările în cari energia are o valoare bine definită.

7. **Stare** sticloasă [стеклообразное состояние; état vitreux; glasiger Zustand; vitreous state; üveges állapot]. *Fiz.* V. sub Agregare, stări de ~.

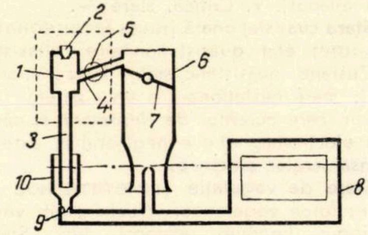
8. **Starea cerului** [состояние неба; état du ciel; Himmelszustand; state of the sky; égi állapot]. V. sub Cer.

9. **Stări** corespondente [соответственные состояния; états correspondants; gleichwertige Zustände; corresponding states; megfelelő állapotok]: Stări ale diferitelor fluide, definite prin aceleași valori ale temperaturii reduse, ale presiunii reduse și ale volumului redus.

10. **Stark**, efect ~ [эффект Старка; effet S.; S. Effekt; S. effect; S. hatás]. *Fiz.*: Descompunerea în mai multe linii a liniilor spectrale ale radiației emise de un izvor, sub influența câmpului electric.

11. **Starter** [дополнительный карбюратор, стартер; démarreur; Anlasser; starter; inditó készülék, starter]. *Mș.*: Carburator auxiliar, conexat sau incorporat carburatorului principal al unui motor cu electroaprindere (motor cu explozie), care servește la formarea unui mai bogat amestec aer-combustibil, necesar la pornirea motorului, în special a motorului în stare rece.

Fig. *I* reprezintă un starter conexat, care se compune din următoarele părți principale: o cameră de subpresiune (*1*), în comunicație cu aerul atmosferic prin orificiul (2) și cu combustibilul prin țeava (*3*); legătura dintre starter și camera de amestec (*6*) a carburatorului principal, asigurată de țeava de conexiune (4), pe care e montat un robinet (5).

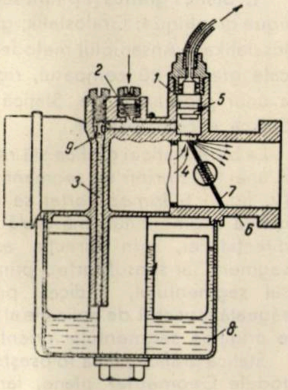


I. Starter conexat.

1) camera de subpresiune; *2*) orificiu; 3) și 4) țevi de legătură; *5*) robinet; *6*) camera de amestec a carburatorului; 7) clapeta carburatorului; *8*) camera de nivel constant (cuva carburatorului); *9*) orificiu calibrat; *10*) recipientul starterului.

La pornirea motorului, când clapeta carburatorului (7) trebue să fie închisă, se deschide robinetul (5) și—datorită depresiunii din camera de amestec (6) — amestecul bogat din camera de depresiune (*1*) a starterului trece prin țeava (4), spre cilindrii motorului. Deoarece turația motorului e mică la pornire, cantitatea de aer care intră prin orificiul (2) e redusă, și combustibilul aspirat din recipientul (*10*), (în comunicație cu camera de nivel constant *8*), asigură formarea unui amestec bogat; totuși, odată cu creșterea turației, depresiunea din camera de amestec (*6*) crește și cantitatea de aer care pătrunde prin orificiul (*2*) se mărește, dar cantitatea de combustibil aspirată din recipientul (*10*) rămâne constantă (din cauza orificiului calibrat *9*) și, astfel, dozajul amestecului devine din ce în ce mai puțin bogat. Deci starterul asigură un dozaj bogat numai la pornirea motorului, care e redus treptat până la dozajul corespunzător funcționării normale a carburatorului principal, și evită efectul de „înnecare" (v.).

Fig. *II* reprezintă un starter incorporat în carburatorul principal, la care camera de depresiune e înlocuită prin corpul de pompă (*1*), cu pistonul (*5*). La pornire, când clapeta carburatorului (*7*) trebue să fie închisă, pistonul (*5*) e ridicat și combustibilul e aspirat — prin canalul (*3*) — din camera de nivel constant (*8*), astfel încât se formează un amestec bogat (cu aerul care intră și prin orificiul *2*). La creșterea turației motorului, dozajul devine mai puțin bogat (din cauza orificiului calibrat *9*, care menține constantă cantitatea de combustibil aspirat), până la coborîrea pistonului (*5*), când starterul iese din funcțiune.



II. Starter incorporat.
1) corp de pompă; 2) orificiu; 3) canal; 4) intrarea aerului; 5) pistonul starterului; 6) camera de amestec a carburatorului; 7) clapeta carburatorului, 8) camera de nivel constant (cuva carburatorului); 9) orificiu calibrat.

1. **Stătătoare** [лежень, нижний жернов; meule gisante; Bodenstein; bedstone; talajkő]: Piatră fixă a morii, așezată dedesubtul pietrei alergătoare. Sin. Zăcătoare.

2. **Static** determinat, sistem ~ determinat [статически определимая система; système statique déterminable; statisch bestimmter System; static determined system; sztatikailag határozott rendszer]: Sistem de rezistență în punctele căruia forțele de legătură (interioare și exterioare) pot fi calculate cu ajutorul ecuațiilor de echilibru ale Mecanicei.

3. **Static** nedeterminat, sistem ~ nedeterminat [статически неопределимая система; système statiquement indéterminable; statisch unbestimmtes System; statical undetermined system; sztatikailag határozatlan rendszer]: Sistem de rezistență pentru care ecuațiile Mecanicei nu sunt suficiente pentru calculul reacțiunilor și al forțelor interioare, pentru aceasta fiind necesară utilizarea unor ecuații suplementare, cari se stabilesc considerându-se echilibrul elastic al structurii deformate (V. Statica construcțiilor).

Există două metode generale pentru rezolvarea sistemelor static nedeterminate: metoda forțelor interioare și metoda deplasărilor. În prima metodă, necunoscutele ecuațiilor suplementare sunt forțe interioare, iar în cea de a doua, ele sunt deplasări (translații și rotații). Prima metodă are un câmp general de aplicare. Numărul necunoscutelor ecuațiilor suplementare, cum și numărul acestor ecuații, e egal cu gradul de nedeterminare statică al structurii. Inițial, se alege un sistem de bază static determinat, care se obține prin anularea tuturor necunoscutelor, deci prin suprimarea unui număr de legături simple, egal cu numărul acestor necunoscute. Ecuațiile suplementare se formează prin identificarea poziției deformate a sistemului de bază încărcat cu toate sarcinile, incluziv necunoscutele, cu aceea a sistemului real, încărcat cu sarcinile date. Metoda deplasărilor se aplică cu folos numai structurilor în formă de cadre. Necunoscutele sunt rotațiile și translațiile nodurilor. Sistemul de bază se obține prin anularea tuturor necunoscutelor, adică prin blocarea translațiilor și rotațiilor nodurilor. Ecuațiile suplementare sunt ecuații de echilibru ale tuturor momentelor cari acționează fiecare nod, cum și ecuații de echilibru corespunzătoare translației nodurilor. Numărul ecuațiilor și al necunoscutelor e deci egal cu numărul nodurilor la cari se adaugă numărul gradelor de libertate elastică ale structurii.

Alegerea uneia dintre cele două metode, pentru rezolvarea cadrelor, e condiționată, în general, de obținerea unui număr cât mai mic de necunoscute. Există și cazuri în cari e avantajoasă aplicarea combinată a celor două metode (metoda Gvozdev).

4. **Statică** [статика; statique; Statik; statics; sztatika, egyensúlytan]. *Mec.*: Ramură a Mecanicei, care se ocupă cu studiul echilibrului corpurilor. Se împarte în Statica solidelor și în Statica fluidelor. În Statică se studiază echilibrul unor solide, respectiv al unui fluid, sub acțiunea unui sistem de forțe. Statica fluidelor se împarte în Statica lichidelor (Hidrostatica) și în Statica gazelor, în particular Aerostatica.

5. ~ **construcțiilor** [статика сооружений; statique des constructions; Baukonstruktionstatic; building statics; épületsztatika]: Ramură a Mecanicei construcțiilor, în care se studiază distribuția tensiunilor și se calculează deformațiile structurilor de rezistență formate din bare și acționate de sarcini statice, în scopul unei proiectări cât mai raționale și mai economice.

Statica construcțiilor utilizează numeroase schematizări ale comportării construcțiilor sub acțiunea acestor sarcini, admisibile în măsura în care rezultatele calculelor sunt suficient de apropiate de realitate. Schematizările se referă la sarcini, la rezemări, la structura de rezistenţă (v.) şi la comportarea sub încărcări a materialului, care e presupus omogen, isotrop şi perfect elastic.

De asemenea, se face ipoteza că deformaţiile structurii de rezistenţă produse de sarcinile aplicate pe aceasta sunt atât de mici, încât în ecuaţiile de echilibru pentru determinarea reacţiunilor şi tensiunilor se pot neglija deplasările punctelor de aplicaţie ale sarcinilor, adică se consideră că sarcinile se aplică pe structura nedeformată. Pentru stabilirea relaţiilor dintre tensiuni şi deformaţii trebue să se utilizeze forma deformată a structurii. O consecinţă a acestor schematizări e legea dependenţei lineare între deplasări şi tensiuni sau între deplasări şi sarcini, cunoscută şi sub numirea de legea independenţei acţiunilor.

În Statica construcţiilor, starea de echilibru a structurii de rezistenţă se calculează pe baza teoremelor solidificării şi a echilibrului părţilor. Ecuaţiile de echilibru se pot forma utilizând: condiţiunile de echilibru ale Mecanicei raţionale; principii energetice sau extremale ale Mecanicei analitice (principiul minimului energiei potenţiale, principiul lucrului mecanic virtual, etc.), cari duc la stabilirea teoremelor lui Castigliano, a reciprocităţii lucrului mecanic şi a reciprocităţii deplasărilor (Maxwell).

Ecuaţiile de echilibru obţinute sunt lineare, iar necunoscutele sunt forţele de legătură interioare şi exterioare ale structurii de rezistenţă. Coeficienţii necunoscutelor depind numai de forma geometrică a structurii.

Dacă sistemul de ecuaţii e compatibil, structura de rezistenţă corespunzătoare e rigidă sau geometric determinată. În caz contrar, ea e mobilă. Statica construcţiilor se ocupă numai cu structurile rigide.

Dacă numărul de legături interioare sau exterioare cari asigură rigiditatea unei structuri e atât de mic, încât toate necunoscutele pot fi determinate prin sistemul de ecuaţii de echilibru menţionat mai sus, structura se numeşte static determinată. Dacă structura are legături în număr mai mare decât cel strict necesar pentru asigurarea rigidităţii ei, sunt necesare ecuaţii suplementare, cari se stabilesc considerându-se echilibrul elastic al structurii în stare deformată; structura se numeşte static nedeterminată, iar numărul de legături simple suplementare se numeşte grad de nedeterminare statică.

În scopul proiectării raţionale şi economice a structurilor de rezistenţă, în special a celor acţionate de sarcini cu poziţia variabilă, este necesar să se cunoască poziţiile sarcinilor cari produc efectele cele mai defavorabile în diferite puncte ale structurii. Această problemă se rezolvă prin utilizarea liniilor de influenţă.

În unele cazuri, în scopul obţinerii unor rezultate mai exacte se restrânge parţial schematizarea fenomenelor. Această restrângere intervine în calculul numit de ordinul al doilea, utilizat la unele structuri de rezistenţă, în special la arce şi la poduri suspendate, de deschidere foarte mare. În acest caz, ecuaţiile de echilibru se raportează la structura deformată. Când şi ipoteza elasticităţii perfecte a comportării materialului se înlocueşte cu alte ipoteze, de comportare elastico-plastică, rezultatele sunt şi mai apropiate de realitate. Acest calcul permite economii mari în proiectare.

1. **Statică grafică** [графическая статика; statique graphique; Grafostatik; graphical statics; grafosztatika]: Ansamblul metodelor de rezolvare pe cale grafică, cu compasul, rigla şi scara grafică, a unor probleme de Statică şi, în special, de Statică a construcţiilor.

La baza Staticei grafice stă reprezentarea grafică a unei forţe printr'un segment orientat de dreaptă (v. fig.). Mărimea forţei se reprezintă prin lungimea segmentului, măsurată la scara forţelor, — direcţia ei, prin direcţia acestui segment, iar sensul forţei, prin sensul segmentului, indicat printr'o săgeată; punctul de aplicaţie al forţei e originea segmentului orientat.

Reprezentarea grafică a forţei.

Statica grafică plană foloseşte metodele Geometriei plane, iar Statica grafică în spaţiu, pe acelea ale Geometriei descriptive.

În principiu, orice problemă a Staticei şi a Staticei construcţiilor poate fi rezolvată prin metode grafice. Totuşi, aceste metode sunt utilizate numai în cazurile în cari calculul grafic prezintă avantaje evidente în raport cu calculul analitic: concentrarea şi, oarecum, şi intuitivizarea operaţiunilor de rezolvare, durata mai scurtă, faptul că eventualele erori pot fi descoperite mai uşor, etc. Obţinerea unor rezultate cu erori cât mai mici în Statica grafică e condiţionată, în general, de scările grafice de execuţie a epurei. Acest fapt poate duce uneori la admiterea unor dimensiuni mari ale epurelor, cum şi la folosirea unui utilaj de desen precis şi de bună calitate.

Problemele rezolvate prin Statică grafică se pot reduce, în principiu, la trei probleme de bază: compunerea, descompunerea şi echilibrul forţelor concurente în plan şi în spaţiu, care se rezolvă cu ajutorul construcţiei poligonului de forţe (v.); compunerea, descompunerea şi echilibrul unor forţe coplanare, cari se rezolvă cu ajutorul poligonului forţelor şi al poligonului funicular (v.); determinarea momentelor unor forţe coplanare, faţă de un punct situat în acelaşi plan, care se rezolvă prin aceleaşi metode ca la punctul precedent.

La problemele de forţe oarecari în spaţiu se utilizează rar metode grafice.

Problemele cari se rezolvă obișnuit pe cale grafică sunt: determinarea forțelor interioare într'o grindă cu zăbrele plană, cu ajutorul diagramei reciproce; determinarea axei deformate a unui sistem static determinat, cu moment de inerție variabil; determinarea centrelor de greutate și a momentelor de inerție ale suprafețelor cu contur neregulat, etc.

În unele cazuri se utilizează cu folos combinarea metodelor grafice cu cele analitice (de ex. la calculul grinzilor continue, prin metoda grafică a determinării punctelor fixe).

1. **Stație** de cale ferată [железнодорожная станция; gare, station de chemin de fer; Bahnhof, Eisenbahnstation; railway station; vasuti állomás, pályaudvar]. C. f.: Punct de secționare, cu linii de cale ferată cari permit, pe lângă efectuarea operațiunilor de încrucișare și de treceri înainte de trenuri, și efectuarea operațiunilor de primire și eliberare a mărfurilor, iar când există un număr corespunzător de linii — și de formare a trenurilor. O stație de cale ferată trebue să cuprindă cel puțin un schimbător de cale, cum și un post de comandă (birou de mișcare), care, prin instalații adecvate, conduce operațiunile de mișcare a trenurilor. Incinta unei stații e terenul cuprins între semnalele de intrare, și pe care se găsesc liniile, instalațiile și clădirile necesare exploatării; în stațiile fără semnale de intrare (pe linii secundare), limitele incintei stației sunt determinate de stâlpii de manevră.

Instalațiile din stații, pentru efectuarea circulației trenurilor, cuprind: linii de primire, de expediere, trecere înainte, garare, încărcare-descărcare, etc.; schimbătoare de cale, cu aparatele necesare de comandă și de acționare; instalații pentru compunerea, descompunerea și trierea trenurilor; instalații pentru manevrarea trenurilor, etc. — Stațiile de dispoziție, cari sunt stații tehnice, cuprind și instalații de tracțiune (depouri de locomotive, instalații de alimentare a locomotivelor cu apă și cu combustibil, instalații de întoarcere a locomotivelor, etc.), instalații de revizie, curățire și reparație curentă a vagoanelor (remize, instalații de apă, de aer comprimat, etc.).

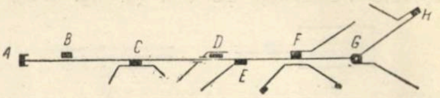
Instalațiile din stații pentru deservirea traficului sunt: clădirile de călători, peroanele, magaziile de mărfuri și de bagaje, posturile de încărcare, podurile-bascule, rampele de încărcare, etc.

Stațiile cari deservesc un trafic mic și mijlociu de călători și de mărfuri sunt combinate; pentru deservirea unui trafic mare se construesc separat stații de călători și stații de mărfuri, având instalații adecvate felului de trafic.

Stațiile de cale ferată se clasifică după amplasamentul lor față de cale, după amplasamentul liniilor față de peroane (după forma stațiilor în plan orizontal), după felul lucrului principal care se execută în stații, după felul traficului (destinația lor) și după felul asigurării parcursurilor în stație. —

După amplasamentul față de cale, se deosebesc:

2. **Stație** finală [конечная станция; station finale; Endbahnhof; terminus-station; végállomá]: Stație în care începe sau se termină o porțiune anumită dintr'un traseu de cale ferată (de ex. stațiile din porturi), (v. fig. *I A*). Stațiile finale pot fi tip terminus sau tip de trecere.



I. Tipuri de stații, după amplasamentul față de cale. *A*) stație finală; *B*) stație intermediară; *C*) stație de contact; *D*) stație de joncțiune cu intersectarea liniilor; *E*) stație de joncțiune; *F*) stație de joncțiune multiplă; *G*) stație de joncțiune cu bifurcație; *H*) stație de rebrusment.

3. ~ intermediară [промежуточная станция; station intermédiaire; Zwischenbahnhof; intermediate station; közbenső állomás]: Stație astfel amplasată pe traseul de cale ferată, încât e străbătută de una (cale ferată simplă), de două (cale ferată dublă), sau de mai multe (cale ferată multiplă) linii principale directe (v. fig. *I B*). Acesta e tipul obișnuit de amplasare. Stațiile intermediare pot fi, în același timp, și stații de joncțiune. Tipul obișnuit al stației e tipul trecere; uneori e folosit și tipul terminus.

4. ~ de contact [контактная станция; station de contact; Berührungsbahnhof; contact station; érintkező állomás]: Stație intermediară comună pentru două linii continue, ale căror trasee se ating într'un punct. In stație, liniile sunt în general paralele, fără a permite trecerea de trenuri directe de pe o linie pe alta și fără intersectarea liniilor (v. fig. *I C*). E o formă rar întâlnită; tipul se folosește mai ales pentru stații cari deservesc linii cu ecartamente diferite.

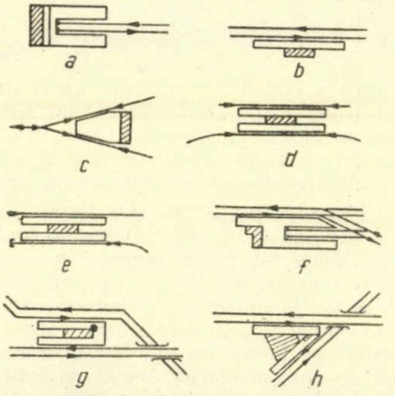
5. ~ de joncțiune [узловая станция; station de jonction; Anschlussbahnhof; junction; csatló állomás]: Stație în care converg la linia principală una sau mai multe linii de cale ferată (v. fig. *I D···G*). Când în stație converg mai multe linii, din diferite direcții, stația de joncțiune formează un nod de cale ferată. Stațiile de joncțiune pot fi și cu linii cari se intersectează la același nivel sau la niveluri diferite; în cazul stațiilor cu linii la niveluri diferite, legătura între peroanele liniilor se face prin scări sau prin gări în formă de turn. Sin. Stație de ramificație.

6. ~ de ramificație. V. Stație de joncțiune.

7. ~ de rebrusment [поворотная станция; station de rebroussement; Wendebahnhof; apex station; irányváltó állomás]: Stație în care trenurile cari deservesc o anumită secțiune de circulație își schimbă sensul de mers din cauza condițiunilor de profil longitudinal impus de traseu sau pentru a deservi un centru important (v. fig. *I H*). Stațiile de rebrusment reprezintă o gâtuire a capacității de transport a unei secțiuni de circulație; de aceea, pe cât este posibil, ele sunt evitate. —

După amplasamentul liniilor față de peroane, stațiile se împart în:

1. **Staţie** tip terminus [станция тупиковая; station terminus; Kopfform-Bahnhof; terminus-station; fejállomás]: Staţie în care liniile de primire-expediere sunt înfundate. Clădirile staţiei sunt aşezate frontal faţă de linii (v. fig. *II a*), sau lateral. Staţiile tip terminus se construesc când conducerea înainte a liniei nu este posibilă (de ex., staţiile în centre urbane mari). Se construesc în special ca staţii de călători şi ca staţii în porturi.



II. Tipurile de staţii de cale ferată.
a) staţie tip terminus; *b)* staţie tip trecere; *c)* staţie tip în unghiu; *d)* staţie tip insulă; *e)* staţie tip trecere pentru staţie de joncţiune; *f)* staţie tip combinat (terminus cu trecere); *g)* staţie tip insulă pentru staţie de joncţiune; *h)* staţie tip turn.

Avantajele staţiilor tip terminus sunt: posibilitatea amplasării adânci în centrul urban pe care îl deservesc; comunicaţie uşoară între peroane, nefiind necesare paserele sau tuneluri de trecere. Desavantajele sunt: locomotivele trenurilor sunt reţinute până la scoaterea garniturii din staţie; manevrarea vagoanelor este dificilă; capacitatea de trecere e mică.

2. ~ tip trecere [проходная станция; station de passage; Durchgangsform-Bahnhof; transition-station; átmenő állomás]: Staţie pe care o străbat liniile principale de primire-expediere (v. fig. *II b*). De obiceiu, staţia are una sau două linii principale continue directe (după cum calea este simplă, respectiv dublă), din cari se ramifică liniile de garare a trenurilor. Clădirea principală a staţiei e aşezată lateral, paralel cu liniile principale, peroanele fiind amplasate uneori şi între linii. Tipul de trecere e forma obişnuită pentru staţiile intermediare. La staţiile tip trecere cu trafic de călători se cere ca, pe cât posibil, să se asigure continuitatea circulaţiei călătorilor, pentru a nu traversa liniile; asigurarea continuităţii se obţine, în general, prin trecerile sub linii.

3. ~ tip în unghiu [клиновидная станция; station en angle; Keilform-Bahnhof; wedge shaped station; ékalakú állomás]: Staţie la care clădirea principală e aşezată în formă de pană, în unghiul format de două linii principale cari se întâlnesc în staţie (v. fig. *II c*). Tipul de staţie în unghiu e folosit pentru staţiile de joncţiune în cari se întâlnesc două linii de aceeaşi importanţă pentru trafic. Sin. Staţie tip pană.

4. ~ tip insulă [островная станция, станция с островной платформой; station insulaire; Inselform-Bahnhof; island shaped station; szigetállomás]: Staţie în care dispoziţia liniilor e astfel, încât ele înconjură clădirea ei principală. Tipul insular de staţie e folosit pentru staţiile de trecere (v. fig. *II d*) şi, uneori, pentru staţiile de joncţiune (v. fig. *II g*). Accesul la clădirea principală, pentru staţiile cu trafic de călători, se face prin tuneluri sub linii sau prin paserele.

5. ~ tip pană. V. Staţie tip în unghiu.

6. ~ tip turn [многоярусная станция; station de jonction à niveaux divers; Turmform-Bahnhof; tower shaped station; toronyalakú állomás]: Staţie de joncţiune în care încrucişarea liniilor se face la niveluri diferite (v. fig *II h*).

Exploatarea se face la etaje diferite pentru fiecare dintre liniile cari se intersectează. —

După felul lucrului principal care se execută, staţiile pot fi:

7. **Staţie** simplă de trecere [проходная станция; station de passage simple; einfacher Zwischenbahnhof; simple intermediate station; egyszerü közbenső állomás]: Staţie care serveşte la efectuarea traficului obişnuit de călători şi de marfă, şi în care se execută operaţiuni curente pentru efectuarea circulaţiei. Astfel de operaţiuni sunt: primirea şi expedierea trenurilor, trecerea înainte sau încrucişarea trenurilor, manevre locale, încărcarea şi descărcarea vagoanelor, etc. In unele staţii, aşezate în anumite puncte ale secţiunii de remorcare, se efectuează şi deservirea locomotivelor (curăţirea focului, alimentarea cu apă), revizia vagoanelor şi proba frânei (la staţiile aşezate la cap de rampă).

Staţiile simple de trecere sunt staţii intermediare; ele au următoarele instalaţii: linii pentru primirea şi pentru expedierea trenurilor, linii pentru trecerea înainte, respectiv pentru încrucişarea trenurilor, linii pentru manevre locale, linii pentru staţionarea vagoanelor la încărcare şi descărcare, clădiri şi peroane pentru deservirea călătorilor, clădiri şi amenajeri pentru manipularea mărfurilor.

8. ~ de dispoziţie [сборочная станция, станция для составления поездов; station de formation des trains; Zugbildungsbahnhof; shunting station; vonatösszeállító állomás]: Staţie în care, pe lângă operaţiunile curente pentru efectuarea circulaţiei, se execută şi operaţiuni tehnice, cum sunt: compunerea şi descompunerea trenurilor de călători, compunerea şi descompunerea trenurilor de marfă, schimbarea locomotivelor, revizia tehnică a trenurilor în circulaţie, transbordarea mărfurilor şi sortarea coletăriei, etc.

Pentru efectuarea lucrului în staţiile de dispoziţie, ele au următoarele instalaţii: instalaţii pentru deservirea traficului de călători (linii de primire şi de expediere, linii de staţionare, clădiri de călători, peroane, etc.); instalaţii pentru deservirea traficului de marfă (grup de linii pentru trecerea trenurilor în transit fără manipulare în staţie, grup de linii pentru primirea şi expedierea trenurilor, grup de linii pentru compunerea şi descompunerea trenurilor sau grup de triere, instalaţii pentru manipularea mărfurilor, ca magazii, cheiuri, bascule, gabarite, etc.); instalaţii de tracţiune (depouri de locomotive, puncte de alimentare a locomotivelor cu apă şi combustibil, puncte de întoarcere a locomotivelor, etc.); instalaţii pentru reparaţii curente ale vagoanelor (ateliere de zonă, revizii de vagoane, posturi de control pentru frânele automate). Staţiile de dispoziţie se amplasează pe reţea, la capătul secţiilor de remorcare sau la punctele de joncţiune a două sau a mai multor linii.

1. **Staţie de formare** [формировочная станция; station de formation des trains pour voyageurs; Personenwagen-abstellbahnhof; passenger cars shunting station; tároló állomás]: Staţie pentru compunerea, pentru revizia şi curăţirea trenurilor de călători. Staţiile de formare sunt în legătură cu staţiile de dispoziţie ale trenurilor de călători; uneori staţiile de dispoziţie sunt staţii de formare. Staţiile de formare cuprind linii pentru compunerea, pentru descompunerea, curăţirea şi revizia garniturilor de călători, cum şi instalaţii pentru alimentarea cu apă a trenurilor de călători, instalaţii de alimentare cu abur pentru încălzit, instalaţii pentru probat frâna, de alimentare cu energie electrică, etc. Pentru efectuarea diferitelor operaţiuni de formare, ele au un serviciu de manevră. Reviziile, reparaţiile curente, desgheţarea (pe timp de iarnă) a garniturilor de tren se execută în remizele de vagoane şi pe canalele de vizitare. Sin. Staţie tehnică de călători.

2. ~ de nod [узловая станция; station de noeud; Knottenpunkt-Bahnhof; junction station; vasuti csomópont-állomás]: Staţie care face parte dintr'un nod de cale ferată. În general, un nod de cale ferată e constituit dintr'o staţie de călători, dintr'o staţie de marfă şi un triaj. Uneori, două staţii se pot combina într'una singură. La staţiile de nod, în mod obişnuit, se racordează linii din mai multe direcţii. După aşezarea staţiilor faţă de linii şi faţă de peroane, staţiile de nod pot fi: staţie tip trecere, tip insulă, etc.

3. ~ de triere [сортировочная станция; station de triage; Rangierbahnhof; shunting station; rendező állomás] Staţie pentru descompunerea, trierea şi compunerea trenurilor de marfă. Ea cuprinde un număr de grupuri şi de instalaţii, după volumul lucrului pe care-l execută. V. sub Triaj de cale ferată.

4. ~ tehnică [техническая станция; station technique; technischer Bahnhof; technical railway station; műszaki állomás]: Staţie în care, pe lângă operaţiunile curente de efectuare a circulaţiei şi a traficului, se execută şi operaţiuni de prelucrare a trenurilor. În acest scop, o staţie tehnică trebue să aibă locomotivă şi partidă de manevră.

Staţiile tehnice pot fi staţii de dispoziţie (obişnuit) şi staţii intermediare. În general, pentru trenurile de marfă, staţiile tehnice sunt staţiile de triere, iar pentru trenurile de călători, staţiile de formare.—

După felul traficului pe care-l deservesc, staţiile se împart cum urmează:

5. **Staţie** de călători [пассажирская станция; gare pour voyageurs; Personenbahnhof; passenger-station; személypályaudvar]: Staţie destinată excluziv deservirii traficului de călători şi unor operaţiuni reduse de manipulare a mărfurilor (bagaje şi mesagerii).

În staţiile de călători se execută următoarele operaţiuni: primirea şi expedierea trenurilor de călători, recompunerea totală sau parţială a trenurilor, îmbarcarea şi debarcarea călătorilor.

Staţiile de călători se execută ca staţii tip trecere, tip terminus, insulă, în unghiu, sau turn.

6. ~ de marfă [грузовая станция; gare des marchandises; Güterbahnhof; goods-station; teherpályaudvar]: Staţie care deserveşte excluziv traficul de marfă. Operaţiunile cari se execută sunt: primirea şi expedierea trenurilor, descompunerea trenurilor şi ducerea la locul de încărcare sau descărcare a vagoanelor, compunerea trenurilor, completarea alimentării cu apă şi combustibil a locomotivelor de manevră, curăţirea şi desinfectarea vagoanelor, revizia şi reparaţiile mici ale vagoanelor, etc.

7. ~ mixtă, călători şi marfă [грузо-пассажирская станция; gare mixte; Personen- und Güterbahnhof; mixed, person and goods-station; személy és teher-pályaudvar]: Staţie care deserveşte atât traficul de călători, cât şi traficul de mărfuri. Operaţiunile cari se execută şi instalaţiile sunt cele necesare pentru deservirea felurilor de trenuri cari trec prin staţie.

8. ~ specială [специальная станция; gare spéciale; Spezialbahnhof; special station; különleges pályaudvar]: Staţie care deserveşte un anumit trafic de mărfuri; de exemplu: staţie cu silozurile necesare pentru cerealele de transportat; staţie de cărbuni, aşezată în apropierea unui basin carbonifer, pentru deservirea transporturilor de cărbuni; staţie pentru produse petroliere; staţie de port, care deserveşte traficul combinat pe apă şi pe calea ferată, etc.—

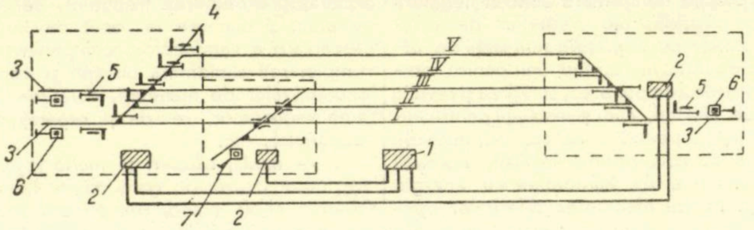
După felul asigurării parcursului în staţie, staţiile pot fi de tipurile următoare:

9. **Staţie** cu bloc [станция с блокировочной установкой; gare à installation de block; Bahnhof mit Blockeinrichtung; railway station with block system plant; blokkberendezéses állomás]: Staţie în care macazurile sunt echipate cu încuietori sau cu zăvoare şi în care există o dependenţă între poziţia lor şi poziţia semnalelor. Manevrarea macazurilor şi a semnalelor se poate face, fie manual, fie printr'un aparat. Legătura dintre postul de manevră şi postul de comandă se face prin aparatele de manevră şi prin blocul de comandă.

10. ~ fără bloc [станция без блокировочной установки; gare sans installation de block; Bahnhof ohne Blockeinrichtung; railway

station without block system; blockkberendezésnéelküli állomás]: Staţie în care nu există nicio dependenţă între poziţia macazurilor şi semnalele de intrare în staţie. Manevrarea macazurilor se face manual, iar manevrarea semnalelor se face dela postul de comandă (biroul de mişcare) al staţiei. — În unele staţii, macazurile sunt înzestrate cu încuietori de ace, prin cari se face încuierea lor, după aşezarea în poziţia justă.

1. **Staţie** centralizată [станция с централизованным управлением; station de chemin de fer à commande centralisée; Bahnhof mit Kraftstellwerke; station with centralized block commands; központo itott biztositó berendezéses állomás]: Staţie de cale ferată, cu un post central de comandă şi, eventual, cu unul sau cu mai multe posturi de manevră (cari pot fi interdependente), în care executarea şi asigurarea unui parcurs (adică a drumului parcurs de tren în staţie) se realizează total sau parţial mecanizat (v. fig.). În staţia centralizată, din postul central de comandă se transmit comenzile, se autorizează manevrarea semnalelor (după confirmarea executării comenzii respective de către postul de manevră) şi se controlează executarea parcursului (eventual şi menţinerea parcursului); dela postul de manevră (numit şi aparat de manevră sau bloc de manevră) se execută comanda parcursului, prin acţionarea şi manevrarea macazurilor, se asigură parcursul, prin înzăvorirea macazurilor (care condiţionează înzăvoriri în blocul central), şi se deschide parcursul, prin manevrarea semnalelor (după primirea autorizării dela blocul central). Afară de acestea, între postul de comandă, postul de manevră şi semnale trebue să existe o dependenţă, şi anume în ordinea: pârghia de acţionare a macazurilor → pârghia de parcurs (inclusiv înzăvorirea) → maneta de comandă (dela blocul central) → pârghia de semnal; această dependenţă permite verificarea executării corespunzătoare a comenzii (pentru a evita executarea altui parcurs decât a celui comandat), prin control indicativ al semnalelor (cu tablou optic), control imperativ al manevrării macazurilor şi semnalelor (realizat, fie mecanic, fie electric, hidraulic sau pneumatic) sau prin control permanent al poziţiei macazurilor şi semnalelor.



Schema staţiei centralizate semimecanizat.

1) clădirea de călători, cu blocul de comandă; 2) cabină cu aparate de manevră; I···V) liniile staţiei; 3) direcţii de circulaţie; 4) semafor de ieşire; 5) semafor cu două braţe; 6) semnal prevestitor; 7) semnal de manevră.

Instalaţiile interioare ale unei staţii centralizate sunt: blocul central, cu registrul de comandă (schema de repartizare a dependenţelor, conform unui program de înzăvorire), **manete** sau butoane de comandă (dintre cari cele corespunzătoare parcursurilor incompatibile sunt înzăvorite), zăvoare (de ex. electrozăvoare, numite şi câmpuri electrice de bloc), sonerii de bloc, surse de energie (de ex. acumulatoare electrice hidraulice sau pneumatice), eventual luminoschemă, etc.; aparatul de manevră, cu registrul de înzăvorire, pârghiile de acţionare a manevrării macazurilor şi semnalelor, pârghii de parcurs (cari se pot înclicheta numai când acţionarea şi manevrarea macazurilor corespund unui parcurs), zăvoare (cari se închid concomitent sau anterior confirmării executării parcursului), surse de energie, etc. Instalaţiile exterioare ale staţiei centralizate sunt: mecanisme pentru manevrarea macazurilor (inclusiv fixatoare de vârf), semnale de intrare-ieşire şi de manevră, eventual transmisiuni flexibile (sârmă) sau rigide (bare), eventual reţea de conducte (electrice, hidraulice sau pneumatice), eventual secţiuni izolate electric (cari nu permit deszăvorirea unui parcurs înainte ca ultima osie a trenului să fi depăşit ultimul macaz), **saboţi** de deraiere, etc.

Se foloseşte sistemul de centralizare cu un post de comandă şi cu posturi de manevră, cari pot fi situate în aceeaşi staţie sau în diverse alte staţii (v. Staţie centralizată dispecer), şi, adeseori, sistemul cu post unic de comandă şi manevră, care îndeplineşte funcţiunile blocurilor de comandă şi de manevră. —

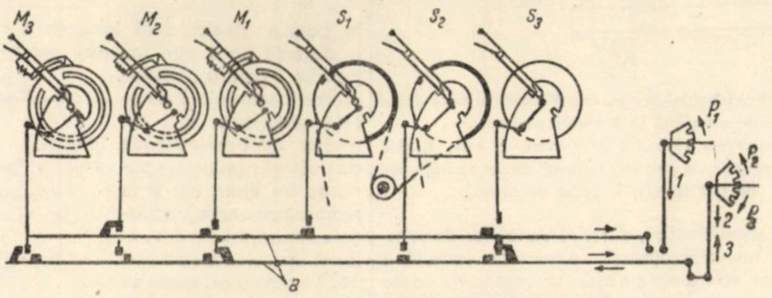
După modul de realizare a condiţiunilor de exploatare şi de siguranţă a circulaţiei, se deosebesc staţii centralizate semimecanizat sau mecanizat.

2. **Staţie** centralizată semimecanizat [полумеханизированная централизованная станция; station centralisée demimécanique; Halbmechanisierte Stellwerke; station with semimechanical centralized block commands; féliggépesitett biztositóberendezéses állomás]: Staţie centralizată la care macazurile şi semnalele se acţionează manual, manevrarea acestora se efectuează prin mecanisme stereomecanice (cu transmisiune flexibilă sau rigidă, dela blocul de manevră), iar comanda parcursului şi dependenţa dintre blocurile de manevră şi blocul central de comandă se realizează prin mecanisme stereomecanice sau electromecanice. — Se deosebesc:

1. **Stație centralizată mecanic** [механизированная централизованная станция; station centralisée à bloquage mécanique; mechanische Stellwerke; station with mechanical centralized block commands; mechanikus biztosító berendezéses állomás]: Stație centralizată semimecanizat, la care comanda parcursului și dependența dintre aparatele de manevră și blocul de comandă se realizează prin mecanisme stereomecanice. Când în stație nu este executat un parcurs oarecare, pârghiile de parcurs sunt înzăvorite, iar la primirea unei anumite comenzi se deszăvorește numai pârghia de parcurs respectivă (pentru a putea fi acționată). Acest sistem de centralizare este aproape abandonat.

2. **~ centralizată electromecanic** [электромеханически централизованная станция; station centralisée électromagnétique; elektromechanische Stellwerke; station with electromagnetical centralized block commands; elektromechanikus biztosító berendezéses állomás]: Stație centralizată semimecanizat, la care comanda parcursului și dependența dintre aparatele de manevră și blocul central de comandă se realizează prin mecanisme electromecanice (v. fig. sub Stație centralizată). În stare normală (când în stație nu e executat vreun parcurs oarecare), pârghiile de parcurs sunt deszăvorite, iar la primirea unei anumite comenzi se înzăvorește numai pârghia de parcurs respectivă (înzăvorirea se obține în momentul confirmării parcursului).

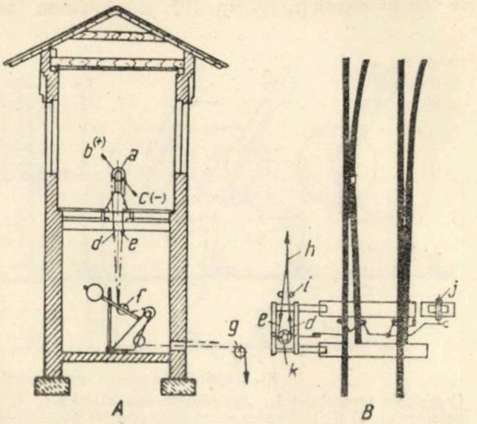
În blocul central (care cuprinde și baterii de acumulatoare sau elemente galvanice, un inductor, soneria de bloc), înzăvoririle se obțin prin electrozăvoare, iar la aparatele de manevră, înzăvorirea se efectuează mecanic, prin pârghia de parcurs; pentru realizarea dependenței dintre aparatele de manevră și blocul central, electrozăvoarele sunt în interdependență.



II. Dependența dintre pârghiile de macaz și cele de semnal.
), S_2) și S_3) pârghii de semnal; M_1), M_2) și M_3) pârghii de macaz; P_1), P_2) și P_3) sens de mișcare a pârghiilor de parcurs pentru parcursurile *1*, *2* și *3*; *a*) linear de parcurs.

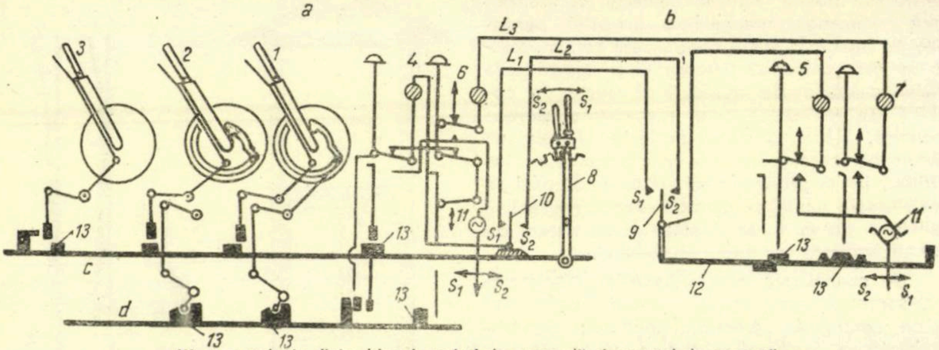
Aparatele de manevră cu transmisiune stereomecanică, fiind acționate manual (efort limitat), sunt instalate în cabine amplasate în mijlocul fasciculului de macazuri, cari pot fi manevrate dela un aparat (v. fig. *I*).

Într'o stație centralizată electromecanic sunt realizate, total sau parțial, următoarele condițiuni de exploatare și de siguranță: în stare normală, toate pârghiile de semnal sunt înzăvorite, iar pârghiile de macaz sunt libere (v. fig. *II*); manipularea aparatelor se poate face numai în ordinea prevăzută și fiecare operațiune controlează efectuarea corectă a operațiunii precedente, atât la blocul central, cât și la aparatul de manevră (înzăvoriri de ordine); aparatul de comandă și cele de manevră sunt în concordanță, astfel încât la un aparat de manevră se poate pregăti și executa numai comanda dată prin blocul central, pârghia unui semnal principal putând fi adusă pe liber numai dacă blocul central permite aceasta (v. fig. *III*); anularea unui parcurs se poate efectua numai dacă pârghia semnalului care a comandat parcursul este în poziția „oprește"



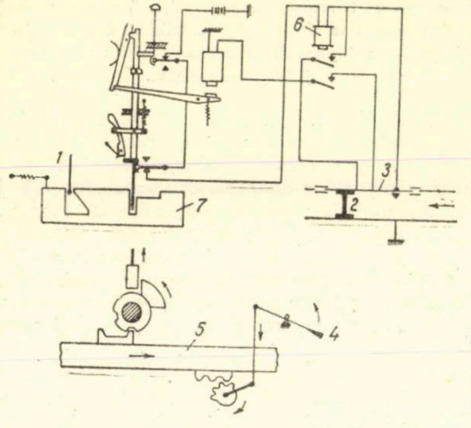
I. Manevrarea macazurilor prin transmisiune cu elemente flexibile (sârmă).
A) secțiune transversală prin cabină; *B*) vedere longitudinală a căii; *a*) pârghie de macaz; *b*) (+) pârghie de macaz în poziția normală; c) (—) pârghie de macaz în poziția manevrată; *d*) sârmă care trage la manevrarea macazului; e) sârmă care cedează la manevrarea macazului; *f*) compensator de macaz; g) cot de abatere; *h*) transmisiune dublă de sârmă; *i*) suport de strângere; *k*) mecanism de acționare a macazului; j) felinar de macaz.

(controlul imperativ la închiderea semnalului) și când trenul a părăsit efectiv parcursul (înzăvorire de transit absolut), (v. fig. IV); manipularea incompletă sau nereglementară a aparatelor nu permite punerea pe liber a semnalului; variația lungimii transmisiunilor, datorită variațiilor de temperatură, nu influențează manevrarea corectă a macazurilor sau a semnalelor; un macaz nu poate fi manevrat când vehiculul se apropie de el, adică în momentul când ocupă șina izolată a macazului (v. fig. V); atacarea falsă a macazului nu poate produce deteriorarea lui sau a instalației, anunțată la pârghia de macaz prin talonarea acesteia (control permanent), o pârghie talonată neputând fi manevrată sau înzăvorită; macazul nu poate fi manevrat prin acționarea din exterior a transmisiunii; ruperea transmisiunii (a unui fir sau a ambelor fire) e anunțată automat prin talonarea pârghiei de macaz, iar macazul e manevrat și înzăvorit în una dintre pozițiile extreme (control permanent); pârghia de acționare a macazului nu poate fi dusă în poziția finală, dacă între ac și contraac este o distanță de 4 mm sau mai mare (control imperativ pentru manevrarea macazurilor); paletele semnalelor sunt acționate de transmisiunea de sârmă (atât la punerea pe liber, cât și la punerea pe oprire), acționarea transmisiunii din exterior neputând schimba poziția paletelor; ruperea unuia sau a ambelor fire din transmisiune aduce semnalul în poziția „oprește", respectiv „încet"; poziția semnalului este indicată la postul central de comandă (control permanent), (v. fig. VI); pârghia semnalului prevestitor se deszăvorește



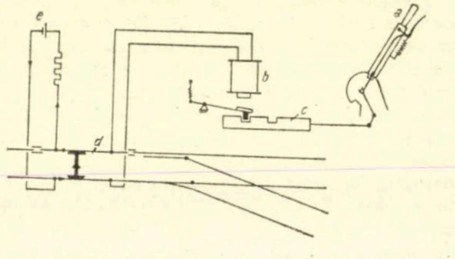
III. Dependențe dintre blocul central de comandă și aparatul de manevră.

1) pârghia semnalului S_1; 2) pârghia semnalului S_2; 3) pârghie de macaz; 4) și 5) electrozăvor pentru asigurarea parcursului; 6) și 7) câmp de semnal; 8) pârghie de parcurs cu indicarea poziției de manevrare pentru semnalele S_1 și S_2; 9) manetă de comandă; 10) comutator comandat de pârghia de parcurs; 11) inductor de bloc; 12) linear deplasat de maneta de comandă; 13) piese de înzăvorire; L_1), L_2) și L_3) linii de legătură; a) bloc central de comandă; b) aparate de manevră; c) și d) lineale de parcurs.



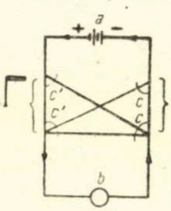
IV. Imobilizarea pârghiei de parcurs prin condițiunea ca ultima osie a trenului să fi părăsit parcursul.

1) tija de blocare a zăvorului de semnal; 2) osie; 3) șină izolată; 4) pârghie de parcurs; 5) linear de parcurs; 6) releu de șină izolată; 7) linear de câmp.



V. Imobilizarea pârghiei de macaz, când un vehicul ocupă șina izolată a macazului.

a) pârghia de macaz; b) electrozăvor; c) placa de program; d) șina izolată; e) sursa de curent.



VI. Controlul poziției semnalului.

a) sursă de alimentare; b) releu de control; c) și c') contacte acționate de paleta semnalului.

numai după manevrarea pârghiei semnalului principal, iar pârghia semnalului principal poate fi adusă în poziția „oprește" numai după ce, în prealabil, s'a adus pârghia semnalului prevestitor în poziția normală (înzăvoriri de ordine); pârghia unui semnal principal se poate manevra pe liber numai o singură dată (pentru punerea din nou pe liber trebue anulată întâi comanda și trebue executată o altă comandă); pârghia unui semnal poate fi adusă oricând pe oprire; deszăvorirea pârghiei de semnal se produce numai când pârghiile macazurilor peste cari trece trenul și pârghiile macazurilor de protecțiune, pentru parcursul comandat de semnal, sunt în poziție corectă și înzăvorite, și când pârghiile semnalelor cari comandă parcursuri incompatibile sunt înzăvorite în poziția „oprește" (controlul imperativ al parcursului, la deschiderea semnalului), (v. fig. *II* și *III*); deranjamentele mecanice sau electrice nu acționează în favoarea siguranței circulației.

Instalațiile de centralizare electromecanice sunt folosite, în mare măsură, în stațiile intermediare, cu un număr redus de parcursuri, datorită cheltuelilor de investiție relativ mici și faptului că nu au nevoie de surse de energie electrică.

1. **Stație centralizată mecanizat** [механически централизованная станция; station de chemin de fer à commande centralisée mécanique; Kraftstellwerke; station with mechanical centralized block commands; gépesitett biztositó berendezéses állomás]: Stație centralizată, în care, pentru acționarea macazurilor și a semnalelor, se folosește o formă oarecare de energie (dar nu cea musculară), manevrarea acestora se efectuează prin mecanisme reomecanice (cu elemente hidraulice sau pneumatice) sau electromecanice, iar comanda parcursului și dependența dintre aparatele de manevră și blocul central de comandă se realizează prin mecanisme electromecanice sau prin releuri (uneori comanda se transmite hidraulic sau pneumatic).

Se deosebesc:

2. **~ centralizată electrohidraulic** [электрогидравлически централизованная станция; station à commande centralisée électrohydraulique; hydraulische Kraftstellwerke; station with centralized electrohydraulic block commands; elektrohidraulikus biztositó berendezéses állomás]: Stație centralizată mecanizat, la care manevrarea macazurilor și a semnalelor se efectuează prin mecanisme hidromecanice, acționate prin energie hidraulică, iar dependența se realizează folosind energie electrică. Comanda parcursului poate fi hidraulică sau electrică.

La stațiile centralizate cu post unic de comandă și manevră, care e sistemul cel mai frecvent, blocul central de comandă și manevră cuprinde întreruptoare de macazuri și de parcurs-semnal, contacte de control al poziției macazurilor și semnalelor, acumulator hidraulic (pentru presiunea de 50···60 at), electrozăvoare, etc.; instalațiile exterioare sunt mecanismele hidromecanice (pentru manevrarea macazurilor și a semnalelor), rețeaua de conducte hidraulice (dintre blocul central, acumulator și mecanismele hidromecanice), circuitele electrice (pentru controlul poziției macazurilor și a semnalelor).

Stația centralizată electrohidraulic îndeplinește aceleași condițiuni de siguranță și exploatare ca și o stație centralizată electromecanic. Centralizarea electrohidraulică e puțin folosită, deoarece prezintă următoarele desavantaje: macazurile depărtate se manevrează încet; temperaturile joase influențează defavorabil întreaga instalație; macazurile trebue manevrate manual; când conducta de manevrare e spartă, pierderile de lichid sunt inevitabile.

3. **~ centralizată electropneumatic** [электропневматически централизованная станция; station à commande centralisée électropneumatique; pneumatische Kraftstellwerke; station with centralized electropneumatic block commands; elektropneumatikus biztositó berendezéses állomás]: Stație centralizată mecanizat, la care manevrarea macazurilor și a semnalelor se efectuează prin mecanisme pneumomecanice, acționate prin energia elastică a aerului, iar dependența se realizează folosind energie electrică. Comanda poate fi electrică sau pneumatică.

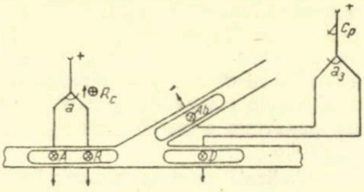
La stațiile centralizate cu post unic de comandă și manevră, care e sistemul cel mai frecvent, blocul central de comandă și manevră cuprinde întreruptoare de macaz și de parcurs-semnal, contacte de control al poziției macazurilor și semnalelor, acumulator pneumatic cu electrovalve (a cărui capacitate se determină astfel, încât să se mențină presiunea constantă), electrozăvoare, etc.; instalațiile exterioare sunt mecanismele pneumomecanice (pentru manevrarea macazurilor și a semnalelor), rețeaua de conducte de aer comprimat (dintre blocul central, acumulator și mecanismele pneumomecanice), circuitele electrice (pentru controlul poziției macazurilor și a semnalelor, comanda electrovalvelor și, eventual, pentru manevrarea semnalelor).

Stația centralizată electropneumatic îndeplinește aceleași condițiuni de siguranță și exploatare ca și o stație centralizată electromecanic. Centralizarea electropneumatică, folosită mai ales în triaje (unde există un fascicul mare de linii de triere, cu macazuri numeroase), e adecvată pentru instalații mari, deoarece prezintă următoarele avantaje: capacitatea de a suporta un serviciu mai greu, rapiditatea manevrării macazurilor (0,3···0,4 s), robusteță, exploatare economică.

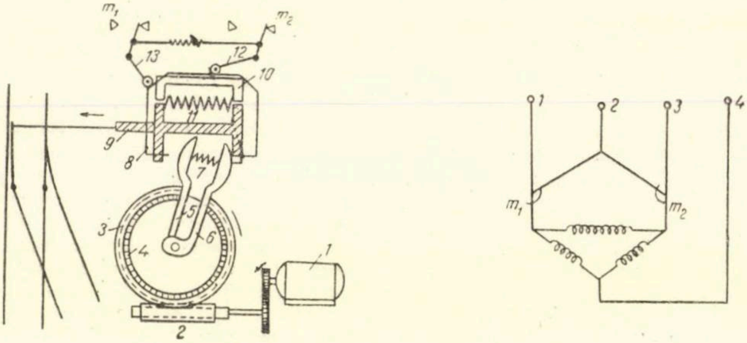
4. **~ centralizată electric** [электрически централизованная станция; station à commande centralisée électrique; elektrische Kraftstellwerke; station with centralized electrical block commands; villamos biztositó berendezéses állomás]: Stație centralizată mecanizat, la care manevrarea macazurilor și a semnalelor se efectuează prin mecanisme electromecanice, acționate cu energie

electrică, iar dependența se realizează folosind, de asemenea, energie electrică.

Blocul central al stațiilor centralizate electric cuprinde întreruptoare de comandă, eventual întreruptoare de macazuri și de parcurs-semnal (dacă stația e cu post unic de comandă și manevră), contacte de control al poziției macazurilor și semnalelor, luminoschemă (care redă starea instantanee de ocupare a liniilor stației și poziția macazurilor semnalelor și care, uneori, poate constitui însuși blocul de manevră), (v. fig. *I*), sursa de curent (baterie de acumulatoare, grup electrogen, transformator), electrozăvoare, releuri (de ex. pentru controlul poziției macazurilor și a semnalelor, pentru controlul ocupării unei porțiuni de cale sau de macaz, pentru luminosemnale), etc.; instalațiile exterioare sunt mecanismele electromecanice (pentru manevrarea macazurilor și, eventual, a semnalelor; v. fig. *II*), rețeaua de cabluri subterane (dintre sursa de curent și organele de comandă, manevră sau control), circuite electrice (pentru controlul poziției macazurilor și a semnalelor, luminosemnale, etc.).



I. Controlul macazului pe luminoschemă.
a) contactul releului de cale (R_c); *A*) lumina albă; *R*) lumina roșie; *D*) lumina care arde când macazul e în poziția pe direcție; *Ab*) lumina care arde când macazul e pe abătută; a_3) contact la pârghia de macaz; C_p) contact pentru controlul permanent al macazului.



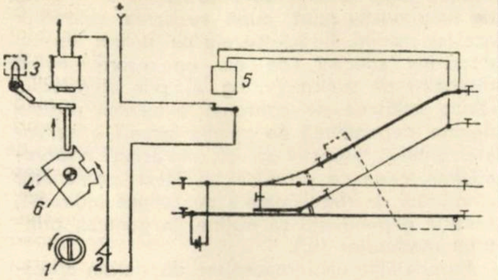
II. Electromecanism de macaz cu ambreiaj talonabil.
1) motor de curent alternativ monofazat (cu repulsie); 2) șurub fără fine; 3) coroană dințată; 4) coroană; 5) și 6) furci; 7) resort; 8) disc de ridicare; 9) bloc de manevrare a acelor macazului; 10) disc de înzăvorire; 11) resort care se comprimă la atacarea falsă; 12) și 13) rolele de înzăvorire cari stabilesc contactele de control (m_1) sau (m_2), dacă acul este lipit de contraac. - Piesele (4), (5), (6), (7) și (8) formează împreună ambreiajul cu fricțiune, care se desface la fine de cursă sau când între ac și contraac se află un corp străin și se comprimă resortul (7).
Schimbarea sensului de învârtire a motorului se face prin schimbarea alimentării (fie bornele 0-1, fie 0-2) dela pârghia de macaz.

După felul dependențelor dintre diferitele organe de comandă și manevră ale unei stații centralizate electric, se deosebesc:

1. **Stație centralizată cu post unic:** Stație cu post unic de comandă și manevră, cu un bloc central de comandă-manevră, care îndeplinește ambele aceste funcțiuni, și la care întreruptoarele de macaz și de parcurs-semnal pot fi înzăvorite sau libere. La stația cu întreruptoare înzăvorite, interdependența dintre întreruptoarele de macaz și cele de parcurs-semnal (cari înzăvoresc parcursul și deschid semnalul luminos) se realizează mecanic, în interiorul registrului mecanic al blocului de comandă. La stația cu întreruptoare libere, interdependența dintre întreruptoarele de macaz și de parcurs-semnal se realizează prin releuri, prin intermediul cărora se întrerup sau se restabilesc circuitele electrice ale macazurilor și semnalelor.

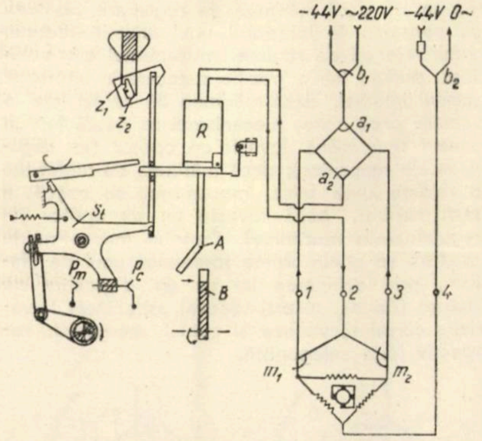
La stația centralizată cu post unic, blocul central de comandă-manevră cuprinde întreruptoarele de comandă, de macazuri și de parcurs-semnal (cu cari se acționează manevrarea macazurilor și a semnalelor, respectiv se execută parcursurile); instalațiile exterioare cuprind și releuri de cale (la sistemul cu pârghii înzăvorite, releurile, împreună cu circuitele de cale, realizează o legătură directă între trenul în circulație și organele de comandă, control și manevră; la sistemul cu pârghii libere realizează și legătura între organele de comandă și control) și releuri de semnal (pentru deschiderea și închiderea semnalului).

Stația centralizată electric, cu post unic de comandă și manevră, îndeplinește aceleași condițiuni de exploatare și siguranță ca și o stație centralizată electromecanic, la cari se mai adaugă: imposibilitatea manevrării macazului, atât timp cât un vehicul se găsește pe el (v. fig. *III*); imposibilitatea punerii semnalului pe liber, atât timp cât macazurile din parcursul respectiv nu se găsesc în poziția corectă (control imperativ pentru manevrarea macazurilor și a semnalelor) și parcursul sau mărcile de siguranță ale acestuia nu



III. Înzăvorirea pârghiei de macaz prin circuit de cale. 1) pârghia de macaz (buton); 2) contact de economie acționat de pârghia de macaz; 3) electrozăvor; 4) piesă de înzăvorire montată fix pe axa (6) a pârghiei de macaz; 5) releu de cale.

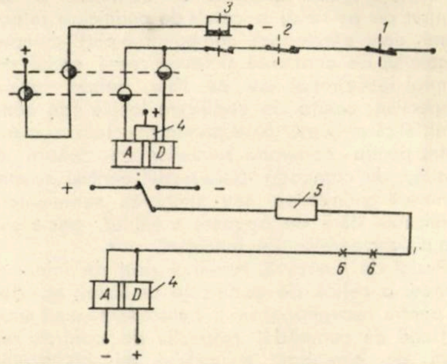
sunt libere (control imperativ al parcursului), (v. fig. IV); închiderea automată a semnalului,



IV. Controlul imperativ și permanent al poziției macazului. a_1) și a_2) contacte comandate de pârghia de macaz; b_1) și b_2) contacte comandate de schimbătorul de tensiune (*St*); *R*) releu pentru controlul permanent și imperativ al macazului; m_1) și m_2) contacte la mecanismul de manevrare a macazului; z_1) și z_2) contactele controlului permanent; *A*) tija de înzăvorire; *B*) elementul de înzăvorire; P_m) și P_c) poziția de manevră și cea de control a schimbătorului de tensiune.

când acesta a fost depășit de tren sau când, după punerea semnalului pe liber, una dintre condițiunile de siguranță existente la deschiderea semnalului nu mai e îndeplinită (închiderea automată a semnalului și controlul permanent al parcursului); neexecutarea unei comenzi, dacă condițiunile de siguranță nu sunt îndeplinite în momentul dării comenzii (comandă pierdută), (v. fig. V).

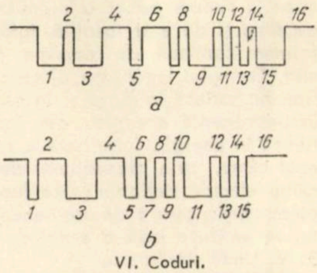
1. Stație centralizată multipost (dispecer): Stație centralizată electric, cu un post central de comandă, situat într'un punct al sectorului de linie în subordine, și cu mai multe posturi de manevră (numite posturi cu înzăvorire locală),



V. Dispozitiv de comandă pierdută, folosit la manevrarea macazurilor.

1) secțiune izolată; 2) transit; 3) releu de comandă pierdută; 4) releu de comandă a macazului; 5) motor de macaz; 6) controlul lipirii acului. Releul de comandă pierdută este temporizat la desexcitare, deci macazul trebue să se manevreze înainte ca releul (3) să se desexcite; în caz contrar nu se mai poate manevra, deoarece contactul releului (3) taie alimentarea releului de comandă a macazului.

situate în diverse stații ale acestui sector de linie. La acest sistem de centralizare, comenzile de acționare a macazurilor și a semnalelor se transmit dela un post central, prin telecomandă, iar dependența de posturile de manevră subordonate se realizează prin telecontrol. Comanda parcursului și asigurarea acestuia (confirmarea primirii și a executării comenzii) se realizează prin acționarea unui buton de comandă, operațiune care provoacă emisiunea în linie a unui lanț de impulsii, numit cod. Codul emis dela postul de comandă se numește cod de comandă, iar codul emis de pe linie, dela punctul comandat la postul de comandă, se numește cod de control; ambele coduri se compun din 16 impulsii, prima impulsie caracterizând natura codului (impulsie lungă reprezintă cod de comandă, iar impulsie scurtă, cod de control), (v. fig. VI). Transmiterea și recepționarea codurilor se fac prin celule de codificare, constituite dintr'o serie de releuri legate după o anumită schemă. Datorită sistemului de codificare, la postul de comandă nu mai sunt aduse toate circuitele interioare de înzăvorire.



VI. Coduri.

a) cod de comandă pentru stația 346; b) cod de control dela stația 234.

Postul central de comandă cuprinde: o celulă de codificare centrală, cu care se transmit şi se recepţionează codurile de comandă şi de control de pe linie; o celulă de codificare selectoare, care efectuează compunerea părţii de apel a codului de comandă şi repartizează codul de control recepţionat de pe linie, celulei locale respective; celule de codificare locale (de control), al căror număr corespunde punctelor comandate, pentru comanda becurilor de control al postului de comandă. Dela postul central se mai comandă aprinderea sau stingerea semnalelor, verificarea stării de ocupare a liniilor, anclanşarea disjonctoarelor de macazuri.

Postul de manevră, numit şi post de linie, cuprinde: o celulă de codificare de linie, acordată pentru recepţionarea şi transmiterea unui anumit cod de comandă, respectiv de control; releuri de comandă a celulei de codificare, care comandă fiecare parcurs (releul unui parcurs e acţionat printr'o singură impulsie a codului de comandă) şi care declanşează automat o serie de operaţiuni (verificarea posibilităţii de executare a parcursului respectiv, comanda macazurilor şi deschiderea semnalului). La posturile de linie. condiţiunile de siguranţă sunt totalizate pe releuri, cari controlează dacă releurile de comandă a parcursurilor incompatibile sunt în repaus, dacă parcursul care urmează să fie comandat e protejat contra parcursurilor incompatibile şi dacă parcursul care urmează să fie comandat e liber.

Prin sistemul de centralizare dispecer se obţine o mărire apreciabilă a capacităţii de transport a secţiilor de cale simplă.

1. **Staţie** centralizată electrodinamic: Numire improprie, folosită pentru staţia centralizată electric.

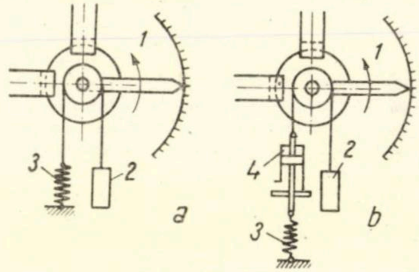
2. **Staţie** maritimă. V. Gară maritimă.

3. **Staţionar** [стационарный; stationnaire; stationär, stetig; stationary; stacionárius]: 1. Calitatea unei mişcări a unui mediu fluid, de a se face în fiecare punct cu o vitesă independentă de timp. — 2. Calitatea unui câmp de forţă de a avea în fiecare punct o intensitate independentă de timp şi de a fi însoţită, totodată, de o transformare continuă de energie dintr'o formă în alta. Exemplu: Un câmp electric a cărui intensittae nu variază în timp şi în care se transformă în permanenţă energie, din forma electromagnetică în energie interioară a conductoarelor din acel câmp, prin desvoltare de căldură, e un câmp electric staţionar (spre deosebire de câmpul electrostatic, care e de asemenea staţionar, în care nu se produce însă o astfel de transformare). — 3. V. Undă stătătoare.

4. **Staţionare** [остановка; arrêt; Stillstand, Halt, Abstellen; stoppage; állás, leállás]: Stare temporară de repaus a unui vehicul, programată sau întâmplătoare, pe o cale de circulaţie sau într'un loc de parcare amenajat pe o cale de circulaţie.

5. **Statism** [свойство регулятора обеспечивать устойчивости регулируемой величины; statisme; Statism; statism; statismus]: Proprietatea unui regulator de a asigura stabilizarea mărimii reglate, la valoarea de consemn sau la o valoare puţin diferită de aceasta, într'un interval de timp relativ scurt după sezisarea abaterilor acestei mărimi. Regulatoarele cu statism au un dispozitiv adecvat (de ex. un resort), numit dispozitiv de statism (v. fig. *a*), prin intermediul căruia valoarea de consemn a mărimii reglate devine dependentă de poziţia actuală a servoelementului, respectiv de valoarea actuală a servomărimii, ceea ce produce un efect asemănător amortisării; la regulatoarele cu acţiune indirectă, această dependenţă se obţine, în general, printr'un readucător (v.).

Proprietăţile unui mecanism de statism corespund proprietăţilor unui instrument de măsură cu mecanism indicator obişnuit, care are cuplu antagonist, respectiv forţă antagonistă dependentă de deviaţie; fiecare variaţie a mărimii de măsurat provoacă o variaţie univoc determinată a deviaţiei acului instrumentului. Mecanismele de astatism au, în opoziţie cu cele de statism, un cuplu antagonist, respectiv o forţă antagonistă, cari nu depind de deviaţie — şi sunt capabile de trei răspunsuri: dacă mărimea de reglat are valoarea de consemn în interiorul unui anumit interval, numit interval de reglare, mecanismul e în echilibru, putând lua o poziţie oarecare în interiorul acestui interval; dacă mărimea de reglat are o valoare prea mare, mecanismul se mişcă într'un anumit sens, până loveşte un opritor (la regulatoarele mecanice); dacă mărimea de reglat are o valoare prea mică, mecanismul se mişcă în sens contrar, până loveşte un alt opritor (la regulatoarele mecanice). Dintr'un mecanism de astatism se poate obţine totdeauna unul de statism, prin echiparea lui cu un dispozitiv de statism (de ex. resort) adecvat, astfel încât la variaţia cursei să varieze şi cuplul antagonist, respectiv forţa antagonistă.



Sisteme de reglare.

a) cu dispozitiv de statism; *b*) cu dispozitiv de statism temporizat; 1) sensul cuplului motor; 2) contragreutate; 3) dispozitiv de statism; 4) organ de aservire hidraulic.

La unele regulatoare, numite regulatoare cu aservire sau regulatoare temporizate (v. fig. *b*), dispozitivul de statism are şi un organ de aservire (de ex. pistonul unei pompe de amortisare, în uleiu), datorită căruia se măreşte timpul în care servoelementul ajunge în poziţia corespunzătoare valorii abaterii, acțiunea acestui organ începând după stabilizarea acțiunii de reglare. La variații repezi ale mărimii de reglat, mecanismul se comportă ca un mecanism cu statism, organul de aservire (pistonul pompei de uleiu) mișcându-se încet; la variații lente, mecanismul are proprietăți de astatism. Regulatoarele cu aservire se folosesc mult fiindcă, din punctul de vedere al necesității de a menține mărimea reglată la valoarea ei de consemn, ar fi nevoie de un mecanism cu astatism, iar din punctul de vedere al stabilității reglării ar fi nevoie de un mecanism cu statism. Prin temporizare se suprimă oscilațiile servoelementului, fiindcă altfel acesta nu ar putea urmări prompt abaterile mărimii reglate (v. și sub Reglare automată).

1. **Statism,** dispozitiv de ~ [устройство регулятора для обеспечения устойчивости регулируемой величины; dispositif de statisme; Statismusvorrichtung; statism device; statismus berendezés]. V. sub Statism.

2. **Statistică** [статистика; statistique; Statistik; statistics; statisztika]: Știința care se ocupă cu studiul cantitativ al fenomenelor de masă. — Acestea sunt fenomene cari se produc în masele statistice, adică în colecțiile de elemente cari au unul sau mai multe caractere comune. Elementele maselor statistice pot fi obiecte din oricare dintre domeniile de cercetare în cari se aplică Statistica: Economie, Științe sociale (asigurări, mortalitate, etc.), Medicină, Biologie, în special Biometrie, Fizică și Chimie, Astronomie, Tehnică (fabricație în masă, electrocomunicații), Balistică (trageri), Teoria erorilor, Teoria interpolării, Teoria jocurilor de noroc pure, Analiza periodogramelor, etc. —

Starea elementelor se poate descrie cu ajutorul uneia sau al mai multor variabile statistice; acestea sunt variabile scalare cari iau valori unic determinate, când se produc anumite evenimente posibile în masa statistică (când apar adică anumite caractere ale unei specii la elementele masei).

Structura masei statistice se descrie cu ajutorul frecvenței cu care apar diferitele caractere ale unei specii de caractere la elementele masei.

Fenomenele de masă consistă, fie în variația numărului de elemente ale masei statistice, provenite din intrarea și din ieșirea de elemente din masa considerată, — fie în variația structurii, provenită din variația stării elementelor. Studiul fenomenelor de masă e deci un studiu în medie, nu în vederea cunoașterii fiecărui caz în parte.

Într'o primă operațiune de statistică, evenimentele se clasează în clase contigue, determinate de caracterele cari apar. Se stabilește apoi structura masei, adică frecvența cu care apar elementele în clasă. În descrierea cu ajutorul variabilelor statistice, aceste clase sunt determinate, fie de valori discrete ale variabilelor (când acestea sunt discontinue), fie de intervale bine definite ale variabilelor statistice (când acestea sunt continue).

Repartiția elementelor masei pe valorile discrete ale unei variabile discontinue, respectiv pe elementele de interval ale unei variabile continue, se numește repartiția variabilei statistice considerate. Funcțiunea care, înmulțită cu un element de interval al unei variabile statistice, dă frecvența caracterului respectiv, corespunzătoare acestui element de interval, e o mărime statistică importantă, care se numește densitate de frecvență. Ea depinde de valoarea pe care o are variabila statistică într'un punct al elementului de interval. Se numește funcțiunea de repartiție a variabilei statistice suma frecvențelor cuprinse între valoarea $-\infty$ și o valoare curentă a acestei variabile; dacă x_i sunt valorile pe cari le poate lua variabila statistică și $\mathrm{f}(x_i)$ sunt frecvențele corespunzătoare, funcțiunea de repartiție $\mathrm{F}(x)$ are expresiunea

$$\mathrm{F}(x) = \sum_{x_i \leq x} \mathrm{f}(x_i);$$

în cazul unei variabile statistice continue:

$$\mathrm{F}(x) = \int_{-\infty}^{x} \mathrm{f}(t)\mathrm{d}t.$$

Descrierea globală a maselor statistice se face cu ajutorul unor parametri statistici; aceștia servesc la caracterizarea unei speciei sau a mai multor specii de caractere. Cei mai importanți parametri pentru caracterizarea caracterelor speciei date de o variabilă statistică sunt următorii: Media aritmetică a variabilei statistice, adică media sumei produselor dintre frecvențe și valorile corespunzătoare ale variabilei considerate; valoarea mediană a variabilei statistice, adică valoarea ei care nu e atinsă de jumătate din numărul de elemente — și deci e depășită de cealaltă jumătate din numărul de elemente. Uneori se consideră, împreună cu valoarea mediană, și cuartilele variabilei — și anume cuartilul ei inferior și cel superior; primul e valoarea variabilei care e depășită de trei sferturi din elemente, iar ultimul e valoarea ei care e depășită numai de un sfert din ele; alteori se consideră decilele unei variabile statistice. Se operează și cu modulul sau dominanta variabilei statistice; aceasta e o valoare a ei pentru care frecvența e maximă.

Gruparea mai strânsă sau mai largă a valorilor variabilei statistice în jurul mediei ei aritmetice, adică dispersiunea, se descrie cu ajutorul abaterii pătratice medii (v.), care se numește și dispersiune sau abatere standard sau fluctuație. Se folosesc, adesea, momentele de diferite ordine ale repartițiilor. Ele sunt mediile puterilor de ordinul n ale valorilor variabilei a cărei repartiție se consideră (variabilă statistică, abatere, etc.), fiecare dintre aceste puteri fiind înmulțită cu frecvența valorii respective. Momentul de ordinul întâiu al variabilei statistice, de exemplu, e media ei aritmetică; momentul de ordinul al doilea al abaterii e pătratul abaterii pătratice medii, etc.

Asimetria repartiției în jurul mediei aritmetice a unei variabile statistice se caracterizează cu ajutorul coeficientului de asimetrie; el e egal cu câtul diferenţei dintre media aritmetică a variabilei considerate şi valoarea ei mediană, prin abaterea pătratică medie.

În masele statistice ale căror elemente au mai multe specii de caractere se urmăreşte legătura stohastică dintre acestea (în sens restrâns, corelaţia dintre ele). Legătura stocastică există, când fiecărei valori pe care o poate lua o variabilă statistică x, referitoare la una dintre speciile de caractere, îi corespunde o anumită repartiţie pentru o variabilă statistică y, adică îi corespund valori diferite y_k, pe cari le poate lua variabila y, fiecare dintre valorile y_k având o probabilitate p_{ik} dată, care depinde nu numai de y_k, ci şi de x_i. Legătura stocastică se caracterizează prin parametrii stocastici referitori la masele în cari apar mai multe caractere. Cel mai important pentru caracterizare e coeficientul de corelaţie; el se obţine formând suma produselor dintre frecvenţe, abaterile corespunzătoare ale variabilei x şi abaterile corespunzătoare ale variabilei y, — şi împărţind această sumă prin produsul dintre abaterea pătratică medie a variabilei x, abaterea pătratică medie a variabilei y şi suma tuturor frecvenţelor. El poate varia dela -1 până la $+1$, fiind nul când nu există legătură stocastică între cele două variabile. — Relaţia dintre variabilele x şi y se reprezintă prin două ecuaţii lineare $y=mx+b$ şi $x=my+b$; fiecare dintre acestea e determinată în aşa fel, încât suma pătratelor distanţelor tuturor punctelor tabloului de corelaţie, până la dreapta respectivă, măsurate paralel cu axa y, respectiv x, să fie minimă, fiecare punct fiind contat de un număr de ori egal cu frecvenţa lui. Dreptele reprezentate de cele două ecuaţii se numesc drepte de relaţie a lui y în raport cu x, respectiv a lui x în raport cu y. Coeficientul unghiular m al dreptei de relaţie a lui y în raport cu x se numeşte coeficientul de regresiune al corelaţiei.

Studiul fenomenelor de masă se adânceşte cu ajutorul teoriei probabilităţilor. În acest scop se construesc unul sau mai multe colective statistice de ordin superior, având infinit multe elemente, din cari datele obţinute, de fapt, în ridicările statistice, reprezintă sondări. Un colectiv statistic cu o anumită specie de caractere e o masă statistică având proprietatea că frecvenţa relativă a caracterului respectiv prezintă o singură valoare de acumulare: aceasta se numeşte probabilitatea caracterului în colectivul considerat. Calculul probabilităţilor (v.) permite ca, din colective iniţiale cu probabilităţi date ale diferitelor caractere, să se calculeze probabilităţile în colective derivate din acestea. Din repartiţii date ale variabilelor statistice în colectivele iniţiale se obţin, astfel, repartiţiile corespunzătoare în colectivele derivate; din parametrii statistici ai primelor colective se deduc deci parametrii statistici ai colectivelor derivate. Dintre repartiţiile determinate în acest fel pentru colective prezintă importanţă deosebită în Statistică: repartiţia normală a lui Gauss-Laplace (v. Legea normală a lui Gauss-Laplace), repartiţia cu dispersiune subnormală a lui Poisson (v. S., Repartiţie Poisson), şi repartiţia cu dispersiune supranormală a lui Lexis (v. S., Repartiţie Lexis).

Probleme importante pun stabilitatea şi instabilitatea în spaţiu, şi mai ales în timp, a colectivelor de ordin superior. — Adâncirea studiului fenomenelor de masă se face considerând drept un sondaj într'un astfel de colectiv, datele ridicate din masa statistică pe baza unei experienţe determinate, respectiv în a considera aceste date drept sondaje într'un sistem de astfel de colective şi stabilind relaţiile statistice pe cari le satisface un astfel de sondaj. Acestea se bazează pe legea experimentală a numerelor mari, care dă, în evoluţia maselor, relaţii cari nu apar în cazurile individuale (v. Legea numerelor mari). În acest fel, Statistica permite să se controleze şi condiţiunile în cari se realizează evenimentele considerate.

1. **Statistică clasică** [классическая статистика; statistique classique; klassische Statistik; classical statistics; klaszikus statisztika]: Teorie a comportării sistemelor fizice supuse legilor clasice de evoluţie în timp a stării lor, în cazul când condiţiunile în cari se găsesc aceste sisteme nu determină complet starea iniţială. Teoria prevede numai comportarea probabilă a sistemului, dar dacă acesta are un număr mare de grade de libertate, se arată că mărimile macroscopice de stare au numai abateri (v.) foarte mici dela valorile lor medii. Prin experienţe deosebit de precise, aceste abateri, numite fluctuaţii (v.), pot fi puse în evidenţă — şi măsurarea lor permite să se tragă concluzii asupra structurii microscopice a sistemului.

În Mecanica clasică, starea unui sistem mecanic, într'un moment dat, e definită prin totalitatea valorilor pe cari le iau, în acel moment, cele n coordonate generalizate ale lui Lagrange şi cele n variabile de impuls conjugate p_i $(i=1, 2,\cdots,n)$, unde n reprezintă numărul de grade de libertate ale sistemului. În Mecanica statistică clasică se folosesc, drept ecuaţii cari determină evoluţia sistemului, ecuaţiile canonice ale lui Hamilton (v. Hamilton, ecuaţiile canonice ale lui ~):

$$\dot{q}_i=\frac{\partial H}{\partial p_i},\quad \dot{p}_i=-\frac{\partial H}{\partial q_i}, \tag{1}$$

unde H e energia totală a sistemului, exprimată în funcţiune de q_i şi p_i.

Mărimea fundamentală a Mecanicei statistice e „legea" de repartiţie sau de distribuţie $P(t, q_1,\cdots,q_n\, p_1,\cdots,p_n)$ a valorilor variabilelor p_i şi q_i în momentul t, definită prin condiţiunea că

$$P\mathrm{d}q_1\cdot\mathrm{d}q_n\mathrm{d}p_1\cdots\mathrm{d}p_n \tag{2}$$

e probabilitatea ca aceste variabile să aibă valori cuprinse în intervalele $q_i\cdots q_i+\mathrm{d}q_i;\ p_i\cdots p_i+\mathrm{d}p_i$.

Din legile Mecanicei rezultă că funcţiunea P e o integrală primă a ecuaţiilor (1). Dacă se mai admite că sistemul are proprietatea de ergodicitate (v. S.), că, adică, în cursul timpului, el trece oricât de aproape de orice stare compatibilă cu structura sa şi cu condiţiunile exterioare în cari e pus, funcţiunea P e complet determinată, pe baza teoremei lui Liouville (v.).

Un caz particular de o deosebită importanţă e cel definit prin următoarea condiţiune exterioară: Sistemul se găseşte în echilibru cu un termostat, adică cu un sistem care are o energie atât de mare, încât schimburile de energie cu sistemul considerat nu influenţează în mod apreciabil starea termostatului. Atunci legea de repartiţie P are expresiunea

$$P=Ce^{-\frac{H}{kT}}, \tag{3}$$

în care T e temperatura absolută a termostatului (deci şi a sistemului care e în echilibru cu acest termostat), k e constanta lui Boltzmann (v. Boltzmann, constanta lui ~), iar C e o constantă. Din această lege de repartiţie a stărilor, numită legea canonică de repartiţie (Gibbs), se poate deduce legea de repartiţie a oricărei mărimi şi, deci, în special, valoarea medie şi fluctuaţia oricărei mărimi. Proprietăţile termodinamice ale sistemului pot fi obţinute din unul dintre potenţialele termodinamice. În special, din repartiţia canonică se poate obţine imediat energia liberă F a sistemului, prin relaţia:

$$e^{-\frac{F}{KT}}=\int e^{-\frac{H}{KT}}\mathrm{d}p_1\cdots\mathrm{d}p_n\,\mathrm{d}q_1\cdots\mathrm{d}q_n.$$

În general, chiar pentru stări de neechilibru, entropia S a sistemului poate fi cea definită în Mecanica statistică, prin formula

$$S=-k\int P\ln P\cdot\mathrm{d}p_1\cdots\mathrm{d}p_n\mathrm{d}q_1\cdots\mathrm{d}q_n.$$

1. **Statistică cuantică** [квантовая статистика; statistique quantique; Quantenstatistik; quantum statistics; kvantum-statisztika]: Teorie a comportării sistemelor fizice supuse legilor teoriei cuantelor. Modificările pe cari teoria cuantelor le aduce Statisticei clasice (v.) sunt o consecinţă a faptului că, în Mecanica cuantică, starea unui sistem mecanic trebue definită altfel decât în Mecanica clasică. În Mecanica clasică, starea unui sistem mecanic, într'un moment dat, e definită prin totalitatea valorilor pe cari le iau în acel moment coordonatele canonice de poziţie q_i şi de impuls p_i în acel moment. Pe baza teoremei lui Liouville, în Statistica bazată pe Mecanica clasică se admite că două elemente de volum $\mathrm{d}q_1\cdots\mathrm{d}q_n$, $\mathrm{d}p_1\cdots\mathrm{d}p_n$ egale au probabilităţi a priori egale. Conform relaţiilor de impreciziune (v.), în Mecanica cuantică e imposibil să se fixeze simultan, cu împrăştieri statistice oricât de mici, valorile tuturor coordonatelor de poziţie şi de impuls, într'un colectiv cuantic oarecare. O stare e caracterizată printr'o anumită funcţiune de undă ψ, soluţie a ecuaţiei lui Schrödinger (v.), — şi se admite că două stări cărora le corespund două funcţiuni de undă ortogonale au probabilităţi a priori egale.

Dacă sistemul (colectivul cuantic) considerat e constituit din particule identice, trebue să se mai ţină seamă de restricţiunile de simetrie impuse funcţiunii de undă ψ; pentru particulele cu spin nul sau întreg, funcţiunea ψ trebue să fie simetrică, adică trebue să rămână invariantă la permutarea coordonatelor de poziţie şi spin a diferitelor particule; pentru particulele cu spin semiîntreg, funcţiunea ψ trebue să fie antisimetrică, adică să-şi schimbe semnul pentru orice permutare impară. Aceste restricţiuni impun o dependenţă statistică între particule, chiar dacă ele sunt dinamic independente, prin urmare chiar când se neglijează interacţiuni e dintre ele.

Considerăm un astfel de sistem, compus din particule identice, fără interacţiune, cu funcţiunile de undă $\varphi_1, \varphi_2,\cdots\varphi_i,\cdots$ cari descriu stările distincte egal probabile ale unei singure particule — şi fie $W_1, W_2,\cdots,W_i,\cdots$ energiile corespunzătoare, unde se poate întâmpla ca mai multor stări distincte să le corespundă aceeaşi valoare a energiei (şi deci mai multe valori W_i să coincidă). Atunci, o stare a întregului sistem compus din N particule e complet caracterizată prin „numerele de ocupare" $N_1, N_2,\cdots N_i,\cdots$, cari arată câte particule ale sistemului se găsesc în starea cu indicele i. Aceste numere satisfac relaţia

$$N=\sum_{i=1}^{\infty}N_i, \tag{1}$$

iar energia întregului sistem e

$$W=\sum_{i=1}^{\infty}N_i W_i. \tag{2}$$

Dacă particulele au spin întreg (incluziv zero) şi deci funcţiunea de undă totală a sistemului e simetrică, numerele de ocupare N_i pot lua orice valori dela 0 la ∞; dacă însă particulele au spinul semiîntreg şi deci funcţiunea de undă totală e antisimetrică, numerele de ocupare N_i pot lua numai valorile 0 şi 1 (ceea ce arată echivalenţa dintre restricţiunea de antisimetrie şi principiul de excluziune al lui Pauli).

Dacă se presupune că sistemul considerat face parte dintr'un sistem foarte mare, având energia totală W' şi numărul de particule N', probabilitatea ca partea considerată să aibă energia W şi numărul de particule N e, conform relaţiei fundamentale a lui Boltzmann:

$$P=C\,e^{\frac{S(W'-W,\ N'-N)}{k}},$$

unde k e constanta lui Boltzmann, iar S e entropia. Deoarece s'a presupus că $W'\gg W$ şi $N'\gg N$, se poate scrie

$$S(W'-W,\ N'-N)=S(W',\ N')-W\frac{\partial S}{\partial W}-N\frac{\partial S}{\partial N}.$$

Conform legilor Termodinamicei,

$$\frac{\partial S}{\partial W}=\frac{1}{T} \text{ și } \frac{\partial S}{\partial N}=-\frac{\zeta}{T},$$

unde T e temperatura sistemului, iar ζ e potențialul chimic raportat la o singură particulă. Rezultă pentru P expresiunea

$$P=C\,e^{-\frac{W-NS}{kT}}.$$

Înlocuind pe N și W cu expresiunile (1) și (2), se obține

$$P=C\,e^{-\Sigma_i N_i \frac{W_i-\zeta}{kT}}=C\prod_{i=1}^{\infty}\left(e^{\frac{\zeta-W_i}{kT}}\right)^{N_i}.$$

Considerând numai starea cuantică cu indicele i, rezultă că probabilitatea ca ea să fie ocupată cu N_i particule e dată de

$$p_i(N_i)=C\left(e^{\frac{\zeta-W_i}{kT}}\right)^{N_i},$$

unde constanta C rezultă din condițiunea de normare a probabilității

$$\sum_{N_i} p_i(N_i)=1.$$

Pentru particulele cu spin întreg, aceasta conduce la

$$p_i(N_i)=\frac{\left(e^{\frac{\zeta-W_i}{kT}}\right)^{N_i}}{\sum\limits_{N_i=0}^{\infty}\left(e^{\frac{\zeta-W_i}{kT}}\right)^{N_i}}=\left[1-e^{\frac{\zeta-W_i}{kT}}\right]\left(e^{\frac{\zeta-W_i}{kT}}\right)^{N_i},$$

iar pentru particulele cu spin semiîntreg, la

$$p_i(0)=\frac{1}{1+e^{\frac{\zeta-W_i}{kT}}},\quad p_i(1)=\frac{e^{\frac{\zeta-W_i}{kT}}}{1+e^{\frac{\zeta-W_i}{kT}}}.$$

Din aceste expresiuni se deduce imediat va'oarea medie a numărului de ocupare, adică numărul mediu de particule în starea i — și anume, pentru particule cu spin întreg

$$(3)\qquad \widetilde{N}_i=\sum_{N_i=0}^{\infty} N_i\,p_i(N_i)=\frac{e^{\frac{\zeta-W_i}{kT}}}{1-e^{\frac{\zeta-W_i}{kT}}},$$

iar pentru particule cu spin semiîntreg

$$(4)\qquad \widetilde{N}_i=\sum_{N_i=0}^{1} N_i\,p_i(N_i)=p_i\,(1)=\frac{1}{e^{\frac{W_i-\zeta}{kT}}+1}.$$

Expresiunea (3) reprezintă legea de repartiție a lui Bose-Einstein, iar expresiunea (4) reprezintă legea de repartiție a lui Fermi-Dirac; prima e valabilă pentru particule supuse restricțiunii de simetrie, iar a doua, pentru particule supuse principiului de excluziune al lui Pauli.

Dacă particulele constitue un gaz perfect, se mișcă liber în interiorul unui recipient de volum V, nivelurile de energie W_i formează un spectru practic continuu, astfel încât, într'un interval dW din scara energiilor, se găsesc

$$V\frac{2\pi g}{h^3}(2\,m)^{3/2}W^{1/2}\,\mathrm{d}W$$

niveluri, unde g e numărul de orientări posibile ale spinului, h e constanta lui Planck, iar m e masa particulelor. Sumările asupra nivelurilor pot fi înlocuite prin integrări asupra energiei. Din (1) și (2) rezultă pentru energia medie $\widetilde{W}$ și numărul mediu de particule $\widetilde{N}$:

$$\widetilde{W}=\sum W_i\,\widetilde{N}_i=V\frac{2\pi g}{h^3}\left(2\,m\right)^{3/2}\int_0^{\infty}\frac{W^{3/2}\mathrm{d}W}{e^{\frac{W-\zeta}{kT}}\pm 1},$$

$$\widetilde{N}=\sum \widetilde{N}_i=V\frac{2\pi g}{h^3}\left(2\,m\right)^{3/2}\int_0^{\infty}\frac{W^{1/2}\mathrm{d}W}{e^{\frac{W-\zeta}{kT}}\pm 1},$$

unde semnul superior e valabil pentru statistica Fermi-Dirac, iar cel inferior, pentru statistica Bose-Einstein.

Ambele Statistice cuantice conduc la aceleași rezultate ca și Statistica clasică a lui Boltzmann, dacă unitatea (substractivă sau aditivă) dela numitorul legilor de repartiție respective poate fi neglijată față de exponențială. Această neglijare e permisă pentru temperaturi destul de înalte. La temperaturi joase, ambele legi de repartiție duc la rezultate diferite de cele ale Statisticei clasice. Aceste deosebiri se numesc efecte de degenerescență cuantică. Temperaturile la cari ele încep să se manifeste sunt cu atât mai înalte, cu cât densitatea particulelor e mai mare și masa lor e mai mică.

Statistica Bose-Einstein e valabilă, în primul rând, pentru gazul fotonic. Cele mai ușoare particule cu masă de repaus diferită de zero, cărora li se aplică această statistică, sunt atomii de He^4. Temperatura la care apar efectele de degenerescență e de câteva grade absolute — și aceste efecte consistă în anomalii ale căldurilor specifice, fenomene de superfluiditate, etc.

Statistica Fermi-Dirac se aplică, în primul rând, gazului electronic din metale. Din cauza densității mari a acestui gaz și din cauza masei mici a electronilor, temperatura la care apar efectele de degenerescență e foarte înaltă, astfel încât, la toate temperaturile practic realizabile, gazul electronic e complet degenerat.

1. **Stațiune** [станция; station; Warte, Station; station; állomás]. Gen.: Ansamblu de clădiri și de instalații, care servește la efectuarea unor observații (stațiune meteorologică, stațiune de încăr-

care, etc.), sau la îndeplinirea unei anumite operațiuni tehnice (stațiune de pompare, stațiune de transformare, etc.); pentru cele destinate transportului pe calea ferată, v. Stație.

1. **Stațiune complexă de alimentare cu apă** [комплексная станция водоснабжения; station complexe d'alimentation d'eau; komplexe Wasserversorgungsanstalt; complex water-supply station; komplex vizllátó berendezés]. *Hidrot.*: Ansamblu de instalații în cadrul sistemelor de alimentare cu apă potabilă sau industrială, alcătuit din instalațiile de captare (v. Captare), din instalațiile de tratare mecanică a apei captate (v. Basin de denisipare, Basin de sedimentare, Grătar, Separator de grăsimi, Degrosisor, etc.), din instalațiile de îmbunătățire chimică și bacteriologică (v. Epurarea apei, Filtru industrial, Clorizare, Ozonizare, etc.), din instalațiile de pompare (v. Pompare, stațiune de ~, Centrală de pompare) și din rezervoarele de înmagazinare a apei (v. Rezervor) și anexele lor. O astfel de stațiune e așezată pe o suprafață de teren relativ întinsă (după debitul de apă respectiv), special amenajată și utilată cu toate lucrările auxiliare necesare unei funcționări independente. Modul în care sunt asigurate exploatarea și întreținerea instalațiilor prezintă importanță deosebită. De aceea se urmărește ca supravegherea instalațiilor și controlul proceselor tehnologice să se efectueze prin automatizare completă și prin centralizarea comenzilor la una dintre unitățile complexului.

Unitățile cele mai potrivite pentru a adăposti centrala de comenzi, incluziv dispozitivele de înregistrare dela diferitele aparate de supraveghere sau de măsură, sunt stațiunile de filtrare și cele de pompare.

Afară de tipurile obișnuite de stațiuni de acest fel, există tipuri de stațiuni de filtrare și de pompare în construcție specială.

Stațiunile de filtrare speciale diferă dela un caz la altul, după tipul de filtru, după amploarea dată în cadrul complexului, centralizarea comenzilor și supraveghere.

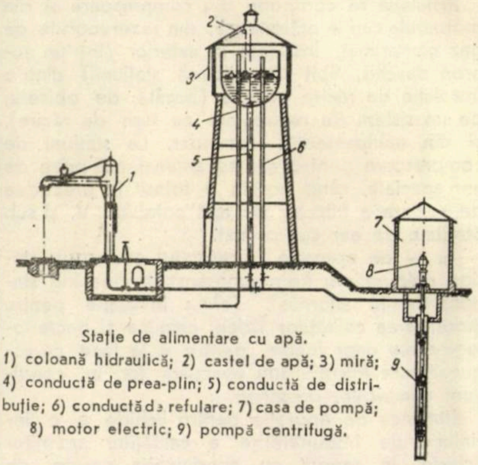
Stațiunile de pompare complexe au următoarele elemente specifice: ansamblul agregatelor de pompare, care cuprinde un mare număr de unități, uneori într'o schemă foarte complicată; o instalație electrică; instalația specială pentru comanda pe conducte a circuitelor apei (cameră de vane specială). Compunerea ansamblului agregatelor de pompare depinde de tipul motoarelor (electrice sau cu ardere internă) și al pompelor folosite (centrifuge sau cu piston), de necesitatea de a avea sau de a nu avea instalații auxiliare (de ex. căldări de vid sau de hidrofor, cu pompele de vid, respectiv cu compresoarele de aer, pentru fiecare); de destinația apei și de debitul ei, care poate reclama uneori conducte de aspirație cu diametru mare, cu un ancombrament important, etc.

O stațiune cuprinde și o cameră de vane, prin care trec toate conductele cari constitue circuitele principale ale ansamblului, astfel încât aceste circuite să poată fi întrerupte sau stabilite, după necesitate, prin manevrarea vanelor. În clădirea stațiunii se găsesc dispozitive pentru montarea și demontarea ușoară a agregatelor și a pieselor (pod rulant pentru manevrare și transport interior, ușă specială de montaj, etc.), pentru așezarea în canivouri protejate a conductelor cari vin la pompe și pleacă dela pompe, și a cablurilor electrice dela tablou la motoare. Pardoseala se execută numai din plăci de gresie sau de mozaic, iar pereții, până la înălțimea de 1,50···2,00 m, și subsolurile pe toată înălțimea, se căptușesc cu faianță albă.

Pentru îndepărtarea rapidă a apelor dela nivelurile subsolului, din eventuale infiltrații, etc., se amenajează un sistem de colectare, asigurându-se apoi evacuarea apelor printr'o pompă special prevăzută.

În general, stațiunile complexe de alimentare cu apă apar grupate, fie în jurul captării, fie în jurul instalațiilor de îmbunătățire, constituind rar ansambluri complete.

2. ~ **de alimentare** [станция для снабжения водой; gare d'alimentation en eau; Wasserversorgungsbahnhof; water supply station; vizlápláló állomás]. *C. f.*: Stație de cale ferată, înzestrată cu instalații pentru alimentarea cu apă a locomotivelor. Dispoziția stațiunilor de alimentare pe o secțiune de remorcare e determinată de profilul longitudinal al secțiunii, de tipul locomotivelor și de tonajul trenurilor. Instalația de alimentare cu apă cuprinde: stațiunea de pompare, rezervorul de apă, conductele de distribuție a apei și coloanele hidraulice (v. fig.).



Stație de alimentare cu apă.
1) coloană hidraulică; 2) castel de apă; 3) miră; 4) conductă de prea-plin; 5) conductă de distribuție; 6) conductă de refulare; 7) casa de pompă; 8) motor electric; 9) pompă centrifugă.

3. ~ **de aer comprimat** [установка для сжатого воздуха; installation d'air comprimé; Druckluftanlage; compressed-air plant; légsürítő telep]: Stațiune pentru producerea aerului comprimat. Cuprinde: unul sau două grupuri compresor-motor de antrenare; rezervor pentru depozitarea și distribuția aerului comprimat;

separator de apă din rezervorul de aer comprimat; filtre de aer; conducte de aspirare a aerului; conducte de refulare a aerului de distribuţie; conducte de distribuţie a aerului; armatura rezervorului (manometru, supapă de siguranţă, robinet de distribuţie a aerului, etc.); instalaţia de răcire a compresorului (pompă centrifugă, conducte de apă, teren de răcire, etc.); o supapă de suprapresiune, pentru oprirea automată a compresorului, la depăşirea presiunii de regim a rezervorului; etc.

Capacitatea staţiunilor de aer comprimat variază după destinaţia lor (ateliere mecanice, staţiuni de frână automată, staţiuni de mecanizare, etc.). V. şi Staţiune de compresoare.

1. **Staţiune** de combatere [станция борьбы против вредителей; station de lutte; Bekämpfungsstation; combat station; védekezési állomás]: Organizaţie fitosanitară incadrată cu personal tehnic specializat, în care se organizează şi din care se conduc campaniile de combatere a duşmanilor animali şi vegetali dăunători plantelor cultivate.

2. **~ de compresoare** [компрессорная станция; station de compresseurs; Druckluftzentrale; compressor station; légsűrítő állomás]: Staţiune care foloseşte compresoare pentru pomparea aerului şi, mai rar, a altor gaze.

Instalaţia se compune din compresoare şi din motoarele cari le acţionează, din rezervoarele de gaz comprimat, instalate în exterior (într'un şopron deschis, lipit de clădirea staţiunii) dintr'o instalaţie de răcire cu apă (bazată, de obiceiu, pe un sistem de recirculare cu turn de răcire), şi din echipamentul secundar. La staţiuni de compresoare pentru aer se amenajează prize de aer speciale, când acesta e folosit în procedee de spălare a filtrelor de apă potabilă. V. şi sub Staţiune de aer comprimat.

3. **~ de epuraţie** [очистная станция; station d'épuration; Reinigungsanstalt; cleaning station; tisztító állomás]. *Tehn.*: Instalaţie pentru modificarea calităţilor fizice, chimice şi bacteriologice ale unor fluide, pentru a le face corespunzătoare folosirii sau evacuării lor în condiţiuni admisibile, prescrise.

Staţiunea de epuraţie pentru lichide e o instalaţie de îmbunătăţire a calităţilor anumitor lichide, în raport cu condiţiunile cerute de scopul în care se efectuează îmbunătăţirea. În aceasta se pot modifica, fie proprietăţile fizice, chimice, biologice, fie numai cele fizice şi bacteriologice, fie numai cele chimice sau numai cele bacteriologice, etc. Aceste modificări se fac prin separare mecanică, separare gravimetrică, filtrare, prin reacţii de precipitare, reacţiile de transformare a unor substanţe în alte substanţe, cu calităţi corespunzătoare scopului urmărit, etc. (v. Purificare), prin provocarea degajerii de oxigen biochimic prin mijloace fizice sau chimice, sau prin mijloace biologice, pentru sterilizarea lichidelor din punct de vedere bacteriologic (v., de ex., Epurarea apei de canal). Întinderea şi volumul instalaţiilor depind de numărul proceselor de îmbunătăţire folosite şi de gradul de îmbunătăţire urmărit.

Staţiunea de epuraţie a gazelor e o instalaţie de purificare, urmărind reţinerea particulelor în suspensie, cari fac gazul inutilizabil sau nociv (v. Purificare). În general, sunt bazate pe procedee fizice (v. Epurarea gazelor).

Staţiunea de epuraţie a apei e o instalaţie de îmbunătăţire a calităţii apei din circuitele de folosire a acesteia în scopuri menajere şi industriale. Se efectuează atât epurări pentru a face apa utilizabilă în scopul alimentării centrelor populate şi a instalaţiilor pentru băut, pentru fabricarea produselor alimentare, pentru alimentarea industriilor, a staţiilor de cale ferată, etc., pentru deservirea proceselor tehnologice, etc., — cât şi epurări pentru a face apa evacuabilă, de exemplu epurarea apelor menajere pentru descărcarea lor în cursurile de apă, în condiţiunile impuse de regulamentele sanitare, epurarea apelor reziduale de provenienţă industrială.

Staţiunile de epuraţie pentru apa brută captată în scopul alimentării cu apă potabilă a centrelor populate (pentru nevoile menajere şi pentru combaterea incendiilor), a industriilor (pentru nevoile menajere) şi a industriilor alimentare (în plus pentru fabricaţie) sunt instalaţii cari, în cazul apelor de izvor, cuprind numai instalaţii privind îmbunătăţirea calităţilor chimice (dedurizare, deferizare, etc.), dacă e cazul. În general, se execută instalaţii de îmbunătăţire numai pentru izvoare cari nu au nevoie de prea multe tratamente. Uneori instalaţiile au nevoie, afară de lucrările proprii, impuse de procedeul de îmbunătăţire respectiv (diferit dela caz la caz, după felul substanţei sub raportul căreia trebue realizată îmbunătăţirea), şi de lucrări pentru realizarea ulterioară a unei decantări, filtrări şi sterilizări.

În cazul apelor subterane, afară de instalaţiile folosite pentru apa de izvor, şi cari pot fi, în acest caz, mai necesare decât în cazul apelor de izvor (mai ales în apele de mare adâncime, în general foarte mineralizate), sunt necesare, uneori, instalaţii pentru îmbunătăţirea apei din punct de vedere bacteriologic, fie cu regim de funcţionare permanent, fie cu caracter preventiv, în anumite epoce, când condiţiunile locale nu sunt în măsură să prezinte garanţie suficientă pentru asigurarea calităţilor sursei din acest punct de vedere, de exemplu, pentru cazul captărilor subterane în lunca râurilor, în perioadele de viitură, când se inundă suprafaţa sub care e aşezată captarea. Instalaţiile de îmbunătăţire cuprind, în acest caz, lucrări în cari apa e supusă unui tratament de sterilizare bazat pe procedee fizice (raze Roentgen, electroliză, etc.) sau chimice, având, în general, ca scop, punerea în libertate a unei cantităţi de oxigen biochimic. În cazul apelor de suprafaţă, instalaţiile de epurare folosesc procedee mecanice: grătare de diferite desimi şi, uneori, chiar site, pentru reţinerea corpurilor în suspensie cu diametri peste 2 cm şi a deşeurilor de natură organică, etc., pe cari apa le antrenează mai ales în perioadele de viitură; procedee de tratare fizică cu basin de denisipare şi de decantare (v. Basin de decantare), basin de floculare; basin de sedimentare, cu instalaţii de filtrare, etc.; procedee de tratare chimică cu coagulanţi (v. Staţiune de tratare cu coagulant), sterilizare cu clor (v. Sterilizare), etc.; procedee biochimice, cu ajutorul peliculei bacteriene care se constitue la faţa superioară a materialului filtrant, în cazul folosirii unor filtre cu vitesă redusă, când nu se mai aplică sterilizarea apei pe cale fizicochimică.

Staţiunile de epuraţie cuprind, în general, şi instalaţii auxiliare de pompare, de canalizare interioară şi exterioară, de alimentare proprie cu apă de băut, de spălat şi pentru combaterea incendiilor, cum şi de încălzire, de ventilaţie, iluminat, forţă, etc.

Staţiunile pentru epurarea apei captate în scopul alimentării celorlalte industrii, sunt de obiceiu mai puţin importante, potrivit calităţilor cerute apei.

Staţiunile de epuraţie pentru apa de canal, provenind din evacuările apelor menajere, sunt instalaţii complexe de tratare a apelor menajere uzate, în vederea îmbunătăţirii calităţii acestora, până când îndeplinesc condiţiunile cerute de protejarea contra murdăriei a cursurilor de apă şi a emisarilor în general (v. Epurarea apei). Pot avea caracterul unui tratament complet (mecanic, biologic şi de sterilizare) sau numai al unui tratament parţial (mecanic, cu sterilizare facultativă; v. Epurarea apei de canal, Tratarea apelor reziduale). O staţiune de epuraţie de tratament parţial (numită „staţiune de epuraţie mecanică") cuprinde un grătar, un basin de denisipare (v.), basine de decantare şi de fermentare a nomolului (puţuri Imhoff), (v. Basin de decantare). La staţiunile mari, spaţiul necesar acumulării şi fermentării nomolului creşte foarte mult, mărind preţul puţului Imhoff, din cauza adâncimii mari de construcţie pe care o condiţionează; în acest caz, se separă procesul de fermentare a nomolului (de digestie) de basinul de decantare, prevăzându-se basine speciale (v. Basin de fermentare). La instalaţiile de mai sus se adaugă, facultativ, la cererea organelor sanitare, o staţiune de sterilizare cu clor, câmpuri pentru uscarea nomolului fermentat, cum şi, în cazul în care se prevede o epurare completă, paturi bacteriene sau basine cu nomol activat, o staţiune de pompare pentru circularea efluentului prin instalaţiile de epurare biologică, basine de clarificare finală. Dacă epurarea biologică poate fi asigurată în mod natural prin întinderea efluentului pe „câmpuri de răspândire", prin irigarea unor soluri agricole sau prin introducerea în eleştee sau în lacuri cu destinaţie specială, instalaţiile speciale nu mai sunt necesare, şi se suprimă. De asemenea, nu se mai efectuează, în acest caz, nici sterilizarea. Într'o staţiune de epuraţie a apelor de canal, grătarele reţin corpurile mari, deşeurile, gunoaiele (de ex. cadavre de animale, cârpe, cutii de conserve, resturi diverse, etc.), cari, în general, dacă ajung în puţul Imhoff, stânjenesc buna funcţionare a acestuia; denisipatorul (care urmează imediat după grătare) reţine conţinutul de nisip al apelor, prin sedimentare gravimetrică. De asemenea, dacă nisipurile ar ajunge în puţul Imhoff, ele ar stânjeni procesele de fermentaţie a nomolului. Basinul de decantare şi de fermentare a nomolului (când acestea nu sunt separate), realizat printr'o construcţie etajată (numită adesea şi puţ Imhoff), cuprinde un spaţiu superior, în care apele de canalizare, circulând cu o vitesă foarte mică se separă de materiile solide cari cad în al doilea spaţiu, inferior, unde se formează un depozit de nomol; prin efectul activităţii unei flore bacteriene anaerobe, acesta intră în fermentaţie (cu caracter bazic), mineralizându-se. Gazele desvoltate de procesul de fermentaţie sunt colectate la partea superioară, printr'un clopot, şi sunt, fie evacuate din timp în timp, fie adunate în rezervoare şi întrebuinţate, de cele mai multe ori, în staţiunea de pompare a ansamblului de epuraţie. Nomolul fermentat reprezentând, la sfârşitul procesului de fermentaţie, o materie complet mineralizată, se întinde pe câmpuri de uscare special amenajate, sau se îngroapă. Dacă aceste câmpuri de uscare, cari primesc nomolul pe conducte, prin sifonare, nu pot fi situate chiar în vecinătatea staţiunii, ci la distanţe mai mari, nomolul se evacuează şi se transportă (cu căruţa sau cu cisterne) în locuri anume alese, în acord cu organele sanitare, pentru a fi îngropat.

1. **Staţiune de fotografiere** [точка сьемки; station de prise de vues, point de vue; Aufnahmestandpunkt, Aufnahmeort; camera station, view-taking tation; felvételi állomás]: Punctul în care se aşază o cameră fotogrammetrică (fototeodolit, camera stereometrică, etc.), în vederea luării uneia sau a mai multor fotograme terestre.

2. **~ de frână** [тормозная установка; station pour air des freins; Bremsluftstation; station for air for brakes; fékezési központ]. C. f.: Staţiune de aer comprimat, montată în staţiile de cale ferată de dispoziţie, care serveşte la producerea aerului comprimat necesar pentru umplerea şi completarea cu aer comprimat a instalaţiei de frână a trenurilor. Staţiunea de frână, pe lângă organele pe cari le are o staţiune de aer comprimat, cuprinde şi racorduri de aer, montate în dreptul fiecărei linii de formare a trenurilor.

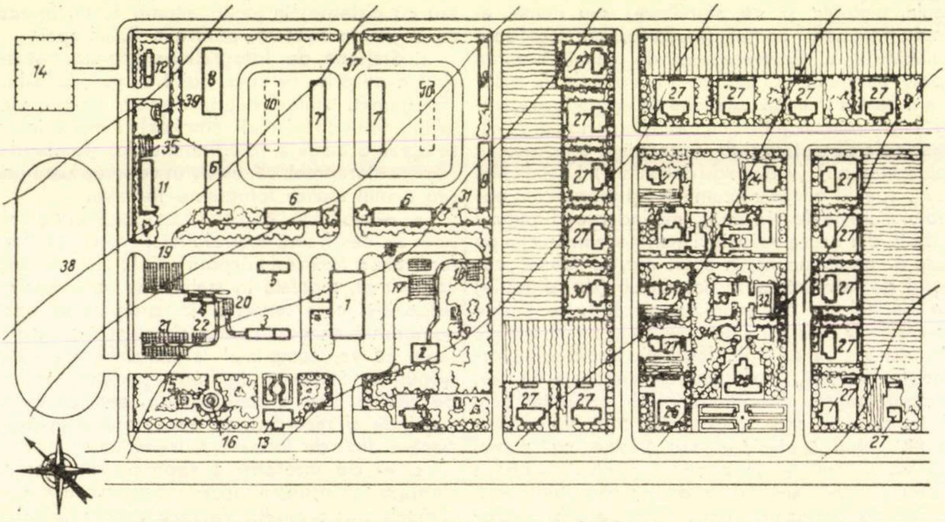
3. **~ de încercare a explozivilor** [испытательная станция взрывчатых веществ; station d'essais des explosifs; Versuchsstrecke für Sprengstoffe; explosive test station; robbanóanyag vizsgáló állomás]. *Expl.:* Construcţie specială, subterană sau la suprafaţă, pentru încercarea explozivilor antigrizutoşi. Staţiunile de încercare dela suprafaţă, numite şi tuneluri de încercare, se compun dintr'o galerie de lemn cu secţiune ovală de $2\ \text{m}^2$ (înălţimea 1,80 m şi lăţimea 1,30 m) şi cu lungimea de cca 25 m, deschisă la un capăt şi închisă la celălalt capăt, cu o construcţie specială de beton, lungă de $4\cdots5$ m, formând camera de explozie ($8\cdots10\ \text{m}^3$) şi având fixat, în corpul de beton, în

axa galeriei, un mortier de oţel, cu o gaură cilindrică uşor inclinată în sus (diametrul 55 mm; lungimea 600 mm).

La partea superioară, galeria de lemn are un anumit număr de supape de siguranţă şi orificii acoperite cu sticlă groasă, prin cari se poate urmări fenomenul de propagare a exploziei. Camera de explozie e separată de restul galeriei printr'o foaie de hârtie, iar în interiorul ei se introduce amestecul exploziv de metan, respectiv de praf de cărbune, şi aer.

1. **Staţiune de maşini şi de tractoare** [машино-тракторная станция; station de machines et de tracteurs; Maschinen und Traktorenstation; machines and farm tractors station; gép-és traktor-állomás]: Întreprindere agricolă socialistă de Stat, înzestrată cu tractoare şi cu alte maşini folosite în producţia agricolă, în vederea executării mecanizate a tuturor lucrărilor agricole. Aceste mijloace de producţie sunt folosite, în general, pentru munca în gospodăriile agricole colective, pe baza contractelor încheiate cu staţiunile de maşini şi de tractoare.

În ţara noastră, primele staţiuni de maşini şi de tractoare au fost înfiinţate în anul 1948, pentru a sprijini ţărănimea muncitoare prin executarea de lucrări agricole de bună calitate, în vederea sporirii continue a producţiei la hectar, — şi pentru a constitui centre de educaţie a ţărănimii muncitoare, pentru transformarea socialistă a agriculturii.



I. Schemă model de sistematizare a unui sediu central SMT pentru 60 de tractoare.

1) atelierul SMT; *2)* centrală electrică; *3)* atelier pentru prelucrarea lemnului; *4)* instalaţie de gater; *5)* depozitul pieselor de schimb; *6)* remize pentru tractoare; *7)* şi *8)* remize pentru combine autopropulsate, respectiv tractate; *9)* şoproane pentru maşini agricole; *10)* şoproane deschise pentru maşini agricole; *11)* garaj pentru automobile; *12)* grajd pentru cai, cu şopron pentru vehicule; *13)* biroul; *14)* bază de produse petroliere; *15)* staţiune de pompare; *16)* castel de apă; *17)* platformă descoperită pentru combustibil; *18)* platformă pentru cenuşă; *19)*, *20)*, *21)* şi *22)* platforme pentru material lemnos rotund, cherestea, deşeuri; *23)* cantină; *24)* magazin; *25)* club; *26)* cămin cu 50 de locuri; *27)* case de locuit cu 1 ··· 2 apartamente; *28)* grădiniţă de copii; *29)* creşă; *30)* baie; *31)* basin de apă pentru incendiu; *32)*, *33)* şi *34)* terenuri de sport; *35)* platformă descoperită pentru automobile; *36)* platformă pentru deşeuri metalice; *37)* platformă pentru spălarea tractoarelor şi a maşinilor agricole; *38)* teren pentru rodarea tractoarelor; *39)* W. C.

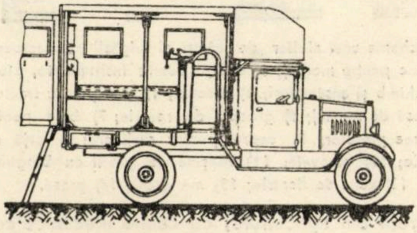
O staţiune de maşini şi de tractoare e formată din următoarele sectoare:

Sectorul productiv, care cuprinde atelierul mecanic pentru reparat tractoare, batoze şi maşini agricole, magazia de piese de schimb, magazia de combustibil pentru ateliere, şi remizele pentru adăpostirea tractoarelor şi a maşinilor agricole; sectorul administrativ-gospodăresc, care cuprinde pavilionul administrativ, cantina, garajele, grajdurile, turnul de apă, etc.; sectorul bazei de carburanţi, care cuprinde depozitul de carburanţi şi de lubrifianţi; sectorul locuinţe-clădiri sociale, care cuprinde clubul, şcoala, locuinţe colective şi individuale pentru muncitori şi pentru membrii familiilor lor; amenajerile anexe, cari cuprind gospodăria anexă, terenul de sport, livada de pomi, etc.

Staţiunile de maşini şi de tractoare sunt de mai multe categorii, dotarea lor cu alte maşini agricole depinzând de numărul de tractoare şi de specificul terenurilor deservite. Noile staţiuni de maşini şi de tractoare se construesc după planuri tip (v. fig. *I*), adaptate la condiţiunile locale.

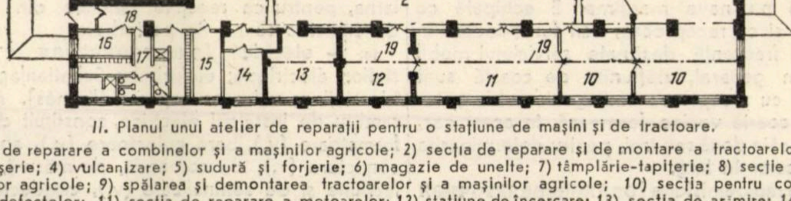
Planul de producţie al unei staţiuni cuprinde lucrări executate pe terenuri agricole, (hectare de arătură, de însămânţări, de desmiriştire, etc.); staţiunea e dotată cu maşini agricole, astfel încât să poată executa, cu mijloace mecanice, toate muncile agricole pe terenurile pe cari le deserveşte. Cele mai importante dintre aceste mijloace mecanice sunt: pluguri de diverse mărimi şi tipuri, pentru executarea arăturilor în diversele feluri de sol; grape cu dinţi pentru lucrările de întreţinere a culturilor, îngroparea îngrăşămintelor şi netezirea câmpului după semănat; grape stelate, pentru spargerea crustei şi pentru tasarea terenului în jurul plantelor, la lucrările de grăpat al semănăturilor de toamnă; grape lanţate, pentru grăpatul păşunilor şi al fâneţelor; târşitoare, pentru netezirea ogoarelor de toamnă; nivelatoare, pentru nivelarea arăturilor adânci de toamnă; cultivatoare de tractor, pentru executarea lucrărilor de întreţinere a culturilor; tăvăluguri tractate, pentru executarea lucrărilor de tăvălugire; discuitoare, pentru executarea lucrărilor de tăiere şi de dislocare a buruenilor, la decoletarea leguminoaselor, pentru desfacerea brazdelor după arat, în soluri mlăştinoase şi grele; semănători pentru lucrările de însămânţări de rânduri în cuiburi dispuse în pătrat, speciale pentru plante cerealiere, pentru floarea-soarelui, porumb, sfeclă de zahăr, bumbac, in, etc.; desmiriştitoare, pentru lucrările de desmiriştire; împrăştietoare de îngrăşăminte chimice şi de gunoiu de grajd; cositori mecanice, pentru cositul ierburilor perene; greble mecanice, pentru adunatul paielor de pe câmp; maşini de adunat, pentru strângerea ierburilor de pe câmp; secerători simple şi secerători-legători; combine; batoze pentru treierat cereale, leguminoase, trifoiu şi lucernă; maşini de recoltat cartofi, de recoltat sfeclă de zahăr, porumb, bumbac, etc.; vânturători; trioare; selectoare pentru curăţirea şi sortarea seminţelor; pompe de irigat, pentru irigarea culturilor de orez, etc. Baza energetică pentru acţionarea acestor maşini e compusă din tractoare de diferite puteri şi tipuri (pe roţi, pe şenile, speciale pentru prăşit, etc.), din motoare electrice (pentru antrenarea batozelor pe ariile electrificate, pentru selectoare, etc.) şi din motoare termice stabile (cu benzină sau cu motorină), pentru antrenarea pompelor de irigat, a batozelor mici, etc.

Pentru asigurarea funcţionării maşinilor şi a tractoarelor, fiecare staţiune are o bază tehnică de reparaţii, care cuprinde: un atelier stabil, ateliere mobile şi ateliere de brigadă. Atelierul stabil (v. fig. *II*) e organizat astfel şi maşinile-unelte şi posturile de lucru sunt dispuse astfel, încât fluxul tehnologic să fie realizat conform tehnologiei specifice reparaţiilor motoarelor, pe posturi de lucru specializate pe ansambluri. — Atelierul mobil (v. fig. *III*) e înzestrat cu un strung, un aparat de sudare electrică, o maşină de găurit, acţionate de un generator de curent electric, pus în funcţiune de un motor de automobil. Afară de aceasta, atelierul mobil e dotat cu toate uneltele şi aparatele de măsură şi de control, necesare executării reparaţiilor pe câmp. Atelierul mobil se deplasează pe teren, la brigăzile de tractoare — şi execută controalele planificate, efectuând pe loc, la nevoie, înlocuirile de piese cari nu reclamă transportul tractorului în atelierul staţiunii. — Atelierul de brigadă (v. fig. *IV*) serveşte brigăzilor cari lucrează permanent pe terenuri depărtate de staţiuni. În acest atelier se execută înlocuirile de piese cari reclamă deschiderea motorului.



III. Atelier mobil.

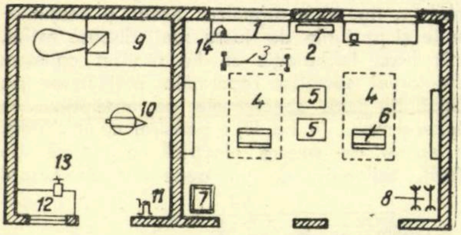
Pentru ca repunerile în funcţiune, în caz de accidente, să poată fi făcute cât mai repede, baza tehnică de reparaţii a staţiunii dispune de motoare şi de subansambluri de schimb (culase



II. Planul unui atelier de reparaţii pentru o staţiune de maşini şi de tractoare.

1) secţia de reparare a combinelor şi a maşinilor agricole; 2) secţia de reparare şi de montare a tractoarelor; 3) secţia de lăcătuşerie; 4) vulcanizare; 5) sudură şi forjerie; 6) magazie de unelte; 7) tâmplărie-tapiţerie; 8) secţie de reparare a maşinilor agricole; 9) spălarea şi demontarea tractoarelor şi a maşinilor agricole; 10) secţia pentru completări şi stabilirea defectelor; 11) secţia de reparare a motoarelor; 12) staţiune de încercare; 13) secţia de arămire; 14) repararea acumulatoarelor şi a aparaturii electrice; 15) camera tabloului de distribuţie; 16) birou; 17) grup sanitar şi vestiar; 18) coridor; 19) monorail; 20) linie îngustă.

complet asamblate, pompe de injecție, injectoare, arbori-motor, etc.). Baza tehnică de reparații a stațiunii e completată, în rețeaua de reparații din agricultură, cu centre mecanice cari execută reparațiile capitale ale tractoarelor și motoarelor, cum și recondiționările de piese și de subansambluri pentru un grup de stațiuni, și de uzine de reparații, cari execută reparațiile automobilelor și motoarelor stabile pentru un grup mai mare de stațiuni (cca 100).



IV. Schema unui atelier de câmp al brigăzii de tractoare. 1) banc pentru montaj; 2) dulap pentru instrumente, piese de schimb și ansambluri; 3) macara; 4) bloc pentru tractor; 5) masă de montaj; 6) groapă de revizie; 7) baie pentru spălarea pieselor; 8) capre pentru susținere; 9) forjă de fierărie; 10) nicovală; 11) mașină de găurit cu burghiul; 12) banc de fierărie; 13) menghină; 14) presă.

Asigurarea necesarului de energie electrică pentru acționarea mașinilor-unelte din atelier și a iluminatului în stațiune se face, fie prin racordarea la rețea, dacă ea trece în apropierea stațiunii, fie prin dotarea cu un grup electrogen propriu.

1. **Stațiune de pompare.** *Tehn.* V. Instalație de pompare.

2. **~ de pompare.** *Mine.* V. Pompare, stațiune de ~; v. și sub Transportul țițeiului.

3. **~ de radio, de control de aerodrom** [аэродромная радиостанция для связи с самолётами; station radio du contrôle d'aérodrome; Flugplatz-Funkkontrollstation; aerodrome control radio station; repülőtéri-rádióállomás]: Stațiune de radio care asigură radiocomunicațiile între serviciul dispecer de aerodrom (turnul de control) și aeronavele cari sboară în zona de aerodrom, în scopul dirijerii sigure și ordonate a sborurilor.

4. **~ de radiocoastă** [береговая радиостанция; station côtière; Küstenfunkstelle; radio coast station; parti rádióállomás]: Stațiune terestră, destinată să asigure un serviciu radioelectric cu stațiuni de pe nave maritime. E echipată cu emițătoare și cu receptoare, cari funcționează în benzile de frecvență destinate serviciului mobil maritim. În general, stațiunile de coastă sunt echipate și cu receptoare radiogoniometrice; stațiunile de coastă vecine formează, în acest caz, grupuri de câte două sau trei, pentru determinarea poziției vaselor în larg.

5. **~ de radioemisiune** [радиопередаточная станция; station radioélectrique d'émission; Rundfunksendestation, Radiosendestation; broadcasting transmitting station; rádióleadó-állomás]: Centru în care sunt instalate unul sau mai multe radioemițătoare (v.).

6. **~ de radiogoniometrie** [радиогониометрическая станция; station radiogoniométrique; Peilempfänger-Station; radio direction-finding station; iránymérő-vevő állomás]: Stațiune de radiorecepție, destinată să determine direcția unor stațiuni de emisiune prin metode radiogoniometrice (v. Radiogoniometrie, Radiogoniometru).

7. **~ de radiorecepție** [радиоприемная станция; station radioélectrique de réception; Rundfunkempfangstation, Radioempfangstation; broadcasting receiving station; rádióvevő állomás]: Centru în care sunt instalate unul sau mai multe radioreceptoare (v.).

8. **~ de transformare.** V. Stațiune electrică; v. și Post de transformare.

9. **~ de tratare cu coagulant** [станция для обработки с коагулятором; station de traitement à coagulation; Verarbeitungsstation mittels Koagulieren; treatment station by means of coagulation; koaguláló szerrel kezelő állomás]: Instalație specială, în cadrul stațiunilor de epurație a apei de alimentare a centrelor populate și a industriilor (mai puțin frecvent în stațiunile de epurație a apei de canal), pentru producerea, cu ajutorul unor reactivi chimici, a precipitării particulelor coloidale conținute în apa brută, captată, în vederea separării și îndepărtării lor. Stațiunea cuprinde o instalație de preparare și de dozare a soluției de coagulant (de obiceiu sulfat de aluminiu), un basin de amestec și unul de reacție, cum și instalațiile accesorii (de alimentare cu apă la instalația de preparare, de iluminat, încălzit, etc.) și amenajerile (conducte de sosire și de plecare de apă lentă la basine, depozit de coagulant, birou și atelier pentru personalul de exploatare, magazie pentru unelte și materiale, etc.) necesare bunei funcționări. În cazul stațiunilor mari, basinul de reacție se așază în afara clădirii stațiunii propriu zise. Instalațiile sunt așezate în interior astfel, încât să se realizeze o succesiune de niveluri corespunzătoare unei funcționări bazate pe curgerea liberă a apei de-a-lungul întregului proces tehnologic al stațiunii.

Uneori se pot utiliza înseși diferențele de nivel din terenul de construcție, pentru realizarea treptelor hidraulice necesare. Clădirea în care e instalată stațiunea trebue încălzită astfel, încât temperatura să fie cât mai constantă, în special iarna, pentru ca reacțiile chimice din basinele de amestec să nu fie perturbate.

10. **~ electrică** [электрическая станция; station électrique; elektrische Schaltanlage; electric station; villamos kopcsolóállomás]. *Elt.:* Ansamblu de instalații electrice, constituit din transformatoare (v.), bare colectoare (v.), aparate de conectare (v.), de comandă, de măsură, de protecțiune și de semnalizare (v.), conducte și cabluri, și care servește la colectarea energiei electrice dela surse, la transformarea sau con-

vertirea, şi la distribuţia ei spre canalizaţiile electrice cari o conduc spre consumatori.

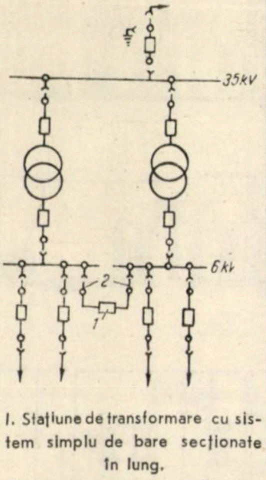
În staţiune se produce adesea transformarea energiei electrice, adică schimbarea tensiunii prin transformatoare electrice (v.), sau convertirea ei, adică schimbarea felului curentului prin convertisoare (v.) sau mutatoare (v.).

Rolul unei staţiuni e să asigure, atât în exploatarea normală, cât şi în cazuri de perturbaţii, distribuţia de energie necesară exploatării şi să reducă la minimum perturbaţiile cari se produc.

După felul curentului, se deosebesc staţiuni de curent continuu şi staţiuni de curent alternativ; după serviciu se deosebesc staţiuni de conectare şi distribuţie, staţiuni de convertire şi staţiuni de transformare, şi anume ridicătoare sau coborîtoare de tensiune; după construcţie, se deosebesc staţiuni de interior, instalate în clădiri, staţiuni de exterior, în aer liber, şi staţiuni capsulate sau blindate în cofrete metalice etanşe sau neetanşe; după numărul sistemelor de bare colectoare, se deosebesc staţiuni cu simplu sistem de bare, cu dublu sistem de bare şi cu triplu sistem de bare colectoare.

Schema de conexiuni a staţiunii trebue să fie simplă, satisfăcând condiţiunile impuse — şi să prezinte posibilitatea unei exploatări cât mai uşoare, ţinând seamă de desvoltarea viitoare a reţelei.

Numărul de sisteme de bare colectoare depinde de posibilităţile de manevră pe cari trebue să le permită staţiunea. Staţiunile cu un singur sistem de bare sunt economice, dar prezintă desavantajul că un defect la bare provoacă declanşarea tuturor întreruptoarelor, deci şi a celor din circuitele de alimentare şi alimentate, ca şi desavantajul că la revizia barelor trebue întreruptă exploatarea. Staţiunile cu dublu sistem de bare au o mult mai mare siguranţă şi adaptabilitate în exploatare, toate circuitele putând fi conectate, în general, la fiecare sistem de bare, acestea fiind legate adesea între ele printr'un întreruptor de putere. Staţiunile cu triplu sistem de bare se folosesc rar, când se cere o siguranţă foarte mare în funcţionare, întreruptorul de legătură dintre sisteme putând înlocui oricare alt întreruptor al staţiunii, în cazuri de defectări, revizii, etc.

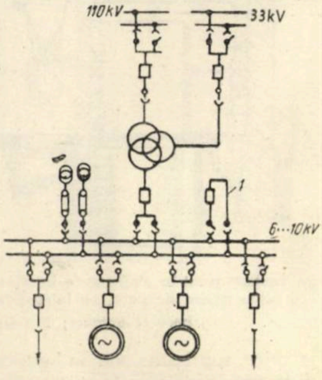


I. Staţiune de transformare cu sistem simplu de bare secţionate în lung.
1) întreruptor pentru secţionarea în lung a barelor; 2) separatoare de bare.

Legarea circuitelor la barele colectoare se face, în cele mai multe cazuri, printr'un „joc" de separatoare (1, 2 sau 3 separatoare, după numărul de sisteme de bare) şi un întreruptor de putere.

Circuitele plecărilor din staţiune au şi un separator de linie cu cuţite de punere la pământ (v.). Afară de acestea, se prevăd aparate de protecţiune, de măsură, de comandă şi de semnalizare.

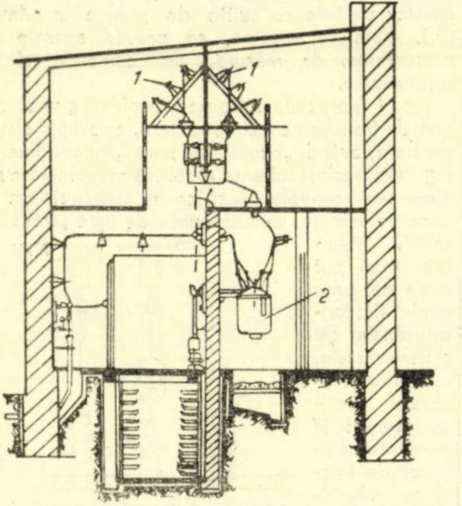
Fig. I reprezintă schema monofilară a unei staţiuni de transformare şi conectare, cu simplu sistem de bare, având „cuplă" de bare „longitudinală". Fig. II reprezintă schema electrică monofilară a staţiunii unei centrale electrice cu dublu sistem de bare colectoare, având cuplă de bare „transversală". Staţiunile mari pot avea pe bare cuple atât longitudinale, cât şi transversale.



II. Staţiune de transformare cu dublu sistem de bare colectoare.
1) cupla transversală a barelor.

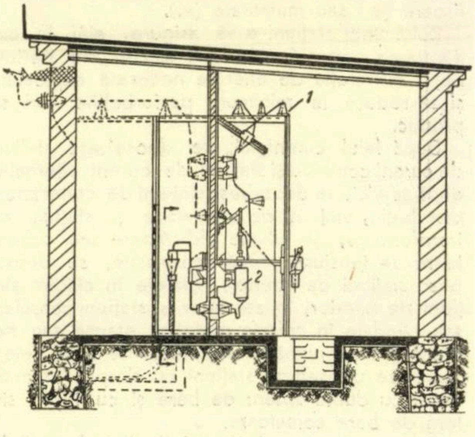
Staţiunile de curent continuu servesc la alimentarea liniilor de tracţiune electrică (v.), la electroliza industrială (v.), galvanotehnică (v.), la acţionarea unor maşini de transport şi de ridicat, etc. De cele mai multe ori, curentul continuu se obţine prin redresare din curent alternativ, cu ajutorul grupurilor convertisoare sau al redresoarelor, cărora li se dă preferinţă. În ultimul timp, instalaţiile de conectare, transformatoarele şi redresoarele se dispun, de cele mai multe ori, în încăperi separate.

Staţiunile de curent alternativ servesc la colectarea, transformarea şi distribuţia energiei prin linii electrice. Pentru a evita extinderea perturbaţiilor din staţiuni se prevede o compartimentare succesivă a părţilor componente, de o parte orizontal, prin planşeuri, pe etaje, sau prin plăci de beton separatoare (de ex. între jocurile de separatoare şi barele colectoare), de altă parte vertical, separând circuitele între ele prin plăci şi pereţi de beton. Se obţin astfel celulele staţiunii, fiecare dintre acestea conţinând aparatele, conductele şi accesoriile câte unui circuit. Se deosebesc: celule de plecare (pentru canalizaţiile de distribuţie), celule de sosire (pentru liniile de transport, de alimentare), celule de transformator, de generator, celule de cuplă, celule de măsură şi celule pentru descărcătoare. La puteri mai mari, întreruptoarele cu uleiu mult se dispun cu capacul incastrat într'un planşeu de beton, cuva de uleiu fiind la etajul de sub partea care cuprinde capacul cu izolatoarele de trecere și mecanismul de măsură. Încăperea care conține cuve de întreruptoare are o ventilație naturală bună, cu ferestre cari se deschid singure în afară, la orice suprapresiune în interior, pentru a evita distrugeri în interior, în cazul exploziei unei cuve — și a evacua cât mai repede gazele și funinginea provenind din arderea uleiului.

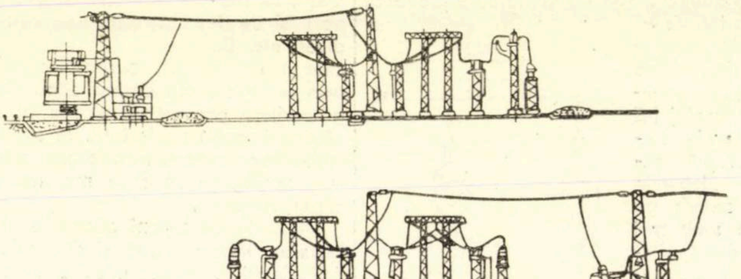


III. Secțiuni printr'o stațiune de transformare de tip interior, cu dublu sistem de bare, cu întreruptoare cu uleiu mult.
1) bare colectoare; 2) întreruptor.

La întreruptoarele moderne, cu uleiu puțin, sau la cele cu alte mijloace de stingere, nu mai e necesară o astfel de compartimentare; ele permit, deci, să se facă o mare economie de dimensionare a clădirii. Fig. *III* reprezintă o secțiune printr'o stațiune de interior, de 6···10 kV, cu dublu sistem de bare colectoare, dispuse într'un



IV. Secțiune printr'o stațiune de transformare de tip interior, cu sistem simplu de bare, cu întreruptoare cu uleiu puțin.
1) bare colectoare; 2) întreruptor.



V. Plan și secțiuni ale unei stațiuni de transformare de tip exterior, de 35 kV, pe stâlpi metalici, cu întreruptoare cu aer comprimat.

plan inclinat, cu întreruptoare cu uleiu mult, într'o încăpere separată.

Fig. *IV* reprezintă o secţiune printr'o staţiune asemănătoare, cu simplu sistem de bare şi cu întreruptoare cu uleiu puţin. Folosirea întreruptoarelor cu uleiu puţin a permis să se suprime un etaj al clădirii.

Fig. V reprezintă planul schematic al unei staţiuni de exterior, de 35 kV, cu duble bare colectoare, cu întreruptoare pneumatice, montată pe stâlpi metalici.

Pentru circuitele cu reactoare se prevăd spaţii pentru bobine — şi o bună ventilaţie a lor.

În staţiunile mai mari, transformatoarele au puteri cari depăşesc 1 MVA şi se instalează în exterior, chiar când staţiunea e de interior. În staţiunile de exterior, circuitele se dispun în „câmpuri" (v. fig. V).

La tensiuni de 100···400 kV, dimensiunile staţiunilor sunt foarte mari, manevrarea aparatelor se face cu servomotoare şi comandă la distanţă, cu blocări şi semnalizări speciale, spre a evita manevre greşite.

Staţiunile cu capete blindate (adeseori prefabricate) se montează în mine, în industria de petrol, în încăperile cu praf coroziv sau exploziv, în zonele de mare circulaţie, etc. Prin combinarea pe loc a capetelor prefabricate se pot realiza uşor diferite scheme. Aceste staţiuni se introduc din ce în ce mai mult, deoarece la montare nu e nevoie de personal specializat.

Staţiunile de transformare cu puteri sub 1 MVA se numesc şi posturi de transformare (v.).

1. **Staţiune meteorologică** [метеорологическая станция; station météorologique; meteorologische Station; meteorological station; meteorologiai állomás]: Staţiune echipată cu instrumente cu citire directă, sau înregistratoare, necesare măsurării elementelor meteorologice la sol şi în înălţime.

2. **~ PNA** [станция для ориентировки воздушных кораблей; station PNA; Station zur Überwachung des Luftverkehrs; station for supervising air navigation; léghajozási megfigyelő állomás]: Ansamblul de instalaţii radioelectrice şi meteorologice, destinat orientării aeronavelor.

3. **~ radiofar** [радиомаячная станция; station de radiophare; Peilfunkstation; radio beacon station; rádióirányitási állomás]: Staţiune de radio specială, ale cărei emisiuni permit staţiunii radio dela bordul unei aeronave să determine ridicarea ei radiogoniometrică sau direcţia de sbor în raport cu poziţia radiofarului şi distanţa dintre aeronavă şi radiofar.

4. **~ radiogoniometrică** [радиогониометрическая станция; station radiogoniométrique; Peilfunkstation; radio direction finding station; iránymérő-vevő-állomás]: Staţiune de radio echipată cu aparatură specială şi folosită pentru determinarea direcţiei ridicărilor radiogoniometrice ale altor staţiuni de radio, prin recepţionarea semnalelor emise de acestea.

5. **Staţiune,** punct de **~** [стоянка геодезического инструмента; point de station, lever terrestre; Standpunkt; survey station; nézőpont, kűnduló pont]: Punctul în care se aşază un aparat topografic, geodezic, fotogrammetric, în vederea unei măsurători terestre, şi care e materializat printr'un reper.

6. **Stativ** [штатив; statif; Stativ, Gestell; stand; állvány]. *Chim.*: Dispozitiv de laborator, folosit pentru montarea şi susţinerea de piese şi aparate necesare operaţiunilor chimice. Există modele de stative construite din metal sau din lemn.

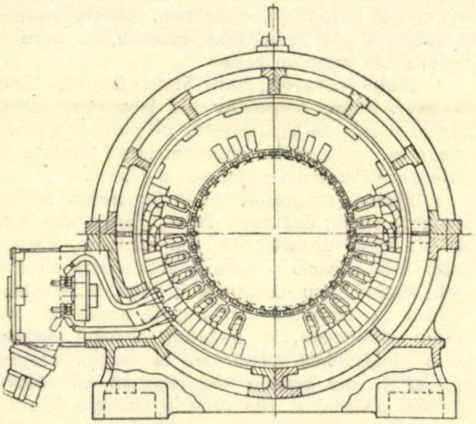
7. **Stator** [станина, статор; stator; Stator, Stander; stator; állórész]. *Tehn.*: Partea unei maşini de forţă generatoare sau motoare, care e imobilă în serviciu şi care e solidarizată cu carcasa maşinii, sau constitue şi carcasa acesteia. Statorul e constituit din organe active (de ex. palete directoare, la turbine; circuitul magnetic şi înfăşurările electrice, la maşini electrice, etc.), din organe de legătură cu rotorul (de ex. paliere) şi din organe auxiliare (de ex. port-perii, la maşinile electrice). În unele cazuri, corpul principal al statorului poate fi înscris într'o figură de revoluţie; de multe ori, secţiunea transversală a statorului nu e însă circulară.

8. **Stator de maşină electrică** [статор электрической машины; stator de machine électrique; Ständer einer elektrischen Maschine; stator of an electric machine; villamos gép-állórész]. *Elt.*: 1. Partea fixă a unei maşini electrice. Se compune dintr'o ramă exterioară şi dintr'un circuit feromagnetic (corp cilindric de oţel), fie masiv, fie lamelat, care serveşte drept circuit pentru fluxul magnetic al maşinii şi primeşte înfăşurările statorice. — 2. Circuitul feromagnetic al statorului, în sensul de sub Stator de maşină electrică 1.

Statorul maşinilor electrice de curent continuu e, în general, inductor, şi e construit masiv, din fontă sau din oţel turnat, cu mare permeabilitate magnetică; el are poli magnetici ieşiţi. Statorul maşinilor sincrone de curent alternativ e, în general, indus şi, în acest caz, el are poli magnetici înnecaţi; statorul maşinilor asincrone de inducţie e, în general, inductor şi are totdeauna poli magnetici înnecaţi. Pentru limitarea pierderilor prin curenţi turbionari (v. Curenţi electrici turbionari) induşi de câmpul magnetic, statorul se construeşte din tole de oţel silicios.

Circuitul magnetic al statorului maşinilor de curent continuu se compune dintr'un jug şi din polii ieşiţi, de tablă de oţel, fixaţi prin şuruburi (afară de maşinile mici, ai căror poli sunt turnaţi dintr'o bucată cu restul). Circuitul feromagnetic al statorului maşinilor de curent alternativ sincrone şi asincrone de inducţie se compune dintr'un cilindru format din juxtapunerea pachetelor de tole cu crestături ştanţate la interior, pentru bobinele statorice, şi e fixat în interiorul ramei. Astfel, aceste maşini au poli statorici înnecaţi.

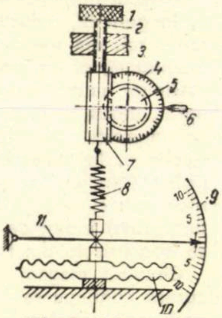
La maşinile de putere mică şi medie, rama serveşte şi la susţinerea palierelor pentru arborele rotorului. La mașinile de curent continuu, rama face parte din circuitul feromagnetic și poate susține și periile de contact ale colectorului (v.).



Stator de mașină electrică.

1. **Statoreactor:** Sin. Atodid, Tub aerodinamic. V. sub Reactor.

2. **Statoscop** [статоскоп; statoscope; Statoskop; statoscope; sztatoszkop]. 1. *Av.*: Instrument de măsură care indică mici schimbări de altitudine ale unui avion (de ordinul a ±0,5···±5 m), față de o altitudine de sbor aleasă, folosit pentru păstrarea înălțimii de sbor a avionului și bazat pe compensarea forței elastice din capacul unei capsule aneroide, cu forța desvoltată într'un resort elicoidal. Acul indicator (*11*), care indică pe scara gradată (*9*) abaterile dela altitudinea de sbor aleasă, e supus acțiunii forțelor antagoniste desvoltate de resortul elicoidal (*8*) și de capsula aneroidă (*10*), umplută cu aer la presiunea atmosferică corespunzătoare solului. — Prin rotirea butonului (*1*), melcul (*7*) se deplasează axial, modifică forța elastică desvoltată de resortul elicoidal (*8*) și, totodată, rotind roata melcată (*5*), rotește discul cu scara (*4*), gradată în mm coloană de mercur (reprezentând altitudinea de sbor a avionului) în fața reperului fix (*6*). La înălțimea de sbor care trebue menținută, se rotește butonul(*1*) până când acțiunea resortului (*8*) se echilibrează cu cea a capsulei aneroide (*10*), acul indicator (*11*) arătând 0 pe scara gradată (*9*). La schimbarea altitudinii de sbor, forța desvoltată de capsula aneroidă se schimbă — și acul indicator (*11*) ia o altă poziție de echilibru, indicând pe scara gradată (*9*) variația de altitudine (în m). Scara gradată (*4*) e o scară auxiliară, care se etalonează după altimetrul avionului. — 2. Altimetru care însoțește o cameră aerofotogrammetrică automată, pentru indicarea înălțimii de sbor a vehiculului care poartă această cameră, prin înregistrarea variației acestei înălțimi pe pelicula unei camere fotografice, numită cameră-statoscop, înregistrare făcută simultan cu cea a fotogramelor respective.



Schema statoscopului.
1) buton de reglare la poziția de 0; *2*) ax filetat; *3*) suport cu orificiu filetat; *4*) scară circulară, gradată în mm coloană de mercur; *5*) roată melcată; *6*) reper; *7*) melc; *8*) resort elicoidal; *9*) scară circulară, gradată în metri; *10*) capsulă aneroidă; *11*) ac indicator.

3. **Statoscop,** cameră- ~ [камера-статоскоп; chambre-statoscope; Statoskop-Kammer; statoscope camera; sztatoszkopkamra]. V. sub Statoscop.

4. **Staurolit** [ставролит; staurolite; Staurolit; staurolite; sztaurolit]. *Mineral.*: Mineral cu formula aproximativă $HFeAl_5Si_2O_{13}$, făcând parte din grupul silicaților. Cristalizează în sistemul rombic. E caracteristic pentru metamorfismul de dislocație.

5. **Stavilă** [щит, затвор; vanne; Wehr; weir, dike; gát, torlasz]. *Cs.*: Construcție mobilă situată între două pile sau culee laterale și un prag de fund, manevrată manual sau mecanic, servind la reglarea nivelului apelor sau la admisiunea lor într'o conductă sau într'un canal de aducție.

Stavilele barează cursul apei în timpul apelor joase, respectiv când nu e nevoie de apă în aducție. Uneori, stăvilirea apei poate fi completă; alteori, se poate admite trecerea unei părți din debitul apei, fie peste stavilă, prin deversare, fie pe dedesubt.

Când nu e necesară funcționarea stavilelor, acestea fie că se culcă pe radier, fie că se ridică — și astfel lasă curgerea liberă.

Stavilele au de suportat presiunea apelor din amonte. După modul cum sunt transmise sarcinile la construcția fixă (culee, pile, radier), se deosebesc trei tipuri de stavile: Stavile la cari sprijinirea se face numai pe radier, forțele fiind transmise direct radierului; din acest grup fac parte stavilele cu ace, stavilele-sector, stavilele cu clape, stavilele cu clape automate, și stavilele cu ferme hidraulice; — stavile cari nu transmit nicio forță direct la radier, de exemplu stavilele cu grinzi, stavilele plane, stavilele plane duble și stavilele cilindrice; — stavile cari se sprijine simultan atât pe radier, cât și pe alte construcții, de exemplu stavilele cu segmenți; din acest grup fac parte și unele tipuri de stavile din celelalte categorii, de exemplu stavila cu clape și cu balansier cu contragreutate.

6. **Stăvilar** [плотина; barrage; Staudamm; dam; gát, töltés]. *Hidrot.*: Baraj a cărui înălțime de reținere se realizează în întregime sau în cea mai mare parte cu ajutorul stavilelor.

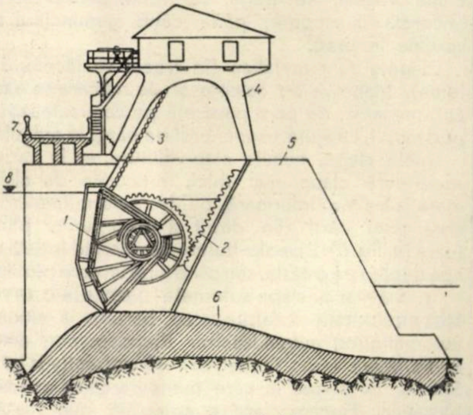
Stăvilarul are mai puțin rolul de a crea o acumulare de apă și mai mult rolul de a regla nivelul apelor din amonte.

După felul stavilei folosite, stăvilarele se pot clasifica în: stăvilare plane, stăvilare-segment, stăvilare cilindrice, etc.

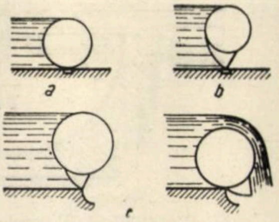
Stăvilarele se execută, în general, pentru înălţimi mici de reţinere; fiindcă permit o descărcare uşoară a apelor, se folosesc la bararea cursurilor de apă cu lăţime şi cu debit mare.

1. **Stăvilar cilindric** [цилиндрическая плотина; barrage à cylindre; Walzenwehr; roller weir; hengeres gát]: Stăvilar constituit dintr'un corp etanş de formă cilindrică.

Stăvilarul cilindric e alcătuit dintr'un cilindru, executat, în majoritatea cazurilor, dintr'o tolă întărită în interior cu o armatură de rezistenţă (v. fig. *I*). Diametrul cilindrului poate atinge şi depăşi 10 m. S'au construit stăvilare cu lungimea peste 50 m. Se pot obţine reţineri mai mari, de 14···15 m, dacă se adaugă la cilindru un cioc (v. fig. *II*).



I. Stăvilar cilindric.
1) stavilă; 2) cremalieră; 3) lanţ Gall; 4) cabină de manevră; 5) pilă; 6) radier; 7) pod; 8) cota de retenţiune.



II. Scheme de stăvilare cilindrice.
a) stăvilar cilindric simplu; b) stăvilar cilindric cu cioc; c) stăvilar cilindric coborîtor.

Etanşarea se obţine cu o tolă elastică, aşezată la partea inferioară a cilindrului sau la vârful ciocului, pe care se fixează o garnitură de cauciuc sau de lemn.

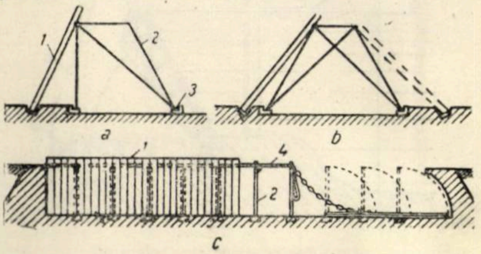
Stăvilarul poate reţine apele până la cota generatoarei superioare a cilindrului, dela care apele deversează. În cazul apelor mari, când se urmăreşte să se lase curgerea liberă, stăvilarul se ridică pe cremaliere inclinate, aşezate în pile, în cari angrenează roţi dinţate solidare cu cilindrul. Manevrarea se face, fie cu ajutorul unor lanţuri Gall, fie cu eclise. Stăvilarul se rostogoleşte pe cremalieră până deasupra celui mai înalt nivel, lăsând un interstiţiu pentru scurgerea corpurilor plutitoare.

Un alt sistem de acţionare, în cazul stăvilarului cu cioc, e coborîrea lui. În acest scop se amenajează în radier o nişă, şi cilindrul, împreună cu ciocul, pot face manevrele necesare (v. fig. *II* c). Acest sistem permite trecerea peste stăvilar a corpurilor plutitoare, menţinând reţinerea. Pentru evacuarea depunerilor dela fund, se ridică cilindrul pe cremalieră, cu o înălţime mică, pentru a realiza vitesa necesară antrenării depunerilor. Acest tip de stăvilar are nevoie de pile late.

2. **~ cu ace** [плотина с игольчатами шпунтами; barrage à aiguilles; Nadelwehr; needle weir; oszlopgát]: Stăvilar al cărui perete de reţinere e constituit din ace aşezate aproape vertical. Àcele se fac din grinzi de lemn sau din ţevi metalice, aşezate unele lângă altele, şi se sprijine la partea inferioară pe un pinten fixat în radier, iar la partea superioară, pe capre mobile. Inclinarea àcelor e mică (în general, de 8···12°).

Aceste baraje se folosesc la înălţimi de reţinere de 2,50···5,00 m.

Caprele mobile sunt alcătuite dintr'un sistem triunghiular de bare metalice, articulat în două puncte pe radier (v. fig.), cari permit rabaterea lor pe fund. Dacă stăvilarul funcţionează în ambele sensuri, caprele au forma din fig. *b*. Fiecare capră are articulată pe ea o bară, care se prinde cu un cârlig de capra alăturată.



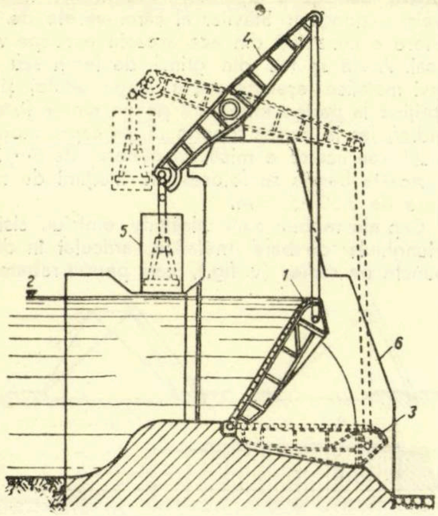
Stăvilar cu ace.
a) şi b) secţiune transversală prin stăvilar cu fermete simple, respectiv echilibrat; c) vedere din amonte a stăvilarului
1) ace; 2) capre mobile; 3) articulaţii; 4) paserelă.

Manevrarea caprelor se face individual, de pe mal, cu ajutorul unui troliu. Pentru scoaterea din funcţiune a stăvilarului se ridică àcele şi se transportă pe mal cu vagoane cari circulă pe paserela aşezată pe capetele caprelor; fiecare capră se culcă apoi pe radier, cu ajutorul troliului (v. fig. c). Pe măsura culcării caprelor se strânge şi paserela. Uneori, paserela e alcătuită din table striate, articulate pe o capră, şi fixându-se pe capra alăturată, înlocuind astfel şi barele cu cârlig. Pentru ridicarea caprelor din apă, fiecare capră se leagă de cea precedentă cu un lanţ.

3. **~ cu clape** [клапанная плотина; barrage à clapets; Klappenwehr; valve weir; csapanttyús gát]: Stăvilar alcătuit din panouri de închidere, cari se pot roti în jurul unui ax orizontal. Pentru ridicarea clapelor trebue învinsă toată presiunea apei din amonte. De aceea, înălţimea care poate fi închisă cu ajutorul clapelor e limitată. Pentru a echilibra presiunea apei şi pentru a uşura manevrarea se folosesc contragreutăţi.

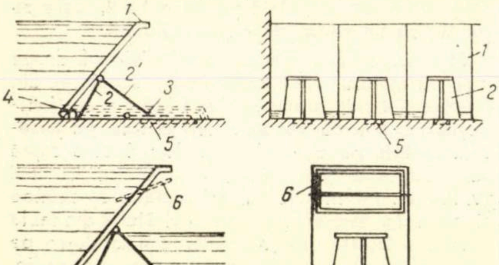
Stăvilarele cu clape pot fi folosite pentru a forma singure retenţiunea, sau în combinaţie cu alte tipuri de vane, pentru reglarea nivelului de reţinere şi evacuarea gheţei. De asemenea, stăvilarele cu clape pot fi folosite, în aceleaşi scopuri, şi la barajele-deversor.

Clapele pot fi articulate pe radier, fie direct, fie prin intermediul unor bare. Fig. *I* reprezintă o clapă articulată direct pe radier. Manevrarea ei se face cu ajutorul unui balansier cu contragreutate.



I. Stăvilar cu clapă şi cu balansier.
1) clapă în poziţia ridicată; 2) nivel de reţinere; 3) clapă culcată pe radier; 4) balansier; 5) contragreutate; 6) pilă.

La clapele cari folosesc bare articulate, punctul de articulaţie se găseşte între treimea inferioară şi mijloc (v. fig. *II*). La partea inferioară, clapa se sprijine pe o grindă de lemn îmbrăcată într'o tolă, şi de care e legată.



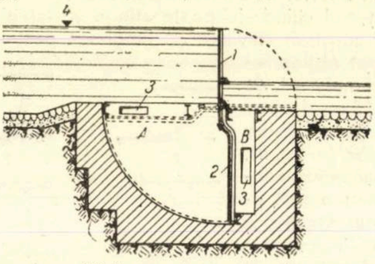
II. Stăvilare cu clape.
1) clapă; 2) bare articulate; 3) genunchiu; 4) grindă; 5) placă de ghidaj; 6) clapă-fluture.

Scurgerea apelor se poate face, fie prin deversare, fie prin culcarea unei părţi din clape. Clapele sunt legate unele de altele cu lanţuri, ridicarea făcându-se pe rând. Manevrarea clapelor se face cu ajutorul unui troliu instalat pe o barcă plutitoare, în amonte de stăvilar. Clapa se ridică puţin, astfel încât piciorul barei (2), numit genunchiu, care susţine clapa, să scape din pragul din radier. Genunchiul alunecă într'un şanţ de ghidaj. Dacă articulaţia clapei se pune în treimea inferioară, barajul se culcă singur, când apele depăşesc creasta. Ridicarea stavilei este greoaie. Cu ajutorul lanţului care leagă fiecare clapă de clapa vecină, se trage cu troliul dintr'o barcă ancorată în amonte, până când genunchiul se sprijine în prag.

Clapele sunt metalice (în trecut se făceau din lemn). Manevra de culcare şi de ridicare se execută mecanic, de pe o pasarelă pe care rulează un pod mobil, cu ajutorul unui braţ de pârghie articulat.

Unele clape, numite clape-fluture, au la partea superioară clape mai mici, articulate de clapa mare la treimea inferioară, pentru a permite evacuarea unei părţi din debit şi a corpurilor plutitoare (v. fig. *II*). Clapele-fluture se deschid îndată ce apa depăşeşte creasta, sau când vine un corp plutitor.

1. **Stăvilar cu clape automate** [плотина с автоматическими клапанами; barrage à clapets automatiques; automatischer Klappenwehr; automatic valve weir; szabályozható csapanttyús gát]: Stăvilar cu clape, la care manevrarea se execută hidraulic. Fiecare clapă e articulată mai sus de jumătate, pe un ax orizontal aşezat pe radier. Porţiunea de dedesubtul axului de articulaţie se numeşte contraclapă şi intră într'o nişă a radierului (v. fig.). Contraclapa împarte nişa în două compartimente; fiecare dintre ele comunică, printr'un canal, fie cu amontele, fie cu avalul. Dacă prin canalul (*A*) se pune compartimentul din amonte al nişei în legătură cu bieful amonte, iar prin canalul (*B*), compartimentul din aval în legătură cu bieful aval, datorită diferenţei de presiune de pe feţele contraclapei, clapa se ridică în poziţia verticală, deoarece momentul rezultantei presiunilor pe contraclapă, faţă de axul de articulaţie, e mai mare decât momentul rezultantei presiunilor pe porţiunea clapei de deasupra axului.



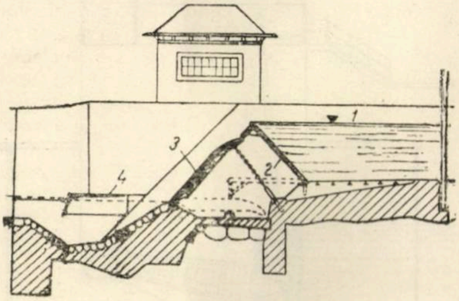
Stăvilar cu clapa automată.
1) clapă; 2) contraclapă; 3) canale cari pot pune în legătură compartimentele nişei din radier cu amontele sau cu avalul; 4) nivelul retenţiunii.

Pentru a culca barajul, canalul (*A*) se pune în legătură cu avalul, iar canalul (*B*), cu amontele. Rămân, în acest caz, numai momente cari tind să culce clapa pe radier.

Clapele pot fi acționate, fie toate simultan, fie separat. Pentru a putea executa o manevră individuală a clapelor e necesară o pasereIă de serviciu.

1. **Stăvilar cu fermă hidraulică** [плотина с гидравлической фермой; barrage à ferme hydraulique; hydraulisches Dachwehr; lever weir; hidraulikus nyerges gát]: Stăvilar alcătuit din două clape cari se reazemă una pe alta și cari sunt manevrate prin introducerea sau prin scoaterea apei sub presiune din spațiul închis între clape și radier. Ferma hidraulică e alcătuită din două clape articulate la partea inferioară. Clapa din amonte are rolul de a închide secțiunea de curgere; ea se sprijine pe clapa din aval (contraclapa) pe role, închizând astfel între ele și radier un spațiu care poate fi pus în legătură cu amontele sau cu avalul, printr'un canal amenajat în culee.

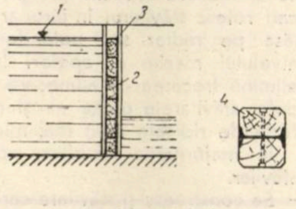
Manevra de închidere a stăvilarului se execută prin deschiderea canalului de legătură cu amontele, astfel încât sub clape să fie aceeași presiune ca și în amonte; canalul de legătură cu avalul e închis. Dacă se închide canalul de legătură cu amontele și se deschide canalul de legătură cu avalul, clapa alunecă, cu ajutorul rolelor, pe contraclapă, și amândouă clapele se culcă pe radier (v. poziția indicată în figură cu linie întreruptă).



Fermă hidraulică.

1) nivelul retenţiunii; 2) clapă; 3) contraclapă; 4) golire.

2. ~ **cu grinzi** [шандорная плотина; barrage à poutres; Balkenwehr; beam weir; gerendafalas gát]: Stăvilar la care peretele de reținere e constituit dintr'un sistem de grinzi (de lemn sau metalice) așezate orizontal și e sprijinit în două nișe laterale. Aceste stăvilare se compun din grinzi cari se așază una peste alta și cari alunecă în ghidaje laterale (v. fig.), în general, din fiare [, cari sunt prinse de pile sau de culee. Grinzile se execută din lemn, cu secțiune dreptunghiulară. Dacă e necesar, ele se întăresc cu fiare profilate I sau [. Pentru manevrare, fiecare grindă este prinsă cu două lanțuri, cu ajutorul cărora grinda poate fi lansată în apă sau poate fi ridicată. Manevra fiind greoaie, aceste stăvilare se folosesc numai dacă nivelul de apă din amonte se modifică rar, sau ca batardou pentru închideri temporare.



Stăvilar cu grinzi.

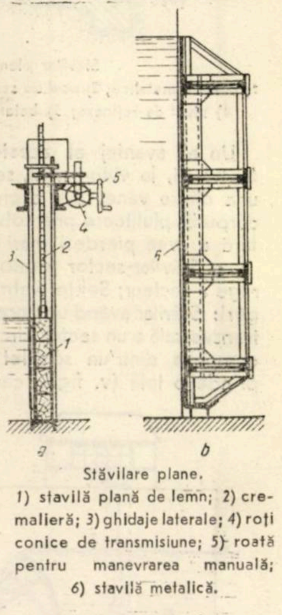
1) nivel de reținere; 2) grinzi; 3) ghidaj lateral; 4) secțiune printr'o grindă.

3. ~ **plan** [плоская (щитовая) плотина; barrage plan; ebenes Wehr; plain weir; sik gát]: Stăvilar alcătuit dintr'un panou plan, care alunecă în două nișe laterale.

Aceste stăvilare obturează complet secțiunea de scurgere, când sunt lăsate în poziția cea mai de jos. Pentru evacuarea debitului solid și a depunerilor de fund, stăvilarul se saltă puțin de pe radier. La ape mari, stăvilarul se ridică deasupra celui mai înalt nivel, lăsându-se spațiu de siguranță, pentru a permite scurgerea corpurilor plutitoare și a ghieței.

Cel mai simplu stăvilar plan e format dintr'o stavilă glisantă de lemn (v. fig. *a*), care se compune din dulapi solidarizați cu fiare late, prinse în buloane. Manevrarea lor se execută prin alunecare în ghidaje așezate în culeele sau în pilele adiacente, cu ajutorul unor cremaliere. Astfel de stăvilare se construesc pentru deschideri de 1···6 m și înălțimea de retențiune de 0,5···2,50 m și se lasă un spațiu de siguranță de 0,50 m.

Pentru înălțimi de apă mari și pentru deschideri mari se folosesc stăvilare alcătuite dintr'un schelet metalic de profiluri laminate, căptușit la partea din amonte cu o tolă (v. fig. *b*). Când dimensiunile cresc, frecarea dintre stăvilarul plan și nișele laterale crește. Pentru a ușura manevrarea, se folosesc contragreutăți, iar alunecarea stăvilarului în nișele laterale se face prin intermediul unor cărucioare cu role sau cu rulmenți (stăvilar Stoney). Uneori rolele sunt prinse direct de stăvilar.

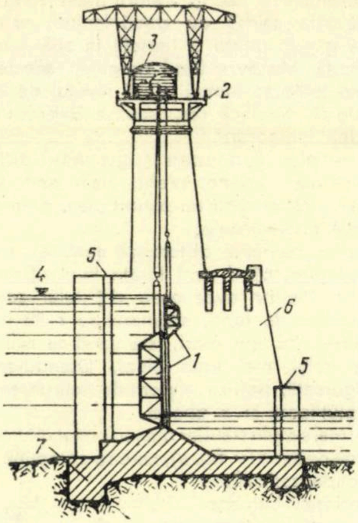


Stăvilare plane.

1) stavilă plană de lemn; 2) cremalieră; 3) ghidaje laterale; 4) roți conice de transmisiune; 5) roată pentru manevrarea manuală; 6) stavilă metalică.

4. ~ **plan dublu** [двойная щитовая плотина; barrage plan double; doppeltes ebenes Wehr; double plain weir; kettős sík gát]: Stăvilar constituit din două panouri verticale, cari pot fi acționate independent. Acest tip se folosește la înălțimi de închidere mari, deoarece, în acest caz, forța de ridicare a stavilei plane e foarte mare. Prin împărțirea stăvilarului în două panouri,

forța de ridicare se reduce, fiecare panou putând fi manevrat independent (v. fig.).

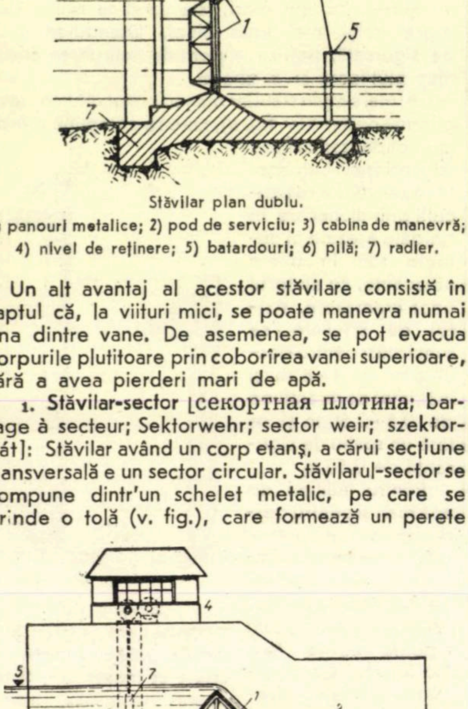


Stăvilar plan dublu.
1) panouri metalice; 2) pod de serviciu; 3) cabina de manevră; 4) nivel de reținere; 5) batardouri; 6) pilă; 7) radier.

Un alt avantaj al acestor stăvilare constă în faptul că, la viituri mici, se poate manevra numai una dintre vane. De asemenea, se pot evacua corpurile plutitoare prin coborîrea vanei superioare, fără a avea pierderi mari de apă.

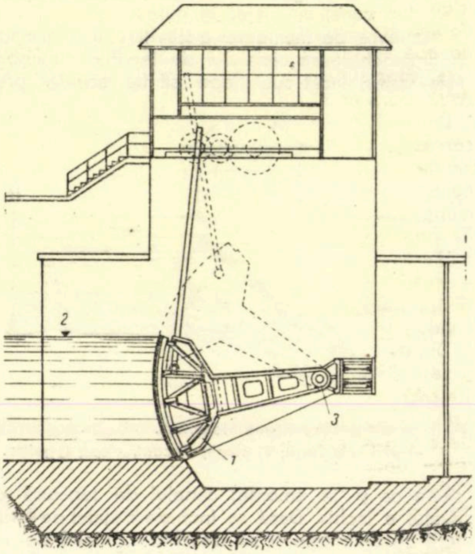
1. **Stăvilar-sector** [секортная плотина; barrage à secteur; Sektorwehr; sector weir; szektorgát]: Stăvilar având un corp etanș, a cărui secțiune transversală e un sector circular. Stăvilarul-sector se compune dintr'un schelet metalic, pe care se prinde o tolă (v. fig.), care formează un perete în partea amonte, închizând secțiunea de curgere și având forma cilindrică circulară, și dintr'un perete în partea aval, peste care se poate deversa apa care depășește creasta stăvilarului.

Pentru deschiderea stăvilarului, stavila se rotește în jurul axului de articulație și pătrunde într'o nișă amenajată în radier. Deoarece nișele de dimensiuni mari se construesc greu, aceste stăvilare nu pot atinge înălțimi mari. Manevra se execută hidraulic: un canal pune în legătură nișa cu amontele, când stăvilarul trebue închis — și cu avalul, când se dă drumul apelor.



Stăvilar-sector.
1) stavilă; 2) canale de manevrare; 3) nișă de radier; 4) cabină de manevră; 5) nivel de reținere; 6) redane; 7) deversor.

2. **~-segment** [сегментная плотина; barrage à segments; Segmentwehr; segment weir; szegmensgát]: Stăvilar constituit dintr'un schelet al cărui perete de reținere are forma de segment cilindric circular. Peretele de reținere se execută din lemn sau din tolă metalică; el e susținut de un schelet metalic, având la extremități două brațe cari se articulează în pilele sau în culeele laterale (v. fig.). Axul de articulație coincide cu axul cilindrului circular care formează peretele de reținere. Manevra se execută cu trolii sau cu cremaliere așezate pe pile sau pe culee și cari rotesc stăvilarul în jurul articulației, putându-l lăsa pe radier sau putându-l ridica deasupra nivelului maxim al apelor. În felul acesta se elimină frecarea de alunecare sau de rostogolire dela stăvilarele plane — și deci e necesară o forță de ridicare mult mai mică.



Stăvilar-segment.
1) stavilă; 2) nivel de reținere; 3) articulații laterale.

În majoritatea cazurilor, apele curg pe sub stăvilar.

Se construesc și stăvilare cari au la partea superioară o clapetă pentru scurgerea corpurilor plutitoare fără pierderi mari de apă. De asemenea, s'au construit stăvilare-segment cari pot avea o mișcare în jos, și la cari curgerea se face, deci, pe la partea superioară. Aceste stăvilare prezintă avantajul că cer o lăţime mai mică pentru pile şi pot fi manevrate rapid; ele reclamă însă o lungime mare pentru pile.

1. **Stăvilar** de galerie [перемычка (удерживающая воду в руднике); serrement; Wasserdamm; gallery water-dam; akna-vizrekesztő]. *Mine:* Lucrare executată în anumite puncte solide şi impermeabile ale unei galerii de mină, pentru a opri temporar apele de mină. El poate fi făcut din lemn, din zidărie, beton armat sau metal. Uneori, are unu sau două orificii, prin cari se poate evacua apa din spatele stăvilarului. Sin. Dig, Tampon, Baraj.

2. **Stăvilarul** morii. *Ind. ţăr.:* Construcţie executată transversal pe cursul unei ape, pentru a ridica nivelul acesteia, a înmagazina o cantitate mai mare de apă şi a permite derivarea, printr'un canal anume amenajat, a unei părţi din debitul de apă, spre a pune în mişcare roata de apă a morii.

3. **Stea** [звезда; étoile; Stern; star; csillag]. *Astr.:* Corp ceresc, luminos prin emisiune proprie.

Din punctul de vedere al poziţiei lor pe bolta cerească, stelele sunt caracterizate prin coordonatele lor (de ex. ascensiunea dreaptă şi declinaţia); stelele mai luminoase se indică, fie printr'un nume (de ex. Sirius, Arcturus, Soarele, etc.), fie prin numele constelaţiei din care fac parte şi o literă din alfabetul elen (de ex. Steaua polară e steaua α din constelaţia Carul mic), iar unele dintre celelalte, printr'un număr urmat de indicaţia catalogului în care sunt consemnate.

Din punctul de vedere al luminozităţii aparente, stelele sunt caracterizate prin mărimea lor (v. Mărime stelară). Dacă stelele ar fi distribuite uniform în spaţiu, şi dacă lumina lor nu ar fi absorbită, stelele de o anumită mărime ar fi de 3,98 ori mai numeroase decât cele din mărimea inferioară cu o unitate. În realitate, valoarea raportului numărului de stele din seria mărimilor consecutive scade repede, când valoarea numerică a mărimii creşte.

Dimensiunile pot fi calculate din strălucirea lor absolută şi din temperatura zonei lor superficiale. Valorile obţinute în acest fel pentru diametrii unor stele au putut fi controlate prin determinări interferometrice.

Masele stelelor au valori cari, în general, variază între limite foarte apropiate, cele mai multe fiind cuprinse între 0,5 şi de 3 ori masa Soarelui.

Stelele cele mai luminoase sunt cele mai masive şi e probabil că (cu excepţiunea stelelor pitice albe) strălucirea depinde aproape numai de masa lor, oricare ar fi densitatea. Relaţia dintre strălucirea absolută şi masă permite calculul maselor. Din uniformitatea maselor se deduce că stelele uriaşe au densităţi foarte mici (de ex. Betelgeuse, cu o masă mai mică decât de 100 de ori masa Soarelui şi cu un volum de 50 000 000 de ori mai mare decât volumul Soarelui, are o densitate mai mică decât a suta parte din densitatea aerului atmosferic), iar stelele pitice au densităţi enorme (de ex. satelitul obscur al lui Sirius are densitatea de cca 67 000).

Azi se cunosc mai multe mii de stele duble, cele două astre ale unui astfel de dublet fiind legate între ele prin forţa de gravitaţie. Unele dintre aceste stele duble pot fi observate vizual şi se poate chiar determina perioada cu care unul dintre astre se roteşte în jurul celuilalt (valoarea cea mai mică, observată, a perioadelor, e de 5,7 ani). Alte stele duble nu pot fi observate decât spectroscopic, prin dedublarea, prin efect Doppler, a liniilor din spectrele lor. Pentru stelele duble spectroscopice, determinările au dus la valori foarte mici ale perioadelor de rotire (uneori mai mici decât un an). Se cunosc şi câteva cazuri de stele multiple.

Se numesc stele variabile, stelele a căror strălucire variază în timp. Se cunosc trei clase de astfel de stele: — stele variabile prin eclipsare, stele variabile din clasa cefeidelor, — stele variabile cu perioadă lungă.

Strălucirea stelelor variabile prin eclipsare variază din cauza interpunerii unui corp opac; aceste stele fac parte dintre „stele duble", cari se observă în planul orbitei. Perioadele lor sunt relativ mici. Cefeidele au perioade foarte scurte, cari depăşesc numai rar 20 de zile. Coloarea stelei se schimbă în cursul variaţiei strălucirii, ceea ce arată că stelele sufer schimbări fizice; temperatura suprafeţei e mult mai înaltă la maximul de strălucire. E probabil că sunt stele pulsatorii, aceste pulsaţii fiind verificate şi prin observaţii spectroscopice. Strălucirea lor aparentă depinde de perioadă, cefeidele cu aceeaşi perioadă având aceeaşi strălucire absolută. — Stelele variabile cu perioadă lungă sunt, probabil, tot stele pulsatorii, foarte difuze şi cu volum mare (de ex. Mira Ceti, cu diametrul de 300 de ori mai mare decât diametrul Soarelui).

Stelele sunt de diferite colori; ele au spectre stelare foarte diferite între ele. Diferitele tipuri de spectre stelare sunt indicate prin litere, principalele caracteristice ale lor fiind următoarele: clasa B cuprinde stelele ale căror spectre sunt caracterizate prin liniile de absorpţie ale heliului şi ale hidrogenului (sunt, deci, stele cu heliu); clasa A cuprinde stele ale căror spectre prezintă, cu o intensitate mai mică, liniile heliului; în schimb, liniile hidrogenului sunt foarte intense (stele cu hidrogen); clasa F cuprinde stele cu calciu, în spectrele cărora liniile H şi K ale calciului sunt mult mai intense decât liniile hidrogenului, cari sunt, totuşi, încă foarte intense; în spectrele stelelor din clasa F apar şi unele linii ale metalelor; clasa G, căreia îi aparţine şi Soarele, cuprinde stele ale căror spectre sunt caracterizate prin importanţa pe care o au liniile calciului, însoţite de linii mai slabe ale hidrogenului şi de multe linii ale metalelor; clasa K cuprinde stele ale căror spectre, deşi prezintă şi liniile calciului, sunt caracterizate, în special, prin liniile metalelor; clasa M cuprinde stele ale căror spectre sunt caracterizate prin benzi moleculare. Aceste tipuri de spectre de absorpţie sunt caracterizate şi printr'o deplasare a maximului de intensitate al spectrului continuu pe care ele apar (deci și printr'o schimbare a temperaturii), coloarea stelelor trecând dela albastru (pentru stelele din clasa B), prin galben (pentru stelele din clasa G), spre roșu (pentru stelele din clasa M). Stelele din clasa B sunt deci cele mai calde (temperaturile zonei exterioare variind între 20 000°, pentru stelele din subclasa B_0, și 15 000°, pentru cele din subclasa B_5), iar temperatura stelelor din celelalte clase e de cca 11 000···8500°, pentru cele din clasa A, 7500···6500°, pentru cele din clasa F, 5500···4700°, pentru cele din clasa G, 4000···3300°, pentru cele din clasa K și sub 3000°, pentru cele din clasa M. Se cunosc și unele stele cari nu aparțin claselor precedente și cari sunt grupate în clase notate cu O, N, R și S.

Stelele din seria principală B···M au aproximativ aceeași temperatură centrală; gradientul de temperatură, dela centru spre suprafață, produce un flux de energie radiantă spre exterior, perturbat de opacitatea materiei stelare. În cazul unei stele în echilibru radiativ, presiunea de radiație spre exterior e egală și direct opusă forțelor de gravitație cari tind să contracte steaua.

În interiorul stelelor se produc reacții nucleare, cari duc întâi la transformarea hidrogenului, iar mai târziu, și a altor elemente ușoare, conform ciclului de reacții nucleare:

$$C^{12}+H=N^{13}+\gamma;\ N^{13}=C^{13}+e^{+};\ C^{13}+H=N^{14}+\gamma;$$
$$N^{14}+H=O^{15}+\gamma;\ O^{15}=N^{15}+e^{+};\ N^{15}+H=C^{12}+He^{4},$$

cari sunt însoțite de desvoltare de energie sub forma de radiații electromagnetice. Cu cât procentul de hidrogen scade, cu atât temperatura din interiorul stelei tinde să crească, iar când hidrogenul e transformat, energia e liberată prin contracțiunea stelei, reacțiile dintre nucleii grei liberând relativ puțină energie. Prin contracțiune, temperatura stelei crește un timp oarecare și, în același timp, crește și strălucirea, după care steaua începe să se răcească și strălucirea ei, să scadă.

1. **Stea căzătoare** [падающая звезда; étoile filante; Sternschnuppe; falling star; hulló csillag]: Mic corp cosmic care circulă, ca și planetele și cometele, în jurul Soarelui, și care, fiind atras de Pământ, pătrunde în atmosfera acestuia, devenind incandescent, din cauza vitesei mari de deplasare (40···70 km/s) și a rezistenței aerului. Stelele căzătoare ajung în atmosfera Pământului până la depărtarea de cca 100 km de scoarța terestră; ele se observă în orice epocă a anului și sunt stele căzătoare sporadice, cari apar neregulat, în orice epocă a anului, și stele căzătoare periodice, cari apar, în roiuri sau sub forma de „ploaie de stele căzătoare", în anumite epoce ale anului, provenind dintr'un același punct al bolții cerești, numit punctul radiant al ploii de stele căzătoare.

2. **Stea de platină** [платиновая звездочка; étoile de platine; Platinkontaktstern; platinum contact; platina-érintkező]. *Chim.*: Instrument confecționat din foi de platină, lipite radial în jurul unei sârme de platină care are lungimea de cca 10 cm și diametrul de 8 mm. Se folosește ca suprafață catalitică, în micrometoda pentru determinarea halogenilor după Pregl și în cea pentru microdozarea carbonului și a hidrogenului, după Friedrich.

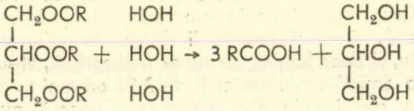
3. **Stea de roată**: Sin. Centru de roată cu spițe. V. sub Roată, centru de ~.

4. **Steadită.** V. Stedită.

5. **Stearic,** acid ~ [стеариновая кислота; acide stéarique; Stearinsäure; stearic acid; sztearinsav]. *Chim.*: $CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$. Acid gras saturat, cu p. t. 69,6° și p. f. 160°/1 mm. Se găsește, amestecat cu ceilalți acizi grași superiori (v. Stearină), în grăsimile naturale (v. Grăsimi), de unde poate fi separat. Acidul stearic poate fi preparat prin hidrogenarea acidului oleic. În stare pură, se poate obține și din sonit (v.) deglicerinat, prin recristalizare din benzină.

Acidul stearic este folosit în industrie, în special ca sare metalică, ca aditiv pentru ridicarea indicelui de viscozitate la uleiuri (stearatul de aluminiu), pentru obținerea lustrului, la fabricarea maselor plastice (stearatul de zinc), etc.

6. **Stearină** [стеарин; stéarine; Stearin, Talgfett; stearine, stearin; sztearin]. *Chim.*: Acid stearic tehnic. E constituită dintr'un amestec de acid stearic și acid palmitic, obținut prin hidroliza din grăsimi naturale solide, ca seu, grăsime de oase, grăsimi vegetale solide (de cocos, de palmier) sau din grăsimi hidrogenate. Pentru hidroliza acestor grăsimi, numită și deglicerinizare (v. S.), se utilizează diverse procedee, cari decurg după următoarea reacție:



$$\begin{array}{lcl} CH_2OOR & HOH & \qquad\qquad CH_2OH \\ | & & \qquad\qquad | \\ CHOOR\ + & HOH \rightarrow 3\,RCOOH\ + & CHOH \\ | & & \qquad\qquad | \\ CH_2OOR & HOH & \qquad\qquad CH_2OH \end{array}$$

Amestecul de acizi grași obținuți e distilat sub presiune joasă, cu vapori supraîncălziți, și apoi e supus operațiunii de separare a componentului solid (stearina), de cel lichid (acid oleic). De obiceiu, pentru această separare se folosește metoda cristalizării lente a amestecului, urmată de presare. Cristalizarea se face în tăvi speciale, cu capacitatea de 4···6 l fiecare, construite din material antiacid (aluminiu, oțel inoxidabil, fier emailat, etc.).

O primă cristalizare se face la cca 20°, timp de 12···24 de ore. Plăcile obținute se scot și se introduc într'o cameră cu temperatura de 10°, unde, timp de 7 zile, se definitivează cristalizarea, ceea ce permite separarea acizilor solizi de cei lichizi, prin presare. În acest scop, plăcile se împăturesc în țesături de lână și se supun presării în prese hidraulice verticale obișnuite, la temperatura ordinară.

Cristalizarea se mai poate face continuu, cu ajutorul unei tobe rotative de oțel, prin care circulă o soluție de clorură de calciu sau de clorură de sodiu la temperatura de 2···4°. Aceasta ajunge în contact, la partea inferioară, cu amestecul de acizi încălzit, care se găsește într'un jghiab. Acizii cristalizaţi depuşi pe tobă se rad automat, cu un cuţit, şi sunt supuşi apoi presării. Producţia prin acest procedeu este de 5···6 ori mai mare decât prin cel cu camere de răcire.

După presarea la rece, acizii graşi sunt supuşi şi unei presări la cald, în prese, cu plăci de fontă încălzite. Masa semilichidă care trece prin filtru se recirculă odată.

1. **Steatit** [стеатит; stéatite; Speckstein, Steatit; steatite, soap stone; zsirkő, steatit, szalonakő]. *Mineral.*: Varietate de talc, compactă. Se foloseşte pentru fabricarea izolatoarelor electrice.

2. **Steaua** lui Girard [звезда Жирарда; étoile dentaire; Kernspur; secondary mark; fogcsillag]. *Zoot.*: Vârful cornetului (canalului) dentar intern, care apare pe tabla dentară (suprafaţa de tocire) a incizivilor cabalinelor, la vârsta de 8 ani, persistând până la dispariţia lor. — Iniţial, are forma unei dungi gălbui, devenind succesiv ovală, rotundă, triunghiulară şi biunghiulară. — Nu e înconjurată de smalţ. Sin. Stea dentară.

3. **Steaua** polară [полярная звезда; étoile polaire; Polarstern; pole-star, Polaris; sarkcsillag]. *Astr.*: Steaua α din constelaţia Carul mic. E o stea de mărimea a doua, cea mai apropiată de Polul Nord, fiind situată la 1°18′ de acesta.

4. **Stează.** *Ind. ţăr.*: Sin. Piuă. (Transilvania).

5. **Stedită** [стедит; stéadite; Steadit; steadite; szteadit]. *Metl.*: Constituent structural caracteristic fontelor. Este eutecticul ternar fosforos, compus dintr'o soluţie solidă ternară de carbon şi fosfor în Fe γ, carbură de fier, Fe_3C, şi fosfură de fier, Fe_3P. Are compoziţia chimică: 6,89% P, 1,96% C şi 91,5% Fe; are p. t. 950°.

Din cauza temperaturii sale joase de topire, cristalizează ultimul şi apare, printre grăunţii metalului solidificat, sub formă de mici insule pestriţe sau albe. Acestea sunt discrete la un conţinut de fosfor mai mic decât 0,6···0,7%, sau unite într'o reţea continuă, înconjurând grăunţii, la un conţinut mai mare de fosfor. Stedita micşorează rezistenţa fontei la temperaturi înalte şi-i măreşte fragilitatea şi fluiditatea. Fontele cu stedită, mai fluide, sunt folosite la turnarea pieselor de artă şi a pieselor cu pereţi subţiri. Sin. Steadită.

6. **Stefan-Boltzmann,** legea lui ~ [закон Стефана Больцмана; loi de S.-B.; S.-B.'s Gesetz; S. B.'s law; S. B. törvénye]: Energia totală radiată în unitatea de timp de unitatea de arie a unui corp negru, în jumătatea de spaţiu situat deasupra ei, e proporţională cu puterea a patra a temperaturii absolute a corpului care radiază $E = 5{,}72 \cdot 10^{-5}\,T^4$, E fiind exprimat în ergi. V. şi sub Radiaţie termică.

7. **Stefanian** [стефанский ярус, уральский ярус каменноугольного периода; stéphanien; Stephanien; Stephanian; stephanian]. *Geol.*: Subdiviziunea superioară a Carboniferului de facies continental, purtător de cărbuni exploatabili.

8. **Stefanit** [стефанит; stéphanite; Stephanit, Melanglanz, Sprödglaserz; stephanite; stefanit]. *Mineral.*: Ag_5SbS_4. Sulfură dublă de stibiu şi argint, naturală, care cristalizează în sistemul romboedric, în cristale prismatice sau tabulare. Are luciu metalic, coloarea neagră, gr. sp. 6,2···6,3 şi duritatea 3. E un minereu de argint.

9. **Steffen,** procedeul ~ [способ Стеффена; échaudage S.; S.Verfahren; S.'s process; S.eljárás]. *Ind. alim.*: Procedeu de extragere a zahărului din sfeclă, prin presare la cald. În acest mod se extrag numai 75···80% din zahărul sfeclei, restul rămânând în borhot.

10. **Stegobium paniceum:** Insectă din ordinul coleopterelor anobiide. Corpul, cu lungimea de 1,75···3,75 mm, are formă cilindrică, de coloare brună deschisă sau roşcată şi e acoperit cu perişori deşi. Pronotumul e foarte bine desvoltat, acoperind capul. Larva, de coloare albă murdară, are corpul puţin îndoit, cu trei perechi de picioare şi cu capul brun.

Insecta se găseşte foarte des în depozite, în magazii, cămări, etc., unde atacă diferite produse depozitate (paste făinoase, boabe, făină, etc.), cum şi în diferite colecţii, distrugând cărţile, ierbarele, colecţiile de insecte, etc. Gândacii sboară prin lunile Iunie-Iulie. Femela depune cca 140 de ouă, în grupuri de câte 40, pe diferite produse. Larvele ieşite se desvoltă timp de 40···100 de zile, în care timp consumă, ca şi adulţii, diferite produse. În general, are până la patru generaţii pe an.

Produsele infectate de această insectă sunt vătămătoare sănătăţii. Combaterea se face ca şi la gărgăriţa grâului (v.). Sin. Gândăcelul pâinii.

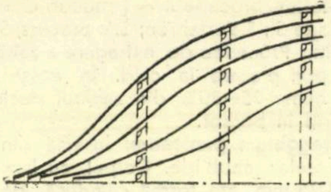
11. **Stejar** [дуб; chêne; Eiche, Sommereiche; common oak; tölgyfa]. *Silv.*: Quercus robur L. (Q. pedunculata Ehrh.). Arbore înalt până la 40 m, din familia fagaceelor. Împreună cu alte specii de arbori, formează păduri în regiunea de câmpie, pe soluri reavene. Are lemnul foarte tare, rezistent, trainic, întrebuinţat ca lemn de construcţie (pentru grinzi, stâlpi, traverse), pentru mobilă masivă, parchete, etc. Scoarţa conţine substanţe tanante. E un combustibil foarte bun.

12. ~ **roşu** [красный дуб; chêne rouge; Roteiche; red oak; vöröslő tölgyfa]: Quercus borealis Michx. Arbore înalt până la 30 m, din familia fagaceelor, originar din America de Nord. Are un lemn roşietic, destul de uşor, puţin rezistent la solicitări mecanice şi la putrezire, care se crapă uşor şi se lustrueşte frumos. Lemnul e întrebuinţat în tâmplăria fină.

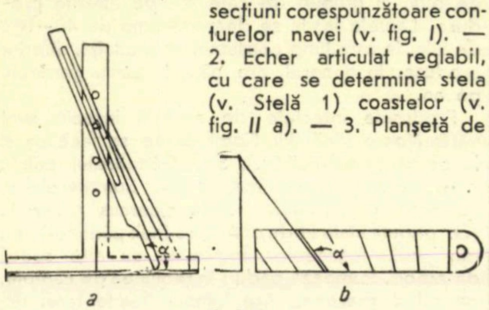
13. **Stelă** [стела; stèle; Stele; stele; sztéle]. *Arh.*: 1. Monument comemorativ sau sepulcral, în formă de fus de coloană, de obelisc, sau de placă de piatră, de cele mai multe ori prismatic, aşezat vertical — care are gravate inscripţii, sau care poartă basoreliefuri. Partea superioară e rotunjită şi tratată în formă de coronament. — 2. Colonetă care poartă deasupra un obiect decorativ, o statuetă, o vază, etc.

14. **Stelă** [макла; fausse équerre; 1) Schrägmass, 2) verstellbares Winkelmass; bevel; 1) dölésszög, 2) allitható szögmérő, 3) szögfeliro készlet]. *Nav. m.*: 1. Unghiul diedru dintre aripele cornierelor folosite în construcţiile navale (de ex. coaste sau strin-

gheri). Stela se numește deschisă sau închisă, după cum unghiul dintre aripele cornierelor e mai mare sau mai mic decât 90°. În general, coastele navelor se așază astfel, încât stela să fie deschisă, deoarece e mai ușor să se mărească unghiul dintre aripele unui cornier, decât să se micșoreze acest unghiu; afară de aceasta, la cornierele cu stela deschisă, operațiunea de nituire e mai ușoară decât la cele cu stela închisă. Stela variază atât dela o coastă la cealaltă, cât și la aceeași coastă, în diferitele secțiuni corespunzătoare conturelor navei (v. fig. *I*). — 2. Echer articulat reglabil, cu care se determină stela (v. Stelă 1) coastelor (v. fig. *II a*). — 3. Planșetă de lemn, pe care se trasează stelele unei singure coaste sau ale unui singur stringher (v. fig. *II b*).



I. Variația stelei în diferite secțiuni ale navei, pe lungimea coastei.



II. Stele.
a) stelă-echer articulat, reglabil pentru determinarea stelei (unghiu); b) stelă-planșetă; α) stelă (unghiu).

1. Stelaj [стеллаж; tréteau; Regal; shelf; állvány]: Piesă de mobilier, formată din rafturi, având montanți pe cari se sprijine tăblii orizontale, servind la păstrarea unor obiecte: cărți, acte, dosare, diverse mărfuri în magazine, în depozite, etc.

În general, stelajele se așază de-a-lungul pereților, sau sunt libere, fiind cuplate două câte două, unul în spatele celuilalt (în depozite de cărți, în arhive, etc.).

Stelajele sunt confecționate din lemn, din metal, din tăblii de sticlă, etc. De cele mai multe ori, poziția tăbliilor rafturilor poate fi reglată prin amenajarea montanților cu piese în zimți sau cu găuri, în cari intră pivoții de sprijinire.

2. Stele, roiu de ~ [звездное скопление; groupe d'étoiles; Sternhaufen; star cluster; csillaghalmaz]. *Astr.*: Grup de stele apropiate, formând un sistem. Un roiu de stele se caracterizează prin diametrul său unghiular, prin gradul de concentrare al stelelor spre centrul său, prin numărul de stele și prin distribuția lor după strălucire, etc. Se deosebesc două tipuri de roiuri: roiuri deschise sau galactice și roiuri globulare. Roiurile deschise sunt relativ ușor rezolvabile, cuprinzând câteva zeci până la câteva mii de stele, și au diferite forme. Roiurile globulare cuprind mult mai multe stele (câteva mii până la câteva sute de mii) și prezintă o simetrie aproape sferică.

3. Stellit [стеллит; stellite; Stellit; stellite; sztellit]. *Metl.*: Metal dur turnat, pe bază de cobalt, crom și wolfram (v. sub Carburi, metale dure cu ~ metalice; v. și sub Metal dur), care poate fi folosit și prin aplicarea prin lipire tare sau prin sudură. E obținut prin turnare sub formă de plăci sau de bare de 5···10 mm, cari, cu ajutorul unei flăcări oxiacetilenice sau al unui arc electric, se încarcă, prin topire, pe fața de lucru a unei matrițe sau pe partea așchietoare a unei scule. Are următoarea compoziție: 1,0···2,0% C; 20,0···35,0% Cr; 4,5···20,0% W; 35,0···60,0% Co; 1,0···13,0% Fe; 0···3% Si. Structura stellitului se caracterizează printr'o mare cantitate de carburi dure, incluse într'o masă de bază cu structură complexă. Datorită proporției mari de carburi, stellitele cu crom și cu wolfram au o duritate foarte mare (duritate Rockwell C 60···65). Gr. sp. este 8,5; coeficientul de dilatație lineară, 11.10^{-6}···12.10^{-6}; rezistența de rupere la tracțiune, 60···70 kg/mm^2; temperatura de topire, 1260···1275°. Stellitul se caracterizează prin rezistență mare la temperaturi înalte; păstrează duritate mare până la 750···800°, întrecând prin aceasta capacitatea de lucru a oțelului rapid. Se întrebuințează la fabricarea sculelor (de ex. filiere, matrițe de tras) și la acoperirea prin sudare a sculelor uzate și a pieselor de mașini supuse la uzuri mari în timpul funcționării.

Capacitatea lui de a se aplica prin sudare sub forma unui strat neted, fără umflături, fără sufluri sau crăpături, e influențată de compoziția chimică, de temperatura de topire, de coeficientul de dilatație și de metoda de aplicare. Cu cât compoziția chimică e mai apropiată de cea a metalului de bază, cu cât temperatura de topire e mai joasă și cu cât coeficientul de dilatație lineară a stellitului e mai apropiat de cel al metalului de bază, cu atât capacitatea de a se aplica prin sudare e mai bună.

4. Stellitare [покрытие стеллитом; stellitage; Stellitierung; protecting by stellite; sztellitálás]. *Tehn.*: Încărcarea prin sudură cu stellit (v.) a unor porțiuni din suprafața de lucru a anumitor organe de mașini (de. ex. supape de motor) sau a părții active a anumitor unelte (de ex. sape de foraj, sfredele, etc.), pentru a le mări duritatea și a le proteja contra coroziunii.

5. Steluță [астра; aster; Aster; aster; őszirozsa]. *Bot.*: Aster, familia compozeelor. Gen de plante vivace, a căror floare are petalele așezate în formă de stea. Florile sunt așezate în capitule, colorate dela alb la roșu închis.

1. **Sten** [стен; sthène; Sthen; sthene; sthen]: Unitatea de forță în sistemul MTS, egală cu forța prin care se imprimă o accelerație de 1 m/s^2 unei mase de o tonă. Un sten are 10^5 dine.

2. **Stenoterm** [стенотермический; sténothermes; stenotherme; stenothermous; sztenoterm]. *Biol.*: Calitatea unui animal acvatic sau a unei plante de a nu putea viețui decât în limite de temperatură apropiate, deci de a nu se putea acomoda la variații mari de temperatură. Animalele stenoterme trăiesc numai în ape curgătoare reci.

3. **Stenozare** [стенозация; stenosation; Stenosierung; stenosating; sztenozálás]. *Ind. text.*: Operațiune prin care produsele textile sunt aduse în starea de a nu se mai umfla prin înmuiere în lichide, în scopul de a deveni nesifonabile. Stenozarea consistă în tratarea produsului textil, timp de 15 minute, cu o soluție de formaldehidă cu concentrația de 7%, în raportul de flotă 1:2,5 (cu adaus de 0,1 g perclorat de aluminiu la 100 cm^3 din această soluție), urmată de centrifugare și de uscare la 90°. Acest tratament reduce aproape la jumătate gradul de umflare a fibrelor introduse în apă.

4. **Stepă** [степь; steppe; Steppe; steppe; sztyep]: Regiune acoperită cu vegetație spontană ierboasă, în care predomină gramineele. Se întinde, în general, pe suprafețe plane și prezintă un climat arid (cu ierni reci și veri calde, cu precipitații puține și cu evaporație intensă), care nu permite desvoltarea vegetației lemnoase. Pâlcuri de mărăcinișuri apar numai în locurile mai adăpostite și în depresiuni.

Solurile de stepă sunt cernoziomurile (în stepa propriu zisă) și solurile castanii și brune (în stepa aridă); în depresiunile cu apă freatică apropiată de suprafață apar sărături acoperite cu vegetație halofilă.

5. ~ cu păduri [лесостепь; avantsteppe; Waldsteppe; antesteppe; erdős sztyep]: Subzona din vecinătatea stepei, în care se face trecerea dela stepă la pădure. Din cauza condițiunilor de vegetație defavorabile, pădurea e rară și scundă. Sin. Antestepă.

6. **Ster** [стер, кубометр (дров); stère; Raummeter; stere; űr (köb) méter]: Unitate de măsură a volumului lemnului de foc despicat, corespunzătoare unei stive cu dimensiunile de 1 m lungime, 1 m lățime și 1 m înălțime. Din cauza spațiilor goale, volumul net al materialului lemnos dintr'un ster e totdeauna mai mic decât 1 m^3. Pentru transformarea volumului exprimat în steri, în volum exprimat în metri cubi de lemn, numărul sterilor se înmulțește cu un factor de cubaj, care are valoarea 0,65···0,75. Pentru transformarea volumului exprimat în metri cubi de lemn, în volum exprimat în steri, se înmulțește numărul de metri cubi cu factorul de așezare, egal cu valoarea reciprocă a factorului de cubaj (cca 1,33···1,53).

7. **Stereo-** [стерео; stéréo; stereo; stereo; sztereo]. *Gen.*: Prefix cu semnificația „solid", „în relief", sau „în spațiu".

8. **Stereoacustică** [стереоакустика; stéréoacoustique; Stereoakustik; stereoacoustics; sztereohangtan]. *Tehn.*: Ramură a Acusticei, care se ocupă cu determinarea direcțiilor din cari vin sunetele.

9. **Stereoautograf** [стереоавтограф; stéréoautographe; Stereoautograph; stereoautograph; sztereoautográf]. *Fotgrm.*: Aparat fotogrammetric, care servește la trasarea automată și continuă a curbelor de nivel și a liniilor de planimetrie, folosind în acest scop stereograme (v.). E compus din următoarele părți: un stereocomparator (v.) pentru proiectarea, observarea și măsurarea spațială a fotogramelor conjugate, orientate în aparat; un autograf pentru raportarea și desenarea automată în planul de proiecție a hărții, a detaliilor de planimetrie și a curbelor de nivel la echidistanțe stabilite; un dispozitiv optic-mecanic de articulare a autografului la stereocomparator, care să asigure sincronizarea mișcărilor și nedeformarea unghiurilor dintre razele proiectante ale marginilor corespondente din clișeele cari compun stereograma de măsurat.

10. **Stereoautografic** [стереоавтографический; stéréoautographique; stereoautographisch; stereoautographic; sztereoautografikus]. *Fotgrm.*: Referitor la stereoautografie. Exemple: măsurare stereoautografică, raportare stereoautografică, etc.

11. **Stereoautografie** [стереоавтография; stéréoautographie; Stereoautographie; stereoautography; sztereoautográfia]. *Fotgrm.*: Metodă de întocmire a planurilor și a hărților topografice prin intermediul fotogramelor (v.), cu ajutorul stereoautografului (v.).

12. **Stereocartograf** [стереокартограф; stéréocartographe; Stereokartograph; stereocartograph; sztereokártográf]. *Fotgrm.*: Aparat fotogrammetric de stereomăsurare și stereorestituție automată pe baza stereogramelor, constituit din următoarele părți: sistemul de vizare stereoscopică, prin intermediul unei lunete stereoscopice; sistemul de proiectare stereoscopică pe cale mecanică, prin intermediul a două proiectoare echipate cu tije metalice, cari materializează razele proiectante ale punctelor-imagini conjugate din cele două clișee ale stereogramei; sistemul de măsurare spațială pe direcțiile X, Y, Z și de citire a coordonatelor punctului la contoarele aparatului; sistemul de raportare și desenare în proiecție ortogonală, materializat printr'o planșetă mobilă, un coordonatograf cu port-creion, linealele X, Y și Z; sistemul de iluminare al proiectoarelor, planșetei, port-creionului și contoarelor, cum și sistemul electric de alarmă al aparatului, necesar spre a nu forța mișcările pe X, Y, Z ale sistemelor a, b, și c dincolo de limitele linealelor, anume calculate. E un stereorestitutor universal, pentru întocmit planuri topografice la scări mari, dela 1:100···1:5000, folosind atât stereograme aeriene, cât și terestre, stereograme normale, oblice sau convergente.

13. **Stereocartografie** [стереокартография; stéréocartographie; Stereokartographie; stereocartography; sztereokartográfia]. *Fotgrm.*: Tehnica

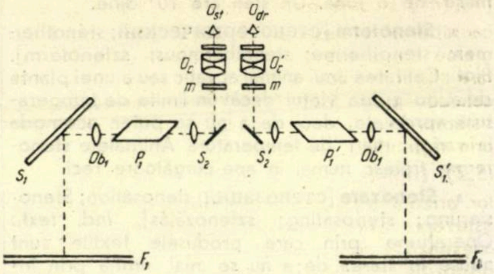
întocmirii hărţilor topografice şi a reprezentărilor cartografice la scările 1:25 000…1:500 000, cu ajutorul stereorestitutoarelor, pe bază de fotograme conjugate ale regiunii de cartografiat.

1. **Stereochimie** [стереохимия; stéréochimie; Stereochemie; stereo-chemistry; szetereokémia; térvegytan]. *Chim.*: Ramură a Chimiei, care studiază poziţi le relative în spaţiu ale atomilor unei molecule. V. şi sub Isomerie stereochimică.

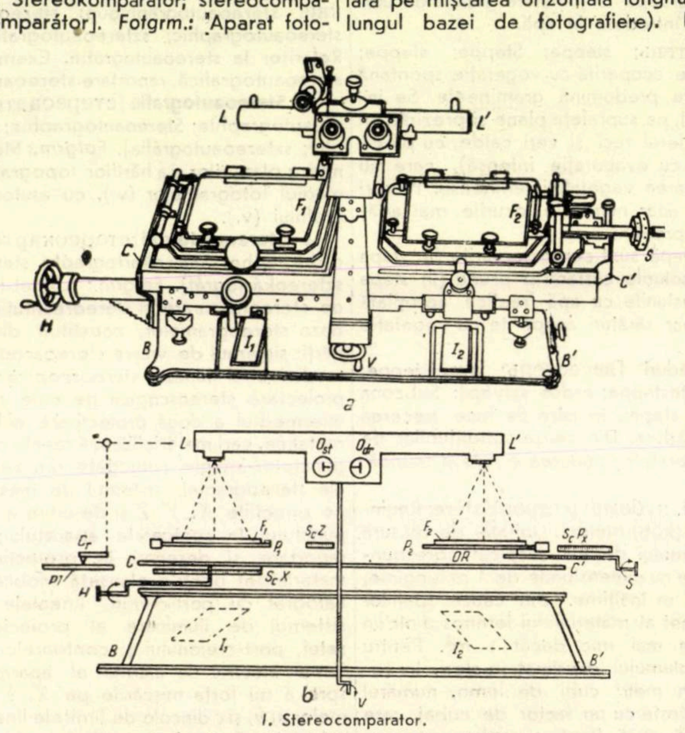
2. **Stereocinematografie** [стереокинематография; stéréocinématographie; Stereokinematographie; stereocinematography; sztereokinematográfia]. *Tehn.*: 1. Tehnica înregistrării stereofotografice a mişcărilor în spaţiu ale corpurilor şi a stereoproiectării filmelor imaginilor în relief, pe ecrane speciale.

Se deosebesc: stereocinematografie stereoscopică, stereocinematografie prin anaglife, stereocinematografie prin polaroide; etc. — 2. Industria care produce şi exploatează filmele stereocinematografice.

3. **Stereocomparator** [стереокомпаратор; stéréocomparateur; Stereokomparator; stereocomparator; sztereokomparátor]. *Fotgrm.*: 'Aparat fotogrammetric de înaltă precizie, care serveşte la exploatarea metrică spaţială a fotogramelor conjugate şi, în special, a stereogramelor terestre. Permite determinarea coordonatelor-imagini X şi Z şi a paralaxelor stereoscopice orizontale $p_0=(n_2-n_1)$ ale punctelor terestre imagini p_1 şi p_2, cari aparţin punctului P din spaţiu, iar apoi, pe cale analitică, se calculează coordonatele în spaţiu X_p, Y_p, Z_p ale punctului măsurat, folosind relaţiile cari stau la baza măsurării stereofotogrammetrice (v. Stereofotogrammetrică, măsurare ~). E constituit dintr'un postament metalic solid (*BB'*), care poartă un cărucior (*CC'*), (v. fig. *I*). Acest cărucior susţine port-clişeele (P_1), (port-clişeul stâng) şi (P_2) (port-clişeul drept), pe cari se aşază fotogramele conjugate ale stereogramei terestre; căruciorul (*CC'*) se deplasează orizontal, prin intermediul manivelei (*H*); cu ajutorul manivelei (*S*), cele două port-clişee se pot apropia şi depărta pe dispozitivul căruciorului, iar printr'un şurub se poate imprima port-clişeului drept (P_2) o mişcare transversală perpendiculară pe mişcarea orizontală longitudinală (de-a-lungul bazei de fotografiere). Deasupra clişeelor fixate în port-clişee e montată luneta stereoscopică (*LL'*), constituită dintr'un stereomicroscop (O_{st} O_{dr}) şi dintr'o lunetă tubulară (*LL'*) care permite mărirea bazei stereoscopice de observaţie dela b_0 (baza oculară, în medie de cca 65 mm), la b (baza stereocomparatorului), în care e redată schema de principiu a sistemului optic de observare spaţială a stereocomparatorului. Microscopul binocular (stereoscopic) se deplasează orizontal, paralel cu planul clişeelor, în direcţii perpendiculare pe bază, cu ajutorul manivelei (*V*). Sistemul de stereoobservare (v. fig. *II*) este reprezentat prin sistemul optic constituit din două oglinzi plane (S_1), (S'_1), inclinate la 45°, din două obiective prmare (Ob_1), (Ob_1'), două prisme Amici (P_1), (P_1')



II. Schema de principiu a sistemului optic de observaţie stereoscopică.

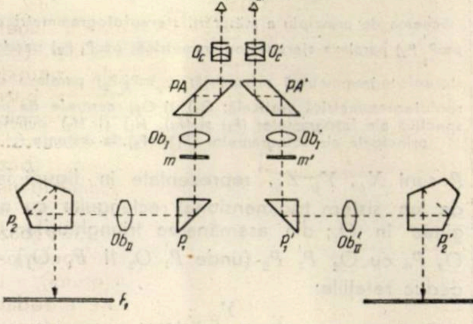


I. Stereocomparator.

a) vedere generală; b) schemă de principiu.

două obiective secundare, două prisme cu reflexiune totală (sau oglinzi, la unele tipuri de aparate), (S_2), (S_2'), două mărci stereoscopice, (*m*), (*m'*) și cele două oculare (O_{st}) și (O_{dr}),prin cari operatorul restitutor privește cele două fotograme conjugate (F_1) și (F_2). Sistemul de proiectare stereoscopică (v. fig. *I*) este materializat prin cele două port-clișee (P_1) și (P_2) cu mecanismele lor; sistemul de măsurare stereoscopică este materializat prin rigletele cu verniere (S_cX), (rigleta *x*-lor), (S_cZ), (rigleta *Z*-lor) și (S_cP_x), (rigleta paralaxelor orizontale); sistemul de raportare și desenare este reprezentat printr'o mică planșetă (P_1), care se anexează la stereocomparator, în stânga, și printr'un dispozitiv pantografic terminat cu port-creionul (C_r), dispozitiv care se cuplează la luneta stereoscopică (*LL'*); sistemul de iluminare e redus la două oglinzi plane (*l*), (*l'*), cari reflectă lumina (naturală sau artificială) în câmpul clișeelor (F_1) și (F_2) din port-clișeele (P_1) și (P_2).

1. **Stereocomparator orizontal** [горизонтальный стереокомпаратор; stéréocomparateur horizontal; Horizontal Stereokomparator; horizontal stereocomparator; vizszintes sztereokomparátor]: Aparat fotogrammetric de stereorestituție, de înaltă preciziune, reprezentat printr'un stereocomparator care permite așezarea clișeelor conjugate (F_1) și (F_2) într'un cărucior al port-clișeelor așezat orizontal, iar mișcările de exploatare metrică a clișeelor se fac, de asemenea, în plan orizontal (v. fig.).



Schema de principiu a opticei stereocomparatorului orizontal.

2. **~ vertical** [вертикальный стереокомпаратор; stéréocomparateur vertical; Vertikal-Stereokomparator; vertical stereocomparator; függőleges sztereokomparátor]. *Fotgrm.*: Aparat fotogrammetric de stereorestituție, de înaltă preciziune, format dintr'un stereocomparator care permite așezarea clișeelor conjugate (F_1) și (F_2) într'un dispozitiv orientat vertical (v. fig.). Dispozitivul de stereoobservare e mult mai bun decât la stereocomparatorul orizontal, permițând o observare spațială neforțată.

3. **Stereocromie** [стереохромия; stéréochromie; Stereochromie; stereochromy; sztereokrómia]: Arta de a efectua picturi sau zugrăveli în relief, pe pereții sau pe tavanele încăperilor clădite, folosind un strat de mortar special preparat.

4. **Stereofilmare** [стереокиносъемка; prise de vue stéréoscopique; stereoskopische Aufnahme; stereoscopic filming; sztereofilmfelvétel]. V. sub Stereofotografiere.

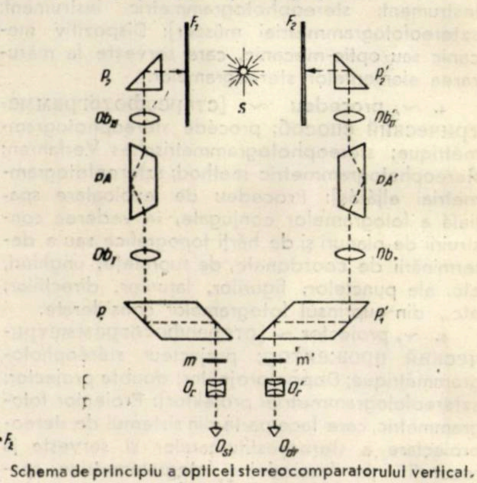
5. **Stereofonie.** V. Perspectivă acustică.

6. **Stereofotocartograf** [стереофотокартограф; stéréophotocartographe; Stereophotokartograph; stereophotocartograph; sztereofotokartográf]. *Fotgrm.*: Aparat fotogrammetric de stereorestituție, de ordinul întâiu de preciziune, folosit atât la construcția grafică automată de planuri și hărți, cât și la întocmirea de restituiri fotografice ale terenurilor accidentate.

7. **Stereofotogoniometru.** V. Stereogoniometru.

8. **Stereofotografie** [стереофотография; stéréophotographie; Stereophotografie; stereophotography; sztereofotográfia]. 1. *Foto.*: Ramură a Fotografiei, care se ocupă cu principiile și cu tehnica obținerii fotografiilor conjugate prin intermediul camerelor fotografice duble (a camerelor stereometrice), cum și a prelucrării lor.

9. **Stereofotografie** [стереофотосъемка; vue stéréophotographique; photographische Stereo-Aufnahme; stereophotografic image; sztereofotográfia]. 2. *Foto.*: Dubla imagine conjugată, constituită din două fotografii distincte, reprezentând același obiect fotografiat din două centre de perspectivă deosebite, cari coincid cu centrele optice ale obiectivelor fotografice ale dublei camere (ale camerei stereometrice).



Schema de principiu a opticei stereocomparatorului vertical. S) sursă de lumină.

10. **Stereofotografiere** [стереофотосъемка; prise de vue stéréophotographique; stereophotographischer Aufnahmenvorgang; impression of a stereophotograph; sztereofotografiai felvétel]. *Foto.*: Operațiunea de fotografiere a unui obiect cu o stereocameră. Se deosebesc: stereofotografiere simplă, când stereocamera e imobilă,

fixată într'un punct de stațiune reperat (sau reperabil), iar obiectul din fața aparatului poate fi rigid, deformabil, mobil sau fix, operațiunea fiind numită, uneori, stereofilmare, când succesiunea fotografiilor e dinainte stabilită; stereofotografiere cinematografică, dacă stereocamera e mobilă, pe o traiectorie cunoscută (sau determinabilă), iar obiectul din fața aparatului e, de asemenea, mobil, sau poate fi rigid, deformabil, fix, etc.; în acest caz ea se numește stereofilmare generală, acoperirea stereofotografiilor fiind asigurată.

1. **Stereofotogramă.** V. Stereogramă.

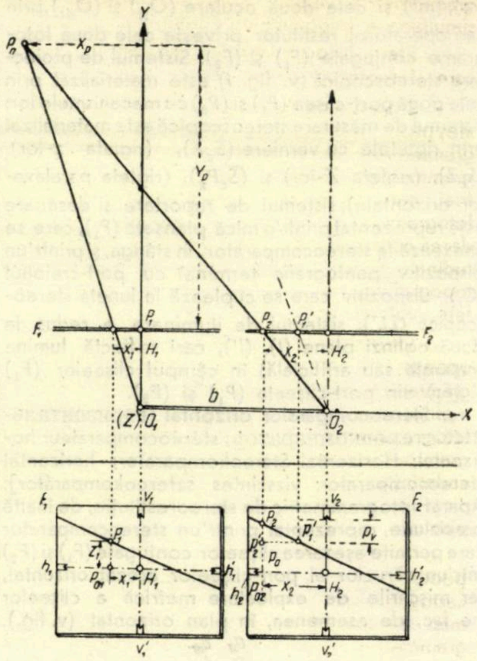
2. **Stereofotogrammetric,** aparat ~ [стереофотограмметрический прибор; appareil stéréophotogrammétrique; stereophotogrammetrisches Gerät; stereophotogrammetric apparatus; sztereofotogrammetriai készülék]. *Fotgrm.*: Aparat fotogrammetric, care servește la construcția automată a hărților și a planurilor topografice, sau la exploatarea spațială a stereogramelor, pe baza otogramelor conjugate.

3. **~, instrument ~** [стереофотограмметрический инструмент; instrument stéréophotogrammétrique; stereophotogrammetrisches Instrument; stereophotogrammetric instrument; sztereofotogrammetriai műszer]: Dispozitiv mecanic sau optic-mecanic, care servește la măsurarea elementelor stereogramelor.

4. **~, procedeu ~** [стереофотограмметрический способ; procédé stéréophotogrammétrique; stereophotogrammetrisches Verfahren; stereophotogrammetric method; sztereofotogrammetriai eljárás]: Procedeu de exploatare spațială a fotogramelor conjugate, în vederea construirii de planuri și de hărți topografice sau a determinării de coordonate, de suprafețe, unghiuri, etc. ale punctelor, figurilor, laturilor, direcțiilor, etc., din cuprinsul fotogramelor considerate.

5. **~, proiector ~** [стереофотограмметрический прожектор; projecteur stéréophotogrammétrique; Doppelprojektor; double projector; sztereofotogrammetriai projektor]: Proiector fotogrammetric, care face parte din sistemul de stereoproiectare a stereorestitutoarelor și servește la reconstituirea fasciculelor fotogrammetrice spațiale conjugate în vederea obținerii stereomodelului (v.).

6. **Stereofotogrammetrică, măsurare ~** [стереофотограмметрическое измерение; mesure stéréophotogrammétrique; stereophotogrammetrisches Messverfahren; stereophotogrammetric measurement; sztereofotogrammetriai mérés]. *Fotgrm.*: Măsurare bazată pe determinarea paralaxelor lineare longitudinale p_0, cari corespund paralaxelor stereoscopice orizontale ale punctului observat în stereograma formată din fotogramele conjugate (F_1) și (F_2), (v. fig.). Punctul P_1 are coordonatele fotografice X_1, Z_1 în planul F_1, iar P_2, coordonatele X_2, Z_2, în planul F_2; $p_0=(x_1-x_2)$ e paralaxa lineară orizontală, măsurabilă la stereocomparator sau la stereomicrometrele stereometrelor de preciziune; p_1 P_0 și p_2 P_0 sunt proiecțiile orizontale ale razelor conjugate O_1 P, O_2 P din spațiu; coordonatele spațiale ale punctului P sunt X_p, Y_p Z_p, reprezentate în figură față de un sistem tridimensional rectangular cu originea în O_1; din asemănarea triunghiurilor O_1 O_2 P_0 cu O_2 P_1' P_2 (unde P_1' O_2 || P_1 O_1) se deduc relațiile:



Schema de principiu a măsurării stereofotogrammetrice. $p=P_1'P_2$) paralaxa stereofotogrammetrică; $p=P_1 P_2$) paralaxa stereofotogrammetrică orizontală; $p_v=P_2 P_2'$) paralaxa stereofotogrammetrică verticală; O_1) și O_2) centrele de perspectivă ale fotogramelor (F_1) și (F_2); H_1) și H_2) punctele principale ale fotogramelor (F_1), (F_2), la distanța f.

$$X_p=\frac{Y_p}{P_0}x_1;\cdots$$

$$Y_p=\frac{b}{P_0}\cdot f;\cdots$$

$$Z_p=\frac{Y_p}{P_0}z_1;\cdots$$

$$p_0=(x_1-x_2)=\frac{b}{Y_p}f;\cdots$$

b și f fiind date, iar p_0, x_1, x_2, z_1, etc., măsurate la stereocomparator sau la stereomicrometru, X_p, Y_p și Z_p se pot calcula.

7. **~, paralaxă ~.** V. Paralaxă stereofotogrammetrică.

8. **~, proiectare ~** [стереофотограмметрическая проекция; projection stéréophotogrammétrique; stereophotogrammetrische Projektion; stereophotogrammetric projection; sztereofotogrammmetriai vetités]. *Fotgrm.*: Dublă proiectare simultană a fotogramelor conjugate.

1. **Stereofotogrammetrică, ridicare ~.** V. Ridicare stereofotogrammetrică.

2. **Stereofotogrammetrie** [стереофотограмметрия; stéréophotogrammétrie; Stereophotogrammetrie; stereophotogrammetry; sztereofotogrammetria]. *Fotgrm.*: Ramură a Fotogrammetriei, care se ocupă cu exploatarea metrică a fotogramelor pe trei dimensiuni X, Y, Z, în vederea construirii de elevații, secțiuni, profiluri longitudinale și transversale, planuri de situație, hărți topografice, sau a măsurării de coordonate, suprafețe, volume, distanțe, unghiuri, etc.

3. **Stereofotogrammetrie** cadastrală [кадастровая стереофотограмметрия; stéréophotogrammétrie cadastrale; Kataster-Stereophotogrammetrie; cadastral stereophotogrammetry; kataszterfotogrammetria]. *Fotgrm.*: Ramură a Stereofotogrammetriei,care se ocupă cu tehnica evaluărilor cadastrale pe bază de fotograme, cum și cu tehnica completării datelor economice-juridice ale planurilor cadastrale.

4. ~ **cartografică** [картографическая стереофотограмметрия; stéréophotogrammétrie cartographique; Karten-Stereophotogrammetrie; map stereophotogrammetry; térkép-sztereofotogrammetria]. Ramură a Stereofotogrammetriei, care se ocupă cu tehnica întocmirii de hărți topografice după fotograme (reprezentări cartografice la scările: 1 : 25000···1 : 500000).

5. ~ **microscopică** [микроскопическая стереофотограмметрия; microstéréophotogrammétrie; Mikro-Stereophotogrammetrie; microstereophotogrammetry; mikroszkopikus sztereofotogrammetria]. *Fotgrm.*: Ramură a Stereofotogrammetriei, care se ocupă cu obținerea stereogramelor microscopice și cu exploatarea lor metrică; e folosită la cercetarea structurii metalelor, la studiul cristalelor, în microfotogrammetrie, în nanofotogrammetrie (fotogrammetria ultramicroscopică), în roentgenfotogrammetrie, etc.

6. ~ **tehnică** [техническая стереофотограмметрия; stéréophotogrammétrie technique; technische Stereophotogrammetrie; technical stereophotogrammetry; műszaki sztereofotogrammetria]: Ramură a Stereofotogrammetriei, care se ocupă cu tehnica exploatării fotogramelor în inginerie, în arhitectură, urbanism, agricultură, silvicultură, zootehnie, fizică, astronomie, meteorologie, tehnologia materialelor, etc.

7. ~ **topografică** [топографическая стереофотограмметрия; stéréophotogrammétrie topographique; topographische Stereophotogrammetrie; topographic stereophotogrammetry; topografiai sztereofotogrammetria]. *Fotgrm.*: Ramură a Stereofotogrammetriei, care se ocupă cu tehnica întocmirii de planuri topografice și cadastrale (reprezentări topografice la scările: 1:100···1:10 000).

8. **Stereogoniometru** [стереогониометр; stéréogoniomètre; Stereogoniometer; stereogoniometer; sztereogoniométer]. *Fotgrm.*: Dublu fotogoniometru, care servește la măsurarea unghiurilor și a direcțiilor unghiulare din câmpul stereogramelor formate din fotograme conjugate. Sin. Stereofotogoniometru.

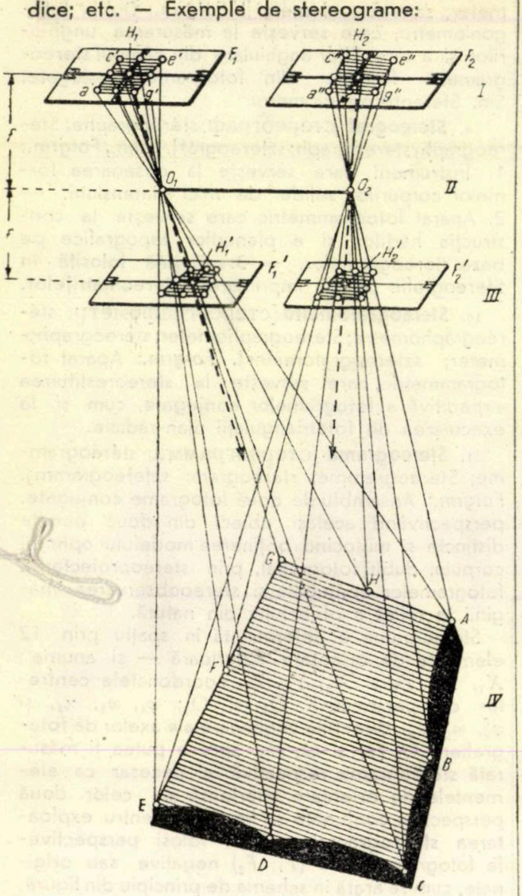
9. **Stereograf** [стереограф; stéréographe; Stereograph; stereograph; sztereográf]. *Tehn.*, *Fotgrm.*: 1. Instrument care servește la desenarea formelor corpurilor solide de mici dimensiuni. — 2. Aparat fotogrammetric care servește la construcția hărților și a planurilor topografice pe baza stereogramelor. — 3. Mașină folosită în Stereografie pentru imprimarea stereomatrițelor.

10. **Stereografometru** [стереографометр; stéréographomètre; Stereographometer; stereographometer; sztereografométer]. *Fotgrm.*: Aparat fotogrammetric, care servește la stereorestituirea expeditivă a fotogramelor conjugate, cum și la executarea de fototriangulații plan-radiale.

11. **Stereogramă** [стереограмма; stéréogramme; Stereogramme; stereogram; sztereogramm]. *Fotgrm.*: Ansamblu de două fotograme conjugate, perspectivând același obiect din două puncte distincte și mijlocind obținerea modelului optic al corpului dublu fotografiat, prin stereoproiectarea fotogramelor conjugate și stereoobservarea imaginii în relief a obiectului din natură.

Stereograma e determinată în spațiu prin 12 elemente de orientare exterioară — și anume: X_1, Y_1, Z_1 și X_2, Y_2, Z_2, coordonatele centrelor de perspectivă O_1 și O_2; φ_1, ω_1, $\varkappa_1$, și φ_2, ω_2, $\varkappa_2$, direcțiile unghiulare ale axelor de fotografiere $O_1 H_1$ și $O_2 H_2$. Spre a putea fi măsurată stereograma respectivă e necesar ca elementele de orientare interioară ale celor două perspective conjugate să fie date. Pentru exploatarea stereogramei se pot folosi perspectivele fotogrammetrice (F_1, F_2) negative sau originale, cum se arată în schema de principiu din figură, sau chiar diapozitivele (F'_1, F'_2); cele două imagini conjugate a' c' e' g' a' și a'' c'' e'' g'' a'' din F_1, respectiv F_2, prin stereoproiectare din centrele O_1 și O_2, dau modelul optic $A\,C\,E\,G\,A$, care reprezintă imaginea în relief a corpului fotografiat. Două perspective grafice asamblate conjugat produc o stereogramă; două perspective fotografice conjugate produc o stereofotogramă; în tehnică s'a admis, și pentru acest gen de stereoperspective, numirea prescurtată de stereogramă, termen folosit în prezent pentru toate perspectivele.

După modul de obținere, se deosebesc stereograme aeriene și terestre; după orientarea axelor de fotografiere față de bază, stereograme normale, convergente, oblice, paralel-deviate, generale, etc.; după scopul exploatării metrice, stereograme topografice, microscopice, tehnice, etc.; după natura fotogramelor conjugate, stereograme obișnuite, stereograme în colori, etc.; după natura măsurărilor și a rezultatelor, stereograme simple, cari permit determinarea numai a coordonatelor spațiale X, Y, Z — și stereograme periodice; etc. — Exemple de stereograme:



Schema de principiu a ansamblului stereogramei.
I) perspectivele originale; *II*) baza centrelor de perspectivă; *III*) diapozitivele perspectivelor; *IV*) modelul optic corespunzător stereogramei; O_1) și O_2) centrele de perspectivă ale fotogramelor conjugate; H_1) și H_2) punctele principale ale perspectivelor fotogrammetrice; O_1H_1) și O_2H_2) axele de fotografiere ale stereogramei; O_1O_2) baza; $O_1H_1 = O_2H_2 = O_1H_1' = O_2H_2'$) distanța principală, în cazul normal.

1. **Stereogramă aeriană** [аэростереограмма; stéréogramme aérien, aérostéréogramme; Aerostereogramm; aerostereogram; légi sztereogramm]: Stereogramă care cuprinde o porțiune din scoarța terestră sau un obiect de pe pământ, în cele două perspective fotografice conjugate ale ei, cari au fost înregistrate dintr'un vehicul aerian (avion, balon, etc.), ale cărui puncte de stațiune, respectiv centre de perspectivă, nu sunt reperate pe teren.

2. **~ convergentă** [сходящаяся стереограмма; stéréogramme convergent; Konvergent-Stereogramme; convergent stereogram; konvergens sztereogramm]: Stereogramă ale cărei axe de fotografiere $\overrightarrow{O_1 H_1}$, $\overrightarrow{O_2 H_2}$ sunt inclinate față de baza de fotografiere $\overline{O_1O_2}$, și se intersectează între ele după unghiul de convergență γ; se deosebesc stereograme convergente aeriene și stereograme convergente terestre (v. fig., p. 455). Axele de fotografiere se intersectează în spațiul de exploatare stereoscopică (spațiul din fața obiectelor fotogrammetrice ale stereoproiectoarelor așezate în O_1 și O_2). Când intersectarea axelor de fotografiere se face în afara spațiului de exploatare stereoscopică, se obțin stereograme divergente, cari pot fi: stereograme divergente aeriene și stereograme divergente terestre.

Stereomăsurarea stereogramelor convergente terestre se poate face, fie la stereocomparator (v.), fie la stereorestitutoarele universale sau la stereografometre, în care caz se măsoară și stereogramele convergente aeriene.

3. **~ microscopică** [микроскопическая стереограмма; stéréogramme microscopique; Mikro-Stereogramm; microstereogram; mikroszkopikus sztereogramm]: Stereogramă folosită în cercetările de laborator, obținută cu fotostereomicroscopul, și care stă la baza măsurărilor de înaltă precizìune asupra structurii corpurilor, cum și la baza reprezentărilor grafice la scări supraunitare (10/1···100 000/1).

4. **~ normală** [нормальная стереограмма; stéréogramme normale; Normal-Stereogramm; normal stereogram; normális sztereogramm]: Stereogramă care are axele de fotografiere $\overrightarrow{O_1H_1}$ și $\overrightarrow{O_2H_2}$ paralele între ele și perpendiculare pe baza de fotografiere $\overline{O_1O_2}$; pot fi: stereograme normale aeriene, stereograme normale terestre (v. fig., p. 455).

Stereogramele normale terestre și aeriene cu baza $\overline{O_1O_2}$ orizontală se numesc stereograme normale particulare, iar cele cu baza $\overline{O_1O_2}$ neorizontală, stereograme normale generale.

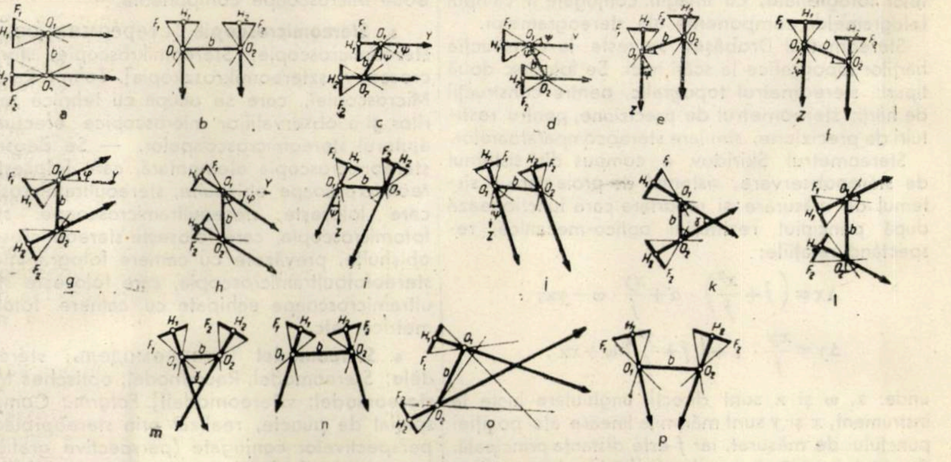
Stereomăsurarea stereogramelor normale terestre se poate face la stereocomparator (v.).

Stereogramele aeriene normale, cum și cele terestre, se exploatează metric, de cele mai multe ori, la stereorestitutoarele universale și la stereometre și stereografometre.

5. **~ normal-convergentă** [нормально-сходящаяся стереограмма; stéréogramme normal-convergent; Normalkonvergent-Stereogramm; normal-convergent stereogram; normál-konvergens sztereogramm]: Caz particular al stereogramei convergente, când una dintre axele de fotografiere e perpendiculară pe baza de fotografiere; stereogramele normal-convergente aeriene sunt utilizate cel mai mult.

6. **~ oblică** [стереограмма с наклонами; stéréogramme oblique; parallel-verschwenktes Stereogramm; oblic stereogram; párhuzamos

eltolodásu sztereogramm]: Stereogramă care are axele de fotografiere $\overrightarrow{O_1H_1}$, $\overrightarrow{O_2H_2}$ paralele între ele, dar inclinate față de baza de fotografiere $\overline{O_1O_2}$ cu unghiul ψ; pot fi: stereograme (aeriene sau terestre) paralel-deviate dreapta; stereograme (aeriene sau terestre) paralel-deviate stânga; stereograme (aeriene sau terestre) oblice dreapta; stereograme (aeriene sau terestre) oblice stânga.



Scheme de principiu ale diferitelor tipuri de stereograme.

a) stereogramă terestră normală; b) stereogramă aeriană normală; c), d), g) și h) stereograme terestre oblice și paralel-deviate; e), f), i) și j) stereograme aeriene optice și paralel-deviate; k) și l) stereograme terestre convergente; m) și n) stereograme aeriene convergente; o) stereogramă terestră generală; p) stereogramă aeriană generală; O_1) și O_2) centrele de perspectivă ale fotogramelor componente (F_1) și (F_2), reprezentate în proiecție ortogonală: orizontală, pentru stereogramele aeriene; H_1) și H_2) punctele principale ale perspectivelor fotogrammetrice; O_1H_1) și O_2H_2) axele de fotografiere; $\overline{O_1O_2}$) baza de fotografiere.

Stereomăsurarea stereogramelor paralel-deviate terestre se poate face la stereocomparator.

Stereomăsurarea acestor stereograme se poate face și la stereorestitutoarele universale sau la stereografometre și stereometre.

1. **Stereogramă periodică** [периодическая стереограмма; stéréogramme périodique; Zeitstereogramm; periodic stereogram; periodikus sztereogramm]: Stereogramă repetată, la diferite momente, asupra obiectului de studiat și de măsurat, care permite determinarea coordonatelor X_p, Y_p, Z_p și a timpului T.

2. **~ terestră** [земная стереограмма; stéréogramme terrestre; terrestrisches Stereogramm; terrestrial stereogramm; földi sztereogramm]: Stereogramă ale cărei centre de perspectivă O_1 și O_2 reprezintă puncte de stațiune separate pe teren — și în care s'a staționat camera stereometrică sau fototeodolitul care a produs fotogramele conjugate.

3. **~ topografică** [топографическая стереограмма; stéréogramme topographique; topographisches Stereogramm; topographic stereogram; topografiai sztereogramm]: Stereogramă care reprezintă o porțiune din scoarța terestră și care servește la construcția planurilor și a hărților topografice; se deosebesc stereograme topografice terestre și stereograme aeriene.

4. **Stereogrammetrie** [стереограмметрия; stéréogrammétrie; Stereogrammetrie; stereogrammetry; sztereogrammétria]. *Tehn., Fotgrm.*: Tehnica exploatării metrice a stereogramelor constituite din perspective grafice conjugate; când perspectivele conjugate sunt fotograme, tehnica stereomăsurării lor aparține Stereofotogrammetriei (v.).

5. **Stereoisomerie:** Sin. Isomerie stereochimică (v.).

6. **Stereomăsurare** [стереокопическое измерение; mesure stéréoscopique; stereoskopisches Messen; stereoscopic measurement; sztereoszkopikus méres]. *Fotgrm.*: Operațiunea măsurării fotogramelor conjugate pe trei dimensiuni (X, Y, Z) prin intermediul stereorestitutoarelor (v.).

7. **Stereomecanică** [механика твердых тел; stéréomécanique; Stereomechanik; stereomechanics; szilárd teslek mechanikája]: Mecanica corpurilor solide.

8. **Stereometrie** [стереометрия; stéréométrie; Stereometrie; stereometry; sztereométria]. 1. *Mat.*: Geometrie în spațiu. — 2. *Tehn.*: Ramură a Geometriei aplicate, care se ocupă cu determinarea și cu măsurarea corpurilor în spațiu din punctul de vedere al volumului suprafețelor învelitoare ale lor.

Stereometria fotogrammetrică permite determinarea volumului corpurilor dublu fotografiate, fără a fi nevoie de măsurarea directă a corpurilor, ci numai pe baza stereofotogramelor și cu ajutorul stereorestitutoarelor de preciziune.

1. **Stereometru** [стереометр; stéréomètre; Stereometer; stereometer; sztereométer]. *Tehn.*, *Fotgrm.*: 1. Instrument care servește la determinarea volumelor. — 2. Aparat stereofotogrammetric, cu ajutorul căruia se construesc hărțile topografice sau se măsoară elementele spațiale ale obiectelor fotografiate, cu imagini conjugate în câmpul fotogramelor componente ale stereogramelor.

Stereometrul Drobâșev servește la construcția hărților topografice la scări mici. Se folosesc două tipuri: stereometrul topografic, pentru construcții de hărți; stereometrul de preciziune, pentru restituiri de preciziune, similare stereocomparatoarelor.

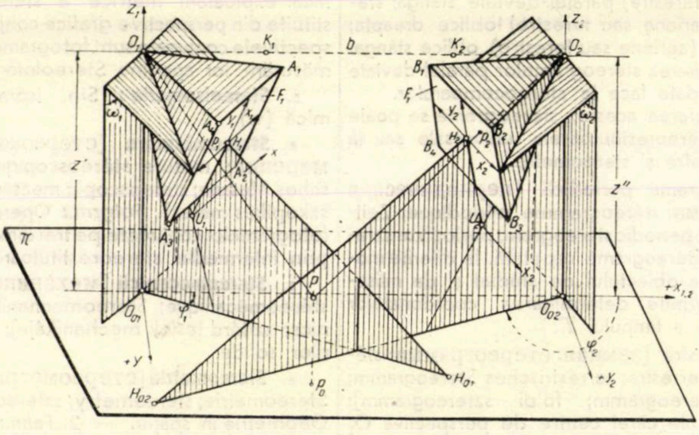
Stereometrul Skiridov e compus din sistemul de stereoobservare, sistemul de proiectare și sistemul de măsurare și raportare care funcționează după principiul restituției optico-mecanice, respectând relațiile:

$$\Delta x=\left(f+\frac{x^2}{f}\right)\cdot\alpha+\frac{xy}{f}\cdot\omega-y\varkappa;$$

$$\Delta y=\frac{xy}{f}\cdot\alpha+\left(f+\frac{y^2}{f}\right)\omega+x\varkappa,$$

unde: α, ω și $\varkappa$ sunt direcții unghiulare luate la instrument, x și y sunt mărimile lineare ale poziției punctului de măsurat, iar f este distanța principală. Aparatul servește la construcția hărților topografice.

2. **Stereomicrometrie** [стереомикрометрия; stéréomicrométrie; Stereomikrometrie; stereomicrometry; sztereomikrométria]. *Fotgrm.*, *Tehn.*: 1. Tehnica construirii stereomicrometrelor (v.). — 2. Operațiunea măsurării paralelelor stereoscopice cu ajutorul stereomicrometrelor.



I. Schema de principiu a stereomodelului, cu elementele lui de orientare exterioară.

3. **Stereomicrometru** [стереомикрометр; stéréomicromètre, micromètre stéréoscopique; Stereomikrometer; stereomicrometer; sztereomikrométer]. *Fotgrm.*: Micrometru stereoscopic, care servește la măsurarea paralaxelor stereoscopice lineare longitudinale din spațiul stereogramelor proiectate și observate la stereoscop.

4. **Stereomicroscop** [стереомикроскоп; stéréomicroscope; Stereomikroskop; stereomicroscope; sztereomikroszkop]. *Tehn.*: Microscop stereoscopic, construit din două microscoape adiacente, situate la distanța oculară, care servește la examinarea în relief a preparatelor supuse cercetării în cele două microscoape componente.

5. **Stereomicroscopie** [стереомикроскопия; stéréomicroscopie; Stereomikroscopie; stereomicroscopy; sztereomikroszkopia]. *Tehn.*: Ramură a Microscopiei, care se ocupă cu tehnica măsurărilor și a observațiilor microscopice efectuate cu ajutorul stereomicroscoapelor. — Se deosebesc: stereomicroscopia elementară, care folosește stereomicroscoape obișnuite; stereoultramicroscopia, care folosește stereoultramicroscoape; stereofotomicroscopia, care folosește stereomicroscoape obișnuite, prevăzute cu camere fotogrammetrice; stereofotoultramicroscopia, care folosește stereoultramicroscoape echipate cu camere fotogrammetrice, etc.

6. **Stereomodel** [стереомодель; stéréomodèle; Stereomodel, Raummodel, optisches Model; stereomodel; sztereomodell]. *Fotgrm.*: Complexu spațial de puncte, realizat prin stereoproiectarea perspectivelor conjugate (perspective grafice sau fotogrammetrice) și care servește la stereomăsurarea punctelor imaginii în relief a obiectului dublu perspectivat în fotogramele stereoproiectate.

Elementele geometrice de orientare exterioară ale stereomodelului sunt reprezentate grafic în fig. *I*, și anume: — centrele de perspectivă O_1 și O_2 ale fotogramelor; axa nucleală a stereomodelului trecând prin O_1 O_2; fasciculele fotogrammetrice corespondente O_1 $(A_1 A_2 A_3 A_4)$ și O_2 $(B_1 B_2 B_3 B_4)$, aparținând, respectiv, stereoproiectoarelor: stâng (A) și drept (B); planele perspectivelor conjugate: F_1 din A și F_2 din B; centrele nucleale K_1 și K_2, aflate pe axa nucleală la intersecțiunea acesteia cu planele F_1 și F_2; punctele principale H_1 şi H_2, reprezentând proiecţiile ortogonale ale centrelor de perspectivă O_1 şi O_2 pe F_1, respectiv F_2; axele rectangulare fotografice plane $H_1 X_1 Y_1$ şi $H_2 X_2 Y_2$ cu originile în H_1, respectiv H_2; axele rectangulare plane conforme $U_1 Z_1' Y_1'$ şi $U_2 X_2' Y_2'$ cu originile în punctele focale U_1, respectiv U_2 (puncte focale dând deformarea unghiulară nulă); axele de fotografiere a fotogramelor conjugate $O_1 H_1$ şi $O_2 H_2$, cari înţeapă planul de proiecţie Π în H_{01} şi H_{02}; direcţiile unghiulare: $\varphi_1\ \omega_1\ \varkappa_1$ pentru $O_1 H_1$ şi $\varphi_2\ \omega_2\ \varkappa_2$ pentru $O_2 H_2$, în sistemul spaţial considerat; sistemele triaxiale rectangulare: $O_1 Z_1 Y_1 X_1$ pentru fasciculul O_1 $(A_1\ A_2\ A_3\ A_4)$ şi $O_2 Z_2 Y_2 X_2$ pentru fasciculul O_2 $(B_1\ B_2\ B_3\ B_4)$, cum şi cele raportate la planul de proiecţie Π, şi anume: $O_{01} Z_1 Y_1 X_1$, respectiv $O_{02} Z_2 Y_2 X_2$ alese astfel, încât direcţiile X_1 şi X_2 să fie în prelungire şi pe intersecţiunea planului vertical care trece prin $O_1\ O_2$ cu planul Π (ales orizontal).

Obţinerea stereomodelului constitue tema fundamentală a Stereofotogrammetriei; se realizează prin diferite procedee de restituţie (v.) stereofotogrammetrică şi cu aparate restitutoare (v.) adecvate. Stereomodelul obţinut, nedeformat, serveşte la măsurarea spaţială, la scara imaginii în relief, a coordonatelor (X, Y, Z) ale punctelor de pe el (cari corespund, prin amplificare cu numitorul scării, coordonatelor reale ale obiectului din natură dublu perspectivat şi reconstituit prin modelul lui optic). —

Coordonatele X_p, Y_p, Z_p, ale punctului P de pe stereomodel, sunt determinate de relaţiile:

$$X_p = X_0 + \frac{b_x \sin\varphi_2 - b_y \cos\varphi_2}{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)} \cos\varphi_1; \tag{1}$$

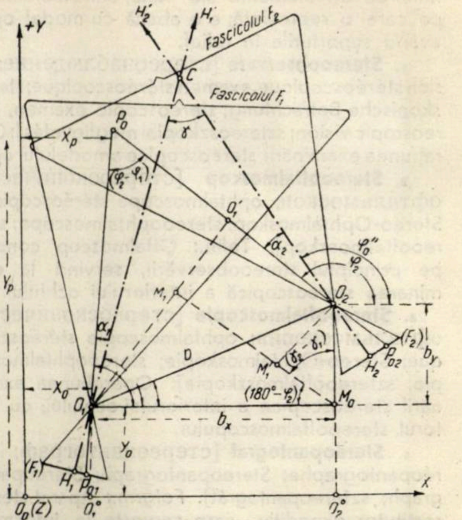
$$Y_p = Y_0 + \frac{b_x \sin\varphi_2 - b_y \cos\varphi_2}{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)} \sin\varphi_1; \tag{2}$$

$$Z_p = Z_0 + \frac{b_x \sin\varphi_2 - b_y \cos\varphi_2}{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)} \operatorname{tg}\beta_1; \tag{3}$$

$$Z_p' = Z_0 + b_z + \frac{b_x \sin\varphi_1 - b_y \cos\varphi_1}{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)} \operatorname{tg}\beta_2; \tag{4}$$

$$\Delta Z = (Z_p' - Z_p) = 0 = b_z + \frac{b_x \sin\varphi_1 - b_y \cos\varphi_1}{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)} \operatorname{tg}\beta_2 - \frac{b_x \sin\varphi_2 - b_y \cos\varphi_2}{\sin(\varphi_2 - \varphi_1)} \operatorname{tg}\beta_1, \tag{5}$$

unde sunt folosite notaţiile redate în fig. *II*, care reprezintă proiecţia ortogonală orizontală a axelor de fotografiere ale stereomodelului în cazul general al stereofotogrammetriei, cum şi proiecţiile orizontale ale razelor proiectante conjugate $O_1 P_{01}$ şi $O_2 P_{02}$ ale punctului P de pe stereomodel; O_1, O_2 sunt centrele de perspectivă ale fotogramelor conjugate F_1 şi F_2; b_x, b_y, b_z sunt componentele bazei b faţă de un sistem de axe rectangulare generale O_0XYZ; X_0, Y_0, Z_0 sunt coordonatele centrului de perspectivă O_1 în sistemul tridimensional general. Coordonatele X_p, Y_p, Z_p se pot obţine pe cale analitică, pe baza formulelor (1)···(5) de mai sus, cu ajutorul stereocomparatorului (v.) sau pe cale opticomecanică automat, cu ajutorul stereorestitutoarelor universale cari mijlocesc citirea directă a valorilor X, Y, Z, a coordonatelor punctului P de pe stereomodelul obţinut în aparat, fără a mai fi nevoie de calcule, fiindcă stereorestitutoarele universale sunt construite astfel, încât rezolvă — prin gradele lor de libertate (de mişcare), — şi odată cu obţinerea stereomodelului nedeformat, automat şi simultan cele cinci relaţii de mai sus, pentru toate punctele P_1, $P_2 \cdots P_n$ ale stereomodelului.



II. Proiecţia orizontală a elementelor de bază ale stereomodelului.
$O_1P_0=D_1$; $O_2P_0=D_2$; $O_1P=D_1'$; $O_2P=D_2'$; α_1) şi α_2) unghiurile orizontale de poziţie ale razelor O_1P_0 şi O_2P_0; β_1) şi β_2) unghiurile verticale de poziţie ale razelor O_1P_0 şi O_2P_0.

Preciziunea de stereomăsurare pe stereomodel e condiţionată de erorile de deformare a stereomodelului obţinut faţă de stereomodelul teoretic nedeformat al imaginii obiectului stereoperspectivat şi stereoproiectat în aparat.

După modul de proiectare, se deosebesc: stereomodel obţinut direct; stereomodel prin anaglif; stereomodel prin eclipsare; stereomodel prin polaroide.

În aerotriangulaţie se deosebesc: stereomodel parţial, care poate fi: de origine, intermediar, şi de închidere, după poziţia lui la începutul şirului fotogramelor, intermediar sau la sfârşitul şirului, — şi stereomodel general, care cuprinde toate fotogramele şirului de aerotriangulat.

1. **Stereomonoscop** [стереомоноскоп; stéréomonoscope; Stereomonoskop; stereomonoscope; sztereomonoszkop]. *Fotgrm.*: Dispozitiv optic pentru examinarea vizuală stereoscopică a imaginilor fotografice conjugate.

2. **Stereonomogramă** [стереономограмма; stéréonomogramme; Stereonomogramm; stereo-

nomogram; sztereonomogramm]. *Tehn.*: Nomogramă construită pe principiul proiectării și observării stereoscopice și care servește la determinarea de elemente ale funcțiunii matematice pe care o reprezintă; e o abacă cu model optic, având suporturile în relief.

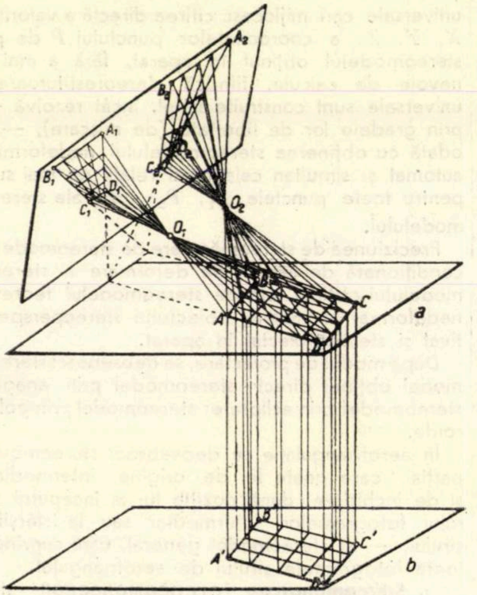
1. **Stereoobservare** [стереонаблюдение; vision stéréoscopique, examen stéréoscopique; stereoskopische Betrachtung; stereoscopic examen, stereoscopic vision; sztereoszkopiai megfigyelés]: Operațiunea examinării stereoscopice a modelului optic.

2. **Stereooftalmoscop** [стереоскопический офтальмоскоп; ophtalmoscope stéréoscopique; Stereo-Ophtalmoskop; stereoophtalmoscope; sztereooftalmoszkop]. *Tehn.*: Oftalmoscop construit pe principiul stereoobservării, servind la examinarea stereoscopică a interiorului ochiului.

3. **Stereooftalmoscopie** [стереоскопическая офтальмоскопия; ophtalmoscopie stéréoscopique; Stereo-Ophtalmoskopie; stereoophtalmoscopie; sztereooftalmoszkopia]: Operațiunea examinării stereoscopice a interiorului ochiului, cu ajutorul stereooftalmoscopului.

4. **Stereopantograf** [стереопантограф; stéréopantographe; Stereopantograph; Stereopantograph; sztereopantográf]. *Fotgrm.*: Aparat stereorestitutor expeditiv, care servește la întocmirea de schițe și de hărți topografice, după stereograme aeriene și terestre.

5. **Stereoparalaxă:** Sin. Paralaxă stereoscopică.



Schema de principiu a stereoproiectării.
a) planul de referință; b) planul hărții.

6. **Stereoproiectare** [стереоскопическая проекция; projection stéréoscopique; stereoskopische Projektion; stereoscopic projection; sztereoszkopiai vetités]. *Fotgrm.*: Dublă proiectare a fotogramelor conjugate; perspectivele fotogrammetrice pot fi în același plan, sau în plane diferite, ceea ce aparține stereoproiectării generale.

Perspectivele $A_1\ B_1\ C_1\ D_1$ și $A_2\ B_2\ C_2\ D_2$, conjugate, sunt proiectate din centrele de proiecție O_1 și O_2 și, prin intersecțiunea simultană a razelor proiectante corespondente, se obține modelul optic $A\ B\ C\ D$, care apoi e proiectat ortogonal în planul hărții, în $A'\ B'\ C'\ D'$.

Se deosebesc: stereoproiectare stereoscopică, anaglifă, stroboscopică, prin polaroide, și prin site.

7. **Stereoproiector** [стереоскопический прожектор; stéréoprojecteur; Stereoprojektor; stereoprojector; sztereoprojektor]. *Fotgrm.*: Dispozitiv optic-mecanic, care servește la proiectarea fasciculului fotogrammetric corespondent aparținând unei stereograme; e o parte importantă a stereorestitutoarelor (cari sunt prevăzute cu două astfel de proiectoare) și e acționat articulat cu celelalte părți ale aparatului, spre a asigura obținerea stereomodelului nedeformat.

8. **Stereoradioscopie** [стереорентгеноскопия; stéréoradioscopie; Stereo-Röntgendurchleuchtung; stereo-radioscopy; sztereo-röntgenátvillágitás]: Viziunea la stereoscop a două radiograme ale unui obiect opac, luate sub unghiuri puțin diferite, spre a da imaginea spațială a obiectului.

9. **Stereoramă** [стереорама; stéréorama; Stereorama; stereorama; sztereoráma]. *Fotgrm.*: Hartă topografică în relief.

10. **Stereorestituție** [стереопереобработка; stéréorestitution; stereoskopische Auswertung; stereorestitution; sztereoszkopikus adatok feldolgozása]. *Fotgrm.*: Tehnica restituției (v.) fotogramelor conjugate, folosind stereoproiectarea, stereoobservarea și stereomăsurarea — analitică sau automată — cu ajutorul stereorestitutoarelor.

11. **Stereorestitutor** [стереодешифратор; stéréorestituteur; Stereorestitutor, Auswertungs-Gerät; stereorestitutor; kiértékelési műszer]. *Fotgrm.*: Aparat fotogrammetric de restituție spațială.

Se deosebesc următoarele două tipuri de stereorestitutoare:

Stereorestitutoare de ordinul întâiu de preciziune, cari servesc la construcția de planuri și de hărți topografice la scări mari și foarte mari (1:100···1:10 000), putând asigura o preciziune foarte înaltă. Exemple: stereoplanigraful, stereocartograful, stereotopograful, autocartograful, aerocartograful, etc.

Stereorestitutoare de ordinul al doilea de preciziune, cari servesc la construcția de hărți topografice la scările 1:20 000···1:50 000; exemple: aeroproiectorul multiplex (v.), stereosimplexul, aerosimplexul, etc.; — stereorestitutoare de ordinul al treilea de preciziune, cari servesc la construcția de schițe și de hărți, la scări diferite, în mod expeditiv și cu preciziune mică. Exemple: stereografometrul, stereopantometrul, etc.

12. **Stereoscop** [стереоскоп; stéréoscope; Stereoskop; stereoscope; sztereoszkop]. *Fotgrm.*, *Tehn.*: Instrument pentru examinarea stereosco-

pică a fotografiilor conjugate, a fotogramelor conjugate şi, în general, a perspectivelor conjugate, fiind echipat, în acest scop, cu două lentile aşezate la distanţa oculară medie.

Se deosebesc:

1. **Stereoscop cu lentile** [линзовый стереоскоп; stéréoscope à lentilles; Linsenstereoskop; lens-stereoscope; lencsés sztereoszkop]: Stereoscop simplu, al cărui sistem optic e constituit din două lentile aşezate la distanţă fixă sau la distanţă oculară reglabilă.

2. **~ cu oglinzi** [зеркальный стереоскоп; stéréoscope à miroirs; Klapp-Spiegel-Stereoskop; reflecting stereoscope; tükör-sztereoszkop]: Stereoscop cu baza de observaţie mărită, al cărui sistem optic este constituit din două lentile aşezate la distanţa oculară mijlocie şi din două oglinzi plane pliante, având scopul de a mări baza oculară şi, implicit, deci, plasticitatea stereoscopică.

3. **~ de buzunar** [переносный стересскоп; stéréoscope de poche; Taschenstereoskop; portable stereoscope; zseb-sztereoszkop]: Stereoscop portativ, care permite examinarea în relief a fotografiilor (micşorate la dimensiuni ale laturii sub 4···5 cm) conjugate, înregistrate cu o cameră stereometrică sau cu un aparat adecvat din două puncte de staţiune distincte, la depărtare anume calculată.

4. **Stereoscopic, aparat ~** [стереоскопический прибор; appareil stéréoscopique; stereoskopisches Gerät; stereoscopic apparatus; sztereoszkopikus készülék]. *Tehn.*, *Fotgrm.*: Aparat care serveşte la măsurarea spaţială a perspectivelor fotogrammetrice ale obiectelor din natură sau la reprezentarea lor grafică prin planuri, secţiuni, profiluri, etc.

5. **~, examen ~** [стереоскопический экзамен; examen stéréoscopique; stereoskopische Augen-Prüfung; stereoscopic examen; sztereoszkopikus vizsgálat]. *Fotgrm.*: Examinarea vederii stereoscopice a operatorilor dintr'o instituţie fotogrammetrică, prin intermediul stereoscopului şi al unor tabele de examinare.

6. **~, instantaneu ~** [стереоскопическая мгновеная съемка; instantanné stéréoscopique; stereoskopische Momentaufnahme; stereoscopic instantaneous photograph; sztereoszkopikus pillanatfelvétel]. *Fotgrm.*: Pereche sau serie de fotograme conjugate luate în acelaşi moment şi cari perspectivează obiectul din puncte distincte, în vederea studiului şi a măsurării lui în spaţiu.

7. **Stereoscopică, acuitate ~** [острота зрения; acuité visuelle, acuité stéréoscopique; Sehschärfe; visual acuity; látási élesség]. *Fotgrm.*, *Opt.*: Proprietate a vederii umane de a distinge poziţia obiectelor în adâncime, în spaţiu, la mici deplasări ale acestora faţă de baza de observaţie oculară.

8. **~, cameră ~** [стереоскопическая камера; chambre stéréoscopique; Stereokammer, stereometrische Kammer; stereocamera; sztereométriai kamra]. *Fotgrm.*: Cameră dublă, care serveşte la înregistrarea simultană a fotografiilor sau a fotogramelor conjugate. Se deosebesc: cameră stereoscopică, care serveşte la înregistrarea simultană a fotografiilor stereoscopice obişnuite (Sin. Stereocameră fotografică); cameră stereofotogrammetrică, care serveşte la înregistrarea simultană a fotogramelor; se folosesc două tipuri: cameră stereofotogrammetrică cu baza de 40 cm; cameră stereofotogrammetrică cu baza de 120 cm.

9. **~, capacitate ~** [стереоскопическая зрительная спссобность; capacité de vision stéréoscopique; räumliches Sehvermögen; power of stereoscopic vision; térbeli látoképesség]. *Fotgrm.*, *Opt.*: Proprietate a ochilor de a vedea în relief.

10. **~, lunetă ~** [стереоскопнческий телескоп; lunette stéréoscopique; stereoskopisches Fernrohr; stereoscopic telescope; sztereoszkopiai távcső]. *Fotgrm.*: Dublă lunetă, care serveşte la observarea în relief a stereogramelor; e partea optică cea mai importantă a stereorestitutoarelor.

11. **~, marcă ~** [передвижная оптическая метка; repère optique mobile; stereoskopische Marke; floating mark; sztereoszkopiai jel]: Indice de vizare, care serveşte la stabilirea direcţiilor razelor proiectoare conjugate către cele două imagini ale punctului vizat pe stereomodel; e constituită dintr'o pereche de indici, câte unul de fiecare stereoproiector.

12. **~, măsurare ~** [стереоизмерение; mesure stéréoscopique; stereoskopisches Messen; stereoscopic measurment; sztereoszkopikus mérés]: Operaţiunea de stereomăsurare (v.).

13. **~, observare ~**: Sin. Stereoobservare.

14. **~, paralaxă~** [стереоскопиская параллакса; parallaxe stéréoscopique; stereoskopische Parallaxe; stereoscopic parallax; sztereométriai parallaxis]. V. sub Paralaxă.

15. **~, plastică ~** [стереоскопический эффект; effet plastique, effet stéréoscopique; stereoskopische Plastik; plastic effect; sztereoszkopikus plasztika]: Efectul sensaţiei vizuale de relief a imaginii obiectului fotografiat în F_1 şi F_2.

16. **~, proiectare ~**: Sin. Stereoproiectare.

17. **~, vedere ~** [стересскопическое зрение; vision stéréoscopique; stereoskopisches Sehen; stereoscopic vision; sztereoszkopikus látás]: Vedere în relief.

18. **Stereoscopie** [стереоскопия; stéréoscopie; Stereoskopie; stereoscopy; sztereoszkopia]. *Tehn.*, *Opt.*: 1. Parte a Opticei, care se ocupă cu studiul vederii în relief, în adâncime, şi cu studiul proprietăţilor optico-mecanice ale metodelor şi instrumentelor stereoscopice. — 2. Tehnica construcţiei instrumentelor stereoscopice.

19. **Stereosimplex** [стереосимплекс; stéréosimplex; Stereosimplex; stereosimplex; sztereoszimplex]. *Fotgrm.*: Stereorestitutor de ordinul al doilea de preciziune, care serveşte la construcţia hărţilor topografice la scările 1:10 000···1:50 000.

20. **Stereotahigraf** [стереотахометр; stéréotachéomètre; Stereotachygraph; stereotachygraph; sztereotachigráf]. *Topog.*: Aparat care serveşte la măsurarea distanţelor, fără folosirea mirelor, construit pe principiul observării stereoscopice.

1. **Stereotelemetrie** [стереотелеметрия; télémétrie stéréoscopique, stéréotélémétrie; Stereo-Telemetrie, stereoskopische Telemetrie; stereotelemetry, stereoscopic distance measurment; sztereotelemétria]. *Tehn.*: Telemetrie (v.), bazată pe proprietățile măsurării stereoscopice.

2. **Stereotelemetru** [стереотелеметр; stéréotélémètre; Stereotelemeter; stereotelemeter; sztereoteleméter]. *Tehn.*: Telemetru (v.) stereoscopic, folosit la măsurarea distanțelor în adâncime, bazată pe observarea stereometrică, fiecărui ocular fiindu-i afectată o marcă stereoscopică.

3. **Stereotipar** [стереотипер; clicheur; Stereotypeur; stereotyper; tömöntö]. *Arte gr.*: Lucrător specializat în lucrările necesare pentru reproducerea și multiplicarea formelor de tipar înalt prin stereotipare (v.), deci în prepararea și mularea flancurilor, cum și în turnarea și finisarea plăcilor.

4. **Stereotipare** [стереотипировать; clichage; Stereotypieren; stereotyping; tömöntések]. *Arte gr.*: Procedeu de reproducere și de multiplicare a unei forme de tipar înalt, consistând în pregătirea unei matrițe prin mularea formei într'un flanc de stereotipie (v.), în fixarea matriței într'un aparat de turnat de formă plană sau semicilindrică, în turnarea de metal topit, iar după solidificarea metalului, în finisarea plăcii prin prelucrarea spatelui și a marginilor, pentru a-i da o grosime uniformă și a o putea fixa în presa de tipar.

Stereotiparea e folositoare sau chiar necesară, din următoarele motive: economisește materialul tipografic din care se compun forma, literele, clișeele și ornamentele, ferindu-l de o uzură prea mare, în special la tiraje mai mari, și face chiar posibilă executarea întregului tiraj, fără a culege forma din nou; scurtează durata imprimării, când se cere un număr mare de exemplare, imprimând simultan mai multe exemplare, cu ajutorul formelor stereotipate; permite confecționarea de forme pentru tipar rotativ; păstrează formele culese, pentru ediții viitoare, în care scop se păstrează numai flancurile mulate, de pe cari se toarnă, la nevoie, forme stereotipate, evitând imobilizarea unui material prețios pentru timp mai îndelungat.

Stereotiparea prezintă următoarele inconveniente: posibilitatea deformării materialului din care este compusă forma originală în timpul mulării, din cauza unei presiuni prea mari; modificări structurale ale aliajului literelor, când mularea se face la o temperatură prea înaltă sau flancul este ținut prea mult timp pe formă; variații între dimensiunile formei originale și ale formei stereotipate, din cauza contracțiunii flancului, la turnări repetate; pierderea sau îngroșarea detaliilor mai fine. Prin măsuri adecvate, cele mai multe inconveniente pot fi înlăturate sau mult reduse. La stereotipare sunt necesare următoarele operațiuni: mularea flancurilor se poate face manual, prin batere cu peria, sau mecanic, prin calandrare (v. Calandru), sau prin presare, cu o presă mecanică sau hidraulică; turnarea se face cu un aparat sau cu o mașină de stereotipat (v. Stereotipie 3); finisarea se face manual sau mecanic, prin rindelare sau strunjire.

Pentru stereotipare se întrebuințează, în general, metal de stereotipie (v. Stereotipie, metal de ~); în ultimul timp se folosesc și cauciucul (v. Stereotipie în cauciuc) și diferite materiale plastice (v. Stereotipie în materiale plastice).

5. **Stereotipat,** mașină de ~. *Arte gr.* V. Stereotipie 3.

6. **Stereotipie** [стереотипия; stéréotypie; Stereotypie; stereotype; tömöntés]. *Arte gr.*: 1. Formă de tipar înalt, obținută prin stereotipare (v.); poate fi plană sau semicilindrică, după necesitate. — 2. Atelierul sau secția unei întreprinderi poligrafice, în care se execută lucrările de stereotipare. De obiceiu, prima operațiune, — mularea flancurilor, — se face în secția de cules și de paginat, pentru a evita transportul formelor originale; turnarea și finisarea plăcilor se fac în atelierul de stereotipie. — 3. Totalitatea utilajelor mecanice, cari constitue o instalație de stereotipare; în general, se compune dintr'o căldare de topit și dintr'o formă de turnat. Când aceste două obiecte sunt construcții independente, transportul metalului topit se face cu o lingură sau cu un vas; sistemul nu se întrebuințează decât pentru instalații mici. La instalațiile mai mari, cazanul face corp comun cu forma de turnat, iar scurgerea metalului topit în formă se face: prin scurgere naturală, așezând cazanul într'o poziție mai înaltă; prin răsturnarea cazanului (stereotipie basculantă); prin injectarea metalului cu o pompă (la stereotipii de dimensiuni mai mari, cu producție mare și rapidă și la stereotipii automate). Instalațiile de stereotipie rapidă automată sunt adesea completate și unite cu aparatele de finisat placa stereotipată. Placa turnată e împinsă în aparatul de finisat, care o răcește, alezează suprafața interioară și rectifică fațetele.

După forma plăcii, se deosebesc: aparate pentru stereotipie plană și aparate pentru stereotipie rotundă (pentru plăci semicilindrice).

7. ~ **în cauciuc** [стереотипия в каучуке; stéréotypie en caoutchouc; Gummistereotypie; rubber stereotype; gummitömöntés]: Procedeul de reproducere și multiplicare a unei forme de tipar înalt prin stereotipare (v.), folosind o placă de cauciuc ca material pentru formă. Procedeul e asemănător stereotipării în metal, cu deosebirea că mularea se face la cald, într'o presă, folosind flancuri preparate cu rășini sintetice, cari, prin încălzire și presare, devin dure și pot suporta apoi temperatura necesară vulcanizării cauciucului. Vulcanizarea cauciucului, preparat din mai multe straturi de componență diferită, se face în aceeași presă. Fixarea plăcilor de cauciuc în presa de tipar, cu formă plană sau rotativă, se face cu fâșii de bandă cauciucată (leucoplast).

Utilitatea procedeului consistă în următoarele: reducerea potrivelii la minimum, datorită elasticității formei; reducerea presiunii de imprimare și a energiei consumate de presă; durabilitate mare a formei (tiraje până la 500 000 de exemplare); folosirea cernelurilor mai puțin vâscoase, mai concentrate, cu uscare rapidă. Inițial, procedeul a fost utilizat numai pentru tipar în anilină; acum e utilizat pentru a imprima formulare, afișe multicolore, lucrări de accidență, etc.

1. **Stereotipie în materii plastice** [стереотипия в пластичных материалах; stéréotypie en matériaux plastiques; Stereotypie in Kunststoffen; plastics stereotype; plasztikus anyagtömöntés]: Procedeul de reproducere și multiplicare a unei forme de tipar înalt prin stereotipare (v.), folosind diferite materii plastice, celuloidul sau plăci preparate din rășini sintetice, utilizat pentru multiplicat clișee pe plăci foarte subțiri, de 0,5···1 mm, flexibile și incasabile.

Servește la difuzarea rapidă și ieftină a informațiilor de actualitate. Clișeele sunt rezistente și suportă tiraje destul de mari, astfel că pot fi fixate direct (prin lipire pe un suport) în formele de tipar, înlocuind clișeul de zinc, sau pot fi restereotipate. Prepararea e asemănătoare cu aceea a stereotipării în cauciuc.

2. **Stereotipie, metal de** ~ [гарт; métal de stéréotypie; Stereotypie-Metall; stereotype metal; sztereotipiai fém]. *Arte gr.*: Aliaj de plumb, antimoniu și cositor, folosit pentru turnat plăci de stereotipie. Componența lui variază între 70···85 părți plumb, 25···12 părți antimoniu și 7···2 părți cositor. Aliajele mai dure sunt cele cari conțin mai puțin plumb.

3. **Stereotopograf** [стереотопограф; stéréotopograph; Stereotopograph; stereotopograph; sztereotopográf]. *Fotgrm.*: Stereorestitutor de ordinul întâiu de preciziune, folosit la construcția de planuri și de hărți topografice.

4. **Stereotopografie** [топографическая съемка с применением стереоскопических приборов; stéréotopographie; Stereotopographie; stereotopographie; sztereotopográfia]. *Fotgrm.*: Tehnica întocmirii hărților topografice cu ajutorul stereorestitutoarelor la scările 1: 20 000···1: 500 000.

5. **Stereotopometrie** [стереотопометрия; stéréotopométrie; Stereotopometrie; stereotopometry; sztereotopométria]. *Fotgrm.*: Tehnica determinării coordonatelor în spațiu și a întocmirii de planuri topografice (la scări=1:100···1:10 000) cu ajutorul stereorestitutoarelor.

6. **Stereotopometru** [стереотопометр; stéréotopomètre; Stereotopometer; stereotopometer; sztereotopométer]. *Fotgrm.*: Stereorestitutor de ordinul al treilea de preciziune, folosit la întocmirea de planuri și de hărți topografice.

7. **Steril** [пустая порода; stérils; Berge; deads, sterile; meddő, törecs]. *Mine:* 1. Partea nefolositoare dintr'un zăcământ sau dintr'un produs minier. — 2. Produs al operațiunilor de preparare, cu un conținut suficient de mic de substanță utilă, pentru a renunța la recuperarea ei.

8. **Sterilizare** [стерилизация; stérilisation; Sterilisierung; sterilisation; sterilizálás, csirátlanitás]: Operațiunea prin care sunt distruse sau îndepărtate microorganismele (și toate organele din cari acestea ar putea lua naștere: spori, celule de durată) cari se găsesc într'un anumit mediu (mediul care se sterilizează). Sterilizarea se poate face prin procedee fizice sau prin procedee chimice.

Filtrarea e un procedeu fizic de sterilizare. Ea consistă în trecerea lichidului de sterilizat prin filtre speciale cu pori foarte fini, construite din porțelan (filtru Chamberlain), din pământ silicios (filtru Berkefeld) sau din asbest presat (filtru Seitz). Microorganismele sunt reținute pe filtru, care trebue curățit periodic. Sterilizarea prin încălzire consistă în ridicarea temperaturii, uneori sub presiune. Se deosebesc: sterilizarea prin încălzire directă și care consistă în trecerea prin flacără (flambare) a obiectelor de sterilizat, folosită în cazul instrumentelor medicale, a instrumentelor de laborator pentru culturi, etc.; sterilizarea prin încălzire uscată, în recipiente de metal încălzite cu gaz sau electric, formele vegetative ale microorganismelor fiind distruse prin încălzire uscată la 105···110°, timp de $1^{1}/_{2}$···2 ore, iar sporii, după cel puțin 3 ore, la 140° sau după 2 ore, la 150° (pentru siguranță, sterilizarea se face timp de două ore, la 160···170°); sterilizarea prin încălzire umedă în aparate speciale (autoclave), formele vegetative fiind distruse în vapori de 100°, după 5···10 minute, iar sporii, după o încălzire de 15···20 minute la 120°. Sterilizarea în vapori saturați e mai eficace decât cea în vapori nesaturați. Această regulă e valabilă atât pentru încălzirea sub presiune, cât și pentru sterilizarea cu vapori fără presiune. Efectul sterilizării cu vapori se mărește considerabil cu creșterea presiunii. Rezistența microorganismelor, la sterilizarea prin căldură, e mult mai mică în mediu acid, decât în mediu alcalin (v. și Sterilizarea conservelor). — Metode speciale pentru sterilizarea prin încălzire sunt: tyndalizarea, care consistă în încălzirea subiectului câte o oră, în trei zile consecutive, la 60···80°, și pasteurizarea (v.).

Sterilizarea pe cale chimică se face prin folosirea de substanțe cu acțiune desinfectantă, cum sunt: sublimatul coroziv, permanganatul de potasiu (v. Potasiu, permanganat de ~), clorul (v.), hipocloriții (v.), unele săruri cuaternare de amoniu, etc. Sterilizarea se face, pentru obiecte, prin imersiune; pentru gaze, prin barbotare, și, pentru lichide, introducând în ele cantități dozate de desinfectant.

9. **Sterilizarea** apei de băut [очистка (стерилизация) питьевой воды; stérilisation de l'eau potable; Trinkwassersterilisierung; drinking-water sterilisation; ivóviz-sterilizálás]: Reducerea numărului de germeni din apă sub limitele la cari aceștia sunt vătămători pentru sănătatea omului, spre a o face potabilă. Limitele indicate din punct de vedere sanitar se referă la bacteriile patogene, la colibacili și la bacteriile banale.

Pentru sterilizare se folosesc procedee fizice, incluziv cel oligodinamic (adică bazate pe acțiunea bactericidă a ionilor metalelor, când se găsesc în concentrație mică), procedee chimice și procedee biologice.

Principalele procedee fizice de sterilizare sunt: fierberea apei, deplasarea germenilor prin electroforeză, către unul dintre electrozi, şi iradierea cu raze ultraviolete, produse cu ajutorul lămpilor de cuarţ cu vapori de mercur. Aceste metode se folosesc numai pentru cantităţi mici de apă.

Procedeul oligodinamic se bazează pe acţiunea bactericidă a ionilor de argint şi de cupru, în concentraţie mică, în apa care se sterilizează. Se realizează prin filtrarea rapidă a apei prin filtre încărcate cu nisip argintat. Procedeul nu e folosit pe scară mare, fiindcă are nevoie de o foarte bună limpezire prealabilă a apei şi cere ca apa să nu conţină cloruri.

Principalele procedee chimice de sterilizare sunt bazate pe acţiunea germicidă a clorului şi a ozonului.

Clorizarea apei, procedeu folosit curent în instalaţiile de alimentare cu apă, consistă în introducerea clorului în apa de sterilizat. Clorul introdus în apă acţionează asupra substanţelor organice cari se găsesc în ea, distrugându-le prin oxidare. Pentru clorizarea în instalaţii definitive se foloseşte clorul gazos. Pentru clorizarea în instalaţii provizorii se foloseşte clorura de var.

Doza de clor folosită pentru sterilizare e de 0,5···1 mg/l pentru ape curate (apă de râu filtrată, sau apă subterană freatică) şi de 2 mg/l pentru apă nefiltrată (din izvoare provizorii). După introducerea clorului în apă trebue să se facă un amestec intim şi să se lase un timp de contact de 20···30 de minute. La sfârşitul sterilizării, clorul rezidual din apă nu trebue să depăşească 0,3 mg/l pentrucă, peste această limită, apa capătă un miros neplăcut. Eliminarea excesului de clor se poate face cu amoniac, cu hiposulfit de sodiu, cu apă oxigenată, sau cu ajutorul cărbunelui activ.

În cazul apelor cu debit inconstant, sterilizarea se face cu exces mare de clor (sterilizare intensivă), clorul nereacţionat fiind eliminat, apoi, prin trecerea apei peste cărbune activ.

Ozonizarea apei consistă în trecerea prin apă a unui curent de aer ozonizat. Acest procedeu e puţin folosit, fiind foarte costisitor, din cauza consumului mare de energie electrică.

Sterilizarea bazată pe acţiunea agenţilor biologici consistă în folosirea bacteriilor aerobe cari se desvoltă în membrana biologică a filtrelor lente, şi cari reţin şi distrug celelalte bacterii din apă.

1. **Sterilizarea** conservelor [стерилизация пищевых консерз; stérilisation des conserves; Konservensterilisierung; preserve sterilisation; konzervsterilzálás]. *Ind. alim.*: Operaţiune de distrugere a microorganismelor din alimente şi de preparare a acestora, pentru a le proteja contra infecţiunilor ulterioare. Alimentele sterilizate îşi pot păstra timp mai îndelungat proprietăţile lor principale.

Sterilizarea poate fi realizată, fie prin filtrare sterilă (aplicabilă în cazul sucurilor, al mustului şi al vinului), fie prin închidere în recipiente etanşe şi încălzire până peste limita de rezistenţă a microorganismelor şi a sporilor lor.

Alimentele conservate, astfel obţinute, constitue conserve propriu zise, cu o durată teoretic ilimitată, spre deosebire de semiconserve, a căror durată de conservare e limitată şi cari sunt produse prin congelare rapidă, prin uscare, sărare, afumare, acidificare, conservare prin antiseptice şi conservare cu ajutorul zahărului.

Sterilizarea trebue efectuată fără a provoca modificări fundamentale în componenţa alimentelor.

Recipientele folosite pentru alimentele cari urmează să fie sterilizate sunt fabricate, fie din tablă cositorită, fie din sticlă cu capac de închidere de tablă cositorită. Etanşarea se face cu garnituri de cauciuc nevulcanizat, sau cu soluţie de cauciuc, la fălţuire.

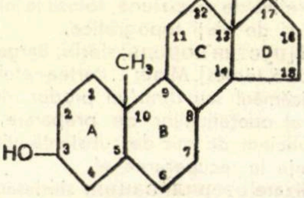
Sterilizarea se execută, după închiderea ermetică, în cutii de tablă albă sau în borcane, a alimentelor pretratate, prin încălzirea sub presiune într'o autoclavă, formată dintr'un cilindru gros de tablă de oţel. Durata sterilizării depinde de volumul şi de forma recipientului, şi de componenţa alimentelor.

Pentru ca la deschiderea autoclavei, după trecerea timpului de sterilizare, presiunea din interiorul cutiei sau al borcanului să nu deformeze capacul şi să nu-l desfacă din falţul său, se răcesc recipientele chiar în autoclava folosită pentru sterilizare, prin introducerea treptată a apei reci sub presiune.

2. **Sterine** [стерины; stérols; Sterine; sterols; szterinek]. *Chim.*: Grup de compuşi chimici nesaturaţi, cari fac parte din clasa steroidelor (v. Steroide), cari conţin în moleculă o grupare alcoolică. Sunt constituenţi cu activitate fiziologică ai celulelor organismelor vii. Se deosebesc: zoosterinele din organismele animale (dintre cari cele mai importante sunt colesterina şi coprosterina izolată din excremente, unde aceasta se formează din colesterină, sub acţiunea unor bacterii), fitosterinele din organismele vegetale (dintre cari mai cunoscute sunt sitosterina din embrionul de grâu şi stigmasterina din seminţele de soia şi de calabar), şi micosterinele din diverşi fermenţi (printre cari ergosterina, izolată din drojdia de bere). Sin. Steroli.

3. **Sternit** [стернит; sternite; Bauchplatte eines Abdomensegments; ventral part of an abdominal segment; sternit, haslemez]: Partea ventrală a unui inel abdominal, la insecte.

4. **Steroid** [стероид; stéroïde; Steroid; steroid; szteroid]: Produs natural a cărui moleculă are la bază scheletul ciclopentano-perhidrofenantrenului. Toate steroidele au un atom de



Steroid.

oxigen în poziția 3, una sau două grupări metil în pozițiile 10 și 13 și un atom de oxigen sau o catenă laterală în poziția 17. Steroidele se împart în mai multe grupuri, după proveniență și funcțiunile biologice: sterine (v.), hormoni sexuali (v. Hormoni), toxice cardiace (v.), acizi biliari (v. Biliari, acizi ~), saponine (v.), hormonii cortexului suprarenal (v. Hormoni).

Scheletul ciclopentano-perhidro-fenantrenic conținând carboni asimetrici, steroidele se pot prezenta sub forme srereoisomere.

Steroidele au o foarte mare importanță biologică și au făcut obiectul a nenumărate cercetări. Multe dintre steroide au putut fi sintetizate în laborator, prin sinteze deosebit de complicate.

1. **Stettin** roșu [красное штеттинское; rouge de Stettin; roter Stettiner; red of Stettin; Stettin-vörös]. *Agr.:* Varietate de mere cu fructul aproape sferic, mare, regulat, cu codița foarte scurtă și groasă. Are pelița tare, de coloare verde mată, acoperită în întregime de un roșu închis și mat. Miezul e tare, verzuiu, suculent, însă fără gust nobil și fără aromă. Se coace în Decemvrie-Ianuarie.

2. **Stevie** [щавель; oseille-épinard; Gartenampfer; patience dock; paréj-lórom]: Rumex patienti, familia poligonaceelor. Plantă vivace, cultivată pentru frunzele sale mari, acidulate, cu un gust puțin amăruiu, întrebuințată în arta culinară. Se înmulțește prin semințe, însămânțate direct în grădină. Sin. Ștevie.

3. **Stibenil** [стибенил; stibenyl; Stibenyl; stibenyl; sztibenil]. *Chim.:*

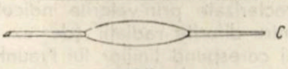
$$CH_3CO \cdot NH \cdot C_6H_4SbO_3HNa + 3\ H_2O.$$

Pulbere albă-gălbuie, solubilă în apă, care conține 33% antimoniu. Se întrebuințează în tratamentul leprei și al boalelor produse de protozoarele Tripanosoma. Sin. Paraacetilaminofenilantimoniat de sodiu.

4. **Stibin** [стибин; stibine; Stibin; stibine; sztibinit]. *Mineral.:* Sb_2S_3. Sulfură de antimoniu, naturală, care cristalizează în sistemul rombic, dând cristale aciculare caracteristice. Apare în filoane hidrotermale, asociat cu cuarț și cu minerale de plumb și cu argilă. E întrebuințat în aliaje și la prepararea unor produse farmaceutice. Sin. Antimonit.

5. **Stibiu.** V. Antimoniu, și Antimoniului, isotopii ~ (v. S.).

6. **Stichel** [резец; burin; Stichel; engraver, scooper, sculper; véső]: Unealtă a gravorului, constituită dintr'o tijă subțire de oțel călit și revenit, cu vârful ascuțit, și montată într'un mâner de lemn sau, uneori, fără mâner, care servește la tăierea, scobirea și curățirea suprafeței materialului, la lucrările de gravare în metal, în lemn, în piele, etc. Pentru lucru, se mânuește proptind mânerul de lemn în palmă, sau strângând tija în mână (v. fig.).



Stichele.

a) pentru gravat în lemn; *b)* pentru gravat în cupru sau în piatră; *c)* pentru gravat în oțel.

7. **Sticlă** [стекло; verre; Glas; glass; űveg]. 1. *Fiz.:* Substanță obținută prin subrăcirea unui lichid până când, în urma creșterii viscozității, rigiditatea devine comparabilă cu aceea a unui corp în stare solidă.

8. **Sticlă** [стекло; verre; Glas; glass; üveg]. 2. *Tehn.:* Sticlă, în sensul de sub 1, transparentă, opacă sau translucidă pentru radiațiile vizibile, în compoziția căreia intră: bioxid de siliciu, SiO_2, oxid de sodiu, Na_2O, oxid de potasiu, K_2O, oxid de calciu, CaO, trioxid de bor, B_2O_3, sescvioxid de aluminiu, Al_2O_3, oxid de plumb, PbO, etc. Are greutăți specifice cuprinse între 2,2 și 6,3, căldura specifică, între 0,08 și 0,23 cal/g, indicele de refracțiune între 1,46 și 1,96.

Din punct de vedere chimic, sticlele se clasifică astfel: sticlă de cuarț, care se obține prin topirea cuarțului și care e o sticlă foarte rezistentă la acțiunea agenților chimici, transparentă pentru razele ultraviolete și cu rezistență electrică foarte mare; sticle de silicați alcalini (v. Sticlă solubilă); sticle calcosodice (sticlele obișnuite), cari conțin bioxid de siliciu, oxid de calciu și oxid de sodiu; sticle borosodice, cari conțin și bor și cari se folosesc în optică, la fabricarea aparaturii de laborator, la fabricarea izolatoarelor de înaltă tensiune, etc.; sticle de plumb, cari conțin un procent mare de plumb, au un indice de refracțiune mare și sunt folosite la fabricarea unor aparate optice și a unor obiecte de artă; sticle optice, de exemplu sticlele crown (sticlă silicocalcică), flint (sticlă silico-plumbică), crown de barită (sticlă cu barită în loc de calce, cu acid boric, zinc), crown borosilicat, crown cu fluor (sticlă cu conținut de fluor), flint cu barită; sticle speciale, de exemplu cele folosite pentru vesela de laborator (cu compoziția: 80,5% SiO_2, 2% Al_2O_3, 0,25% Fe_2O_3, 0,3% CaO, 4,4% Na_2O, 0,2% K_2O, 11,8% B_2O_3), sticlele cu rezistență termică mare, folosite la aparatele de raze ultraviolete, etc.; țesături de sticlă, ca, de exemplu, mătase de sticlă, lână de sticlă, vată de sticlă, etc.

Ca materii prime principale în fabricarea sticlelor se folosesc: bioxidul de siliciu (silicea), sub formă de nisipuri foarte curate; acidul boric și boraxul; alumina pură, Al_2O_3; hidratul de alumină, $Al_2O_3 \cdot 3\ H_2O$; caolinul; feldspatul; nefelinul; sulfatul de sodiu, Na_2SO_4; carbonatul de sodiu, Na_2CO_3; carbonatul de potasiu, K_2CO_3; azotatul de potasiu, KNO_3; carbonatul de litiu, Li_2CO_3; carbonatul de calciu, $CaCO_3$; dolomitul, $(CO_3)_2CaMg$; magnezitul, $MgCO_3$; oxidul de magneziu, MgO; carbonatul de bariu, $BaCO_3$; sulfatul de bariu, $BaSO_4$; azotatul de bariu, $Ba(NO_3)_2$; oxidul de zinc, ZnO; oxidul de plumb, PbO; miniul de plumb, Pb_3O_4.

Ca materii prime auxiliare sunt întrebuințate: sulfatul de sodiu, Na_2SO_4, clorura de sodiu, $NaCl$, trioxidul de arsen, As_2O_3, azotatul de sodiu, $NaNO_3$, fluorura de calciu, CaF_2, și sărurile de amoniu, folosite ca substanțe de limpezire; trioxidul de arsen, As_2O_3, azotatul de sodiu, $NaNO_3$, sulfatul de sodiu, Na_2SO_4, clorura de sodiu, $NaCl$, fluorurile și oxidul de stibiu, Sb_2O_3, folosite ca decoloranți chimici; bioxidul de mangan, MnO_2, seleniul, oxidul de nichel, Ni_2O_3, oxidul de cobalt, Co_2O_3, unele pământuri rare, folosite ca decoloranți fizici; compuși de mangan (cari colorează sticlele în galben, roșu), compuși de cobalt (cari colorează sticlele în albastru), de nichel (cari o colorează în cenușiu, brun), de crom (în verde), de fier (în roșu în verde, negru), de cadmiu (în galben), de uraniu (în galben-verzuiu fosforescent), de cupru (în albastru-verzuiu), combinații ale fluorului, ale acidului fosforic, cum și de staniu și stibiu, folosite pentru opacizarea sticlelor.

Schema tehnologică a fabricării sticlei cuprinde următoarele operațiuni:

Pregătirea amestecului de materii prime. Materiile prime, controlate din punctul de vedere al purității, al umidității și al granulometriei, sunt măcinate, apoi dozate, și amestecul este omogeneizat.

Topirea amestecului, care se efectuează în cuptoare speciale, construite din șamotă aluminoasă, cu bolți de cărămizi silica, și cari pot fi cu creuzet, sau cu vană (continue sau intermitente). Pentru topire, cuptorul se aduce la temperatura necesară și amestecul brut se introduce în șarje succesive. În timpul procesului de topire au loc: deshidratarea materiilor prime hidratate; transformări polimorfe; reacții de disociație; reacții în stare solidă; topiri și disolvări. La cca 800° se formează un eutectic de silicați alcalini; topitura disolvă noi cantități de silice; temperatura crescând, viscozitatea amestecului scade. Se produc degajeri de gaze (CO_2, SO_2, etc.), cari agită violent masa topită.

Limpezirea (afinarea), adică eliminarea bulelor de gaze. În acest scop se folosesc afinanții, substanțe cari micșorează viscozitatea topiturii și degajă un volum de gaze. În zona de topire, temperatura e cuprinsă între 1375 și 1575°, după felul topiturii și după tipul cuptorului; după terminarea afinării, temperatura scade.

Fasonarea obiectelor de sticlă se poate face prin presare sau prin suflare. — Presarea poate fi manuală sau mecanică, presarea manuală fiind cea mai veche metodă de fasonare, folosită în trecut la masele sticloase obținute la temperaturi joase. La presarea manuală modernă, topitura de sticlă este scoasă din cuptor cu ajutorul unei vergele de fier și e adusă deasupra matriței; se taie cu foarfeci speciale cantitatea necesară de sticlă, manevrându-se apoi poansonul. La presarea mecanică, obiectele sunt fasonate direct din masa lichidă. Această metodă e folosită pentru fabricarea în masă a produselor de sticlă masive sau cave, cu pereți groși și cu adâncime mică, cu suprafața interioară a obiectelor de formă cilindrică, prismatică sau îngustate în partea de jos. Presele sunt acționate, de obiceiu, cu aer comprimat. Suflarea sticlei e folosită în cazul obiectelor goale în interior. Se deosebesc: suflarea cu țeava, care consistă în suflarea, cu gura sau cu aer comprimat, a unui ghem de sticlă prins pe capătul unei țevi metalice, în interiorul unei forme; suflarea cu presare, procedeu mecanizat, la care se folosesc mașini de presat-suflat (servește la fabricarea articolelor cu gât larg, ca butelii, borcane, etc.); tragerea, care consistă în întinderea manuală sau mecanică a unei bășici obținute prin suflare, cu ajutorul unei vergele echipate cu un disc (prin această metodă obținându-se țevi, tuburi și vergele de sticlă); laminarea, care se poate realiza, fie pe o suprafață, sub presiunea unui valț care se rostogolește, fie între două valțuri cari se rotesc în sens invers.

După fasonare, obiectele de sticlă sunt încălzite la temperaturi cuprinse între 425 și 575°, și apoi sunt răcite încet, operațiune care se efectuează pentru înlăturarea tensiunilor interne.

Decorarea obiectelor de sticlă se poate face: la rece, prin șlefuirea cu materiale abrazive fine; la cald, cu colori ușor fuzibile; pe cale chimică, prin tratare cu acid fluorhidric.

1. **Sticlă călită** [закаленное стекло; verre trempé; Hartglas, Vulkanglas; hardened glass, hard glass, tempered glass; edzett üveg, kemény üveg]: Sticlă obținută prin răcirea bruscă a sticlei topite.

Exemplu: sticla stalinit, obținută prin răcirea bruscă a sticlei încălzite puțin peste punctul de înmuiere. Sticla capătă astfel rezistențe mecanice mari și rezistența la șoc termic. La spargere, se obțin cioburi cu margini rotunjite.

2. **~ de siguranță** [безосколочное стекло; verre de sûreté; Sicherheitsglas; safety glass; biztonsági üveg]: Sticla care, la spargere, dă cioburi rotunjite sau reține cioburile. — Sticla de siguranță, armată, se obține prin introducerea unei plase metalice în interiorul plăcii de sticlă; la spargere, cioburile sunt reținute de plasa de sârmă. — Sticla triplex se obține prin lipirea a două straturi de sticlă obișnuită, prin intermediul unui strat elastic de celuloid, de celon, vinilit, plexigum, butafol; la spargere nu dă cioburi, ci formează crăpături, radiale sau concentrice. — Sticla stalinit (numită și securizată) se obține prin călirea sticlelor obișnuite. Sticla capătă astfel rezistență mecanică mare și rezistență la șoc termic. La spargere se obțin cioburi cu margini rotunjite.

3. **~ optică** [оптическое стекло; verre d'optique, optisches Glas; optical glass; optikai üveg]: Sticlă folosită pentru confecționarea obiectelor optice. Sticlele optice sunt foarte omogene, caracterizate prin valorile indicelui de refracțiune pentru diferite radiații (de ex. pentru radiațiile cari corespund liniilor lui Fraunhofer A', C, D, d, e, F, g, G', h), prin constringența lor (v. Constringență), prin dispersiunea lor mijlocie, exprimată prin diferența $n_F - n_C$ (n_F fiind indicele de refracțiune pentru radiația albastră a hidrogenului, de lungime de undă 4861 Å, iar n_C, indicele de

refracţiune pentru radiaţia roşie a hidrogenului de lungime de undă 6563 Å), prin dispersiunile parţiale $n_C - n'_A$, $n_D - n_C$, $n_F - n_D$, $n_{G'} - n_F$, $n_h - n_{G'}$, etc.

Sticlele optice se împart în două grupuri: flinturi (cu constringenţa $\nu < 50$) şi crown-uri (cu constringenţa $\nu > 50$). În accepţiunea veche a termenilor, se numea flint o sticlă optică cu un procent mare de oxid de plumb, cu indici de refracţiune mari, cu constringenţă mică şi cu densitate mare, pentru care densitatea, indicele de refracţiune şi puterea dispersivă (inversul constringenţei) variază în acelaşi sens, iar crown se numea o sticlă optică cu un procent mare de oxizi de calciu şi de metale alcaline (Na_2O, K_2O), cu indici de refracţiune mici, cu constringenţă mare şi cu densitate mică. În sticlele de tip nou, oxidul de calciu are un rol mai puţin important şi sticlele conţin oxid de bariu, BaO, oxid de zinc, ZnO, oxid de bor, B_2O_3, pentoxid de fosfor, P_2O_5, fluoruri, etc. Prin adăugirea acestora se variază independent unii de alţii indicii de refracţiune şi puterea dispersivă, şi se modifică dispersiunea în anumite regiuni ale spectrului, astfel încât aceste sticle servesc la fabricarea de lentile cari să poată acromatiza prin asociere alte lentile, micşorând spectrul secundar al ansamblului obţinut.

Se deosebesc următoarele tipuri mai importante de sticle optice:

	SiO_3 %	B_2O_3 %	$K_2O(Na_2O)$ %	BaO %	PbO %	ZnO %	CaO %	Densitate
Flint ordinar	46	—	8	—	45	—	—	3,6
Flint uşor	54	15	11	—	33	—	—	3,2
Flint greu	28	—	2	—	69	—	—	4,8
Flint extragreu	18	—	—	—	82	—	—	6
Flint barosilicic	33	31	11	—	25	—	—	2,3
Flint bariu uşor	52	—	11	20	10	7	—	3,2
Crown ordinar	70	—	30	—	—	—	5···12	2,5
Crown barosilicic	68	10	20	—	—	2	—	2,5
Crown cu bariu	49	—	12	29	—	10	—	2,5

O caracteristică importantă a unei sticle optice e alterabilitatea ei, mai ales alterabilitatea la intemperii, unele sticle pierzându-şi calităţile în urma acţiunii disolvante a apei.

Prelucrarea sticlelor optice, adică ansamblul operaţiunilor efectuate pentru a transforma blocurile de sticlă optică în piese optice: lentile, prisme, oglinzi, etc., spre a obţine feţe plane, sferice, parabolice, etc., comportă următoarele operaţiuni principale: degroşarea, şlefuirea şi polisarea. — Degroşarea consistă în prelucrarea sticlelor optice brute, pentru a le transforma în piese grosiere, de exemplu tăierea unei plăci de sticlă în piese mici, dreptunghiulare, cari apoi sunt rotunjite, pentru a obţine discuri cilindrice, din cari vor fi confecţionate lentile. Tăierea e executată cu maşini alcătuite, în principal, dintr'un disc rotativ metalic, în care sunt incastrate mici bucăţi de diamant. Rotunjirea se face la mai multe piese deodată, lipite unele peste altele şi formând o pilă de degroşat. Abrazivele întrebuinţate pentru degroşare sunt nisipul cuarţos şi pulberea de carborundum. — Şlefuirea pieselor degroşate se execută pentru a obţine piese optice cu formele şi dimensiunile dorite. Ea se efectuează printr'o eboşare a pieselor, urmată de aducerea lor la grosime şi de îndulcirea lor, efectuate prin abraziune cu şmirghel. — Polisarea se face pentru a obţine feţe perfect transparente şi fără defecte. Abrazivul întrebuinţat e mai puţin dur, de obiceiu roşul de polisat, oxidul de ceriu, pulberea de diamant, etc. Pentru ca granulele de abraziv să nu sgârie suprafaţa piesei optice, se aplică pe uneltele de polisat un strat elastic şi moale de hârtie, de postav sau de catifea, în care pătrund granulele prea mari. Verificarea suprafeţelor polisate se face cu calibre optice, prin metode bazate pe interferenţă.

Şlefuirea şi polisarea se efectuează cu maşini de şlefuit şi polisat, în cari prelucrarea pieselor se face prin uzură, cu un abraziv, între piesa de degroşat şi o unealtă (concavă sau convexă, în cazul prelucrării feţelor de lentilă; plană, în cazul feţelor plane) de fontă sau de alamă, care are o mişcare combinată, de translaţie şi de rotaţie. Maşinile de şlefuit şi polisat (numite şi strunguri de şlefuit şi polisat, sau bancuri de şlefuit şi polisat) pot fi, fie automate, fie cu pedală, fie cu acţionare manuală. — Maşina automată e compusă din mai multe maşini simple (posturi de prelucrare), acţionate de un acelaşi arbore motor reglabil, care comandă mişcările de translaţie şi de rotaţie printr'un sistem de pârghii, de bile şi de piese speciale. Astfel de maşini sunt folosite pentru prelucrarea în serie. — Maşina cu pedală e acţionată, de lucrătorul optician, cu unul sau cu ambele picioare, iar piesa de prelucrat e apăsată şi mişcată cu mâna pe unealta cu abraziv, care se roteşte în jurul unei axe verticale. Maşina are un dispozitiv de frânare, acţionat prin apăsare laterală cu genunchiul. — Maşina cu acţionare manuală e folosită numai pentru prelucrarea pieselor optice mici. Lucrătorul optician acţionează cu o mână unealta abrazivă, pe care o roteşte în jurul unui ax vertical, iar cu cealaltă mână mişcă piesa de prelucrat, pe suprafaţa uneltei.

1. **Sticlă** lăptoasă. V. Sticlă opalescentă.

2. ~ Lindemann [стекло Линдеманна; verre Lindemann; Lindemannglas; L. glass; L. üveg]: Sticlă alcalină cu bază de bor, beriliu, litiu, de mare transparenţă faţă de razele X moi (până la 2 Å).

3. ~ **opalescentă** [молочное стекло, опаловое стекло; verre opale; Milchglas, Opalglas; alabaster glass, milk glass, opal glass, bone glass; tejüveg, opálüveg]: Sticlă obţinută din sticla obişnuită, prin introducerea în compoziţia ei a unor compuşi cu fluor; de exemplu sticla cu compoziţia: 72,5% SiO_2, 45% Al_2O_3, 5% CaO, 2% K_2O, 16% Na_2O şi 4,5% F. Această sticlă se fabrică

în cuptoare cu oale și se fasonează prin suflare, mai rar prin presare; ea se folosește la confecționarea obiectelor de iluminat. Sin. Sticlă lăptoasă.

1. **Sticlă termoizolantă** [термоизолирующее стекло; verre thermo-isolant; thermo-isolierendes glass; thermo-insulating glass; hőszigetelő üveg]: Sticlă folosită pentru protejarea obiectelor luminate, contra acțiunii radiației solare infraroșii sau a surselor de lumină artificială. În majoritatea cazurilor, sticla trebue să fie pe cât posibil incoloră, și cât mai transparentă pentru radiația vizibilă, absorbind radiația infraroșie, ceea ce se obține dacă sticla conține oxizi, mai ales oxid feros (sticlă albastră) sau fosfați, cari absorb 90% din radiația infraroșie. Deoarece sticlele se încălzesc din cauza absorpției radiației infraroșii, aceste sticle trebue să aibă șoc termic bun, ceea ce se obține atât prin introducerea de oxid de bor, cât și prin călire.

2. **~ Wood** [стекло Вуда; verre de Wood; Woodsches Glas; W. glass; W. üveg]: Sticlă cu oxid de nichel, care absoarbe lumina vizibilă și lasă să treacă ultravioletul apropiat. Servește ca filtru pentru a izola liniile 3663, 3550 și 3341 Å din spectrul unei lămpi cu vapori de mercur.

3. **Sticlă de cuarț** [кварцевое стекло; verre de quartz, quartz fondu; Quartzglas; quartz glass, fused silica; kvarcüveg]: Material transparent, cu aspectul sticlei obișnuite, obținut prin topirea cuarțului care conține cel puțin 99,7% bioxid de siliciu (și nu conține oxizi de fier, de crom, etc., cari ar colora-o). E transparentă pentru radiațiile ultraviolete cu lungimi de undă mai mari decât 2000 Å și e folosită în construcția lămpilor cu mercur pentru ultraviolet, la fabricarea pieselor optice cari trebue să fie transparente pentru ultraviolet (în loc de cuarțul cristalizat), cum și (datorită coeficientului de dilatație foarte mic) la fabricarea aparaturii chimice de laborator, termorezistente.

4. **Sticlă de protecțiune** [предохранительное стекло; verre de protection; Schutzglas; protecting glass; védőüveg]: Sticlă folosită pentru a proteja organismul de acțiunea radiațiilor prea intense sau a celor cari conțin radiații vătămătoare (radiații ultraviolete, raze X, etc.). Sticlele de protecțiune sunt, fie sticle fumurii, cari reduc intensitatea radiațiilor de toate lungimile de undă pentru cari sunt transparente, fie sticle cari, datorită faptului că în compoziția lor sunt anumiți constituenți, absorb radiațiile de anumite lungimi de undă.

Exemple de sticle de protecțiune:

5. **~ de cobalt** [кобальтовое стекло; verre de cobalt; Kobaltglas; cobalt glass; kobaltüveg]: Sticlă de protecțiune, colorată în albastru-violet cu ajutorul oxidului de cobalt. E folosită de lucrătorii dela cuptoare, ca sticlă de protecțiune, pentru a privi prin ea în interiorul zonelor de ardere ale cuptoarelor.

6. **~ pentru sudură** [стекло для сварки; verre de soudage; Schweißungsglas; welding glass; hegesztési üveg]: Sticlă colorată în galben-verzuiu sau în albastru de diferite nuanțe, de o anumită compoziție chimică, folosită pentru a filtra radiațiile emise la sudare de arcul electric, reținând pe cele dăunătoare (razele ultraviolete și infraroșii), și a proteja astfel ochii sudorului. Sticlele se montează în rame de protecțiune, constituind măști sau ecrane de sudor (v. și sub Ecran de sudor). Pentru prezervarea lor, se montează deasupra o altă sticlă, clară, obișnuită, care primește direct împroșcările de material din sudură.

7. **Sticlă solubilă** [растворимое стекло; verre soluble; Wasserglas; water glass; vizüveg]. *Tehn., Chim.:* Silicat de sodiu sau, uneori, de potasiu, cu formula generală Me_2O și SiO_2, în care Me reprezintă sodiul sau potasiul. Sticla de sodiu e cea folosită mai mult în industrie; ea există sub formele 3,5 SiO_2, Na_2O și 2,6 SiO_2, Na_2O. Se prepară prin topirea unui amestec de silice și hidroxid de sodiu, în cuptoare asemănătoare cu cele folosite la fabricarea sticlei obișnuite. Sticla solubilă are proprietatea că, în anumite condițiuni de temperatură și de presiune, se disolvă în apă, dând o soluție vâscoasă.

Este folosită la fabricarea silicagelului (v.), ca agent flotant în industria metalurgică, la fabricarea de chituri și cimenturi antiacide, ca material ignifug de impregnare, ca liant, ca umplutură la săpunuri, etc.

8. **Sticlă de ceasornic** [часовое стекло; verre de montre; Taschenuhrglas, Uhrglas; watch glass; óraüveg]: Obiect de sticlă, de forma unei calote sferice, utilizat pentru acoperirea cadranelor ceasornicelor, cum și în laboratoarele de chimie, pentru acoperirea paharelor cu diferite soluții, a pâlniilor, etc.

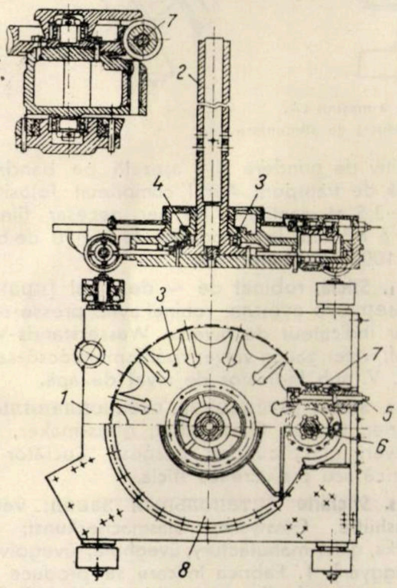
9. **Sticlă de lampă.** V. Lampă, sticlă de ~.

10. **Sticlă de nivel** [водомерное стекло; indicateur de niveau; Wasserstandglas, Wasserstandanzeiger; water-gauge; vizállásmutató űveg]. *Mș. term.:* 1. Tub de sticlă cu diametrul de 16···20 mm, folosit la aparatele cari indică nivelul apei din recipientele sub presiune (căldări de abur, hidrofoare, rezervoare de apă, etc.). Tubul de sticlă e fixat între două robinete cari permit comunicația între spațiul de apă și de abur al căldării. Robinetele permit stabilirea și întreruperea legăturii între sticla de nivel și corpul căldării, cum și suflarea sticlei de nivel (pentru curățire). Pentru protecțiunea personalului de deservire a căldării, sticlele de nivel sunt echipate cu apărători confecționate din sticlă armată și cu bile pentru întreruperea automată a legăturii dintre robinete și căldare. — 2. Placă de sticlă cu grosimea de 20···25 mm, netedă pe fața exterioară și striată pe fața interioară, prinsă într'o cutie metalică pusă în legătură, prin două robinete, cu spațiile de abur și de apă ale căldării (sticlă Klinger). Indicarea nivelului apei se face printr'un efect de reflexiune a luminii. Plăcile de sticlă prezintă mare siguranță contra spargerii; de aceea ele se recomandă la căldările cu presiunea de regim mai înaltă decât 12 kg/cm². — 3. Indicator de nivel echipat cu tuburi de sticlă, respectiv cu plăci de sticlă, conform punctelor 1 și 2.

1. **Sticlă,** maşină de fabricat ~ de oglinzi. V. Maşină de fabricat sticlă de oglinzi, sub Maşini din industria sticlei.

2. **Sticla,** maşină de presat-suflat ~ [прессовыдувальный станок; machine à presser et souffler le verre; Glaspreß-und Blasmaschine; glass pressing and blowing machine; üvegprésfuvógép, üvegsajtoló fuvógép]. *Ind. st. c.:* Maşină folosită la prelucrarea sticlei, pentru a obţine piese cu gât larg, prin presarea şi fasonarea unui semifabricat, după care piesa presată e umflată cu aer comprimat, pentru a obţine piesa finită.

Un tip răspândit de maşină se compune dintr'un postament de fontă fixat pe o platformă mobilă, şi pe care e fixat axul central vertical al maşinii. — Masa preformelor, masa formelor definitive şi cea a cleştelor de gât, se rotesc ca un tot, fiind solidarizate printr'o piesă în formă de cruce de Malta. Pe mese sunt montate, respectiv, 12 console pentru preforme, suporturi ale formelor definitive şi 12 perechi de cleşte pentru inelele de gât. Maşina este antrenată în mişcare discontinuă de un motor, prin intermediul crucii de Malta (v. fig. *I*), formată dintr'un disc, care se roteşte, având 12 scobituri dreptunghiulare şi 12 semirotunde. — Piesele de fasonare ale maşinii constitue partea ei esenţială; de buna lor stare depinde calitatea produselor. Aceste piese se compun din forme pentru preformare şi pentru formare finită, cu suporturi de fund şi cu inele de gât, tija de presare (poanson), cum şi inele de presare. Formele se confecţionează din fontă, iar inelele de gât, din oţel crom-nichel, şi sunt fixate în cleştele de gât, cari sunt compuse din două părţi, legate prin articulaţii. Poansonul şi inelul de presare sunt fixate pe aparatul de presare al maşinii.



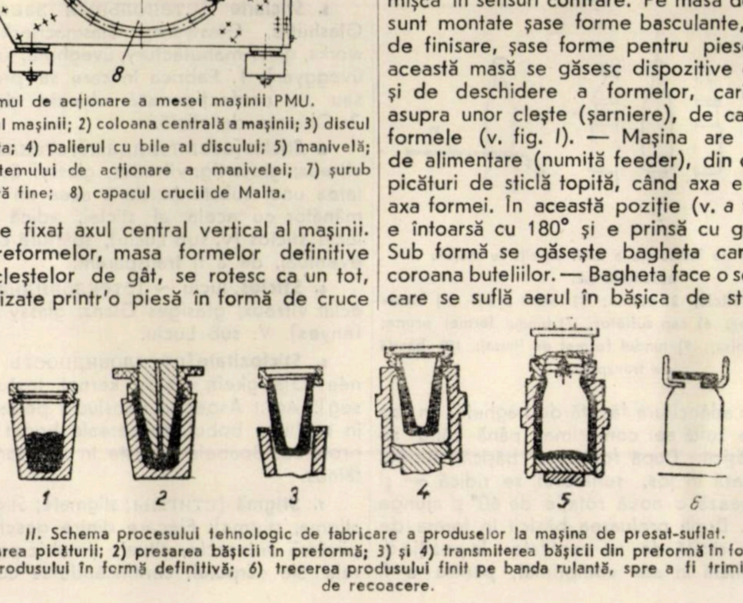
I. Sistemul de acţionare a mesei maşinii PMU.
1) postamentul maşinii; 2) coloana centrală a maşinii; 3) discul crucii de Malta; 4) palierul cu bile al discului; 5) manivelă; 6) piciorul sistemului de acţionare a manivelei; 7) şurub fără fine; 8) capacul crucii de Malta.

Procesul tehnologic e redat schematic în fig. *II.*

Pentru suflare cu aer, maşina are două conducte principale de aer comprimat: una pentru funcţionarea cilindrului de presare — şi alta pentru deservirea tuturor organelor pneumatice ale maşinii. Maşinile PMU au rotaţie, fie spre dreapta şi se montează pe partea dreaptă a zonei de lucru a cuptorului, fie spre stânga şi se aşază pe partea stângă a zonei de lucru a cuptorului.

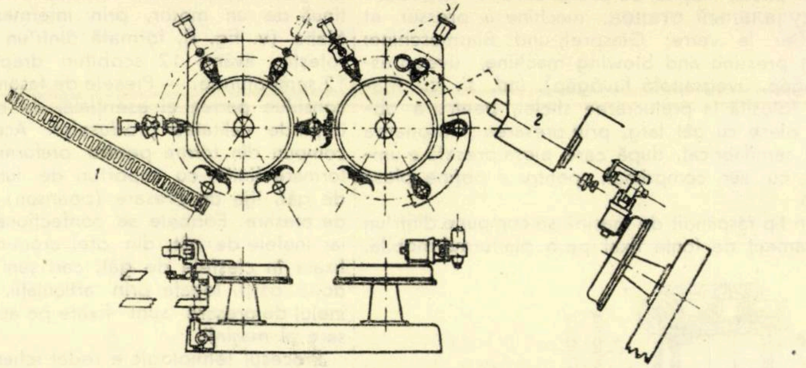
3. **~, maşină de suflat ~** [стекловыдувальный станок; machine à souffler le verre; Glasblasmaschine; glass blowing machine; üvegfuvógép]: Maşină folosită la prelucrarea sticlei, pentru a obţine piese cu gâtul strâmt. Cea mai răspândită e maşina cu conductă de alimentare şi cu acţionare pneumatică.

Maşina se compune din două mese rotative, dinţate pe circumferenţă. Cele două mese se mişcă în sensuri contrare. Pe masa de preformare sunt montate şase forme basculante, iar pe masa de finisare, şase forme pentru piese finite. Pe această masă se găsesc dispozitive de închidere şi de deschidere a formelor, cari acţionează asupra unor cleşte (şarniere), de cari se fixează formele (v. fig. *I*). — Maşina are o conductă de alimentare (numită feeder), din care se scurg picături de sticlă topită, când axa ei coincide cu axa formei. În această poziţie (v. *a* fig. *II*), forma e întoarsă cu 180° şi e prinsă cu gura în cleşte. Sub formă se găseşte bagheta care fasonează coroana buteliilor. — Bagheta face o scobitură, prin care se suflă aerul în băşica de sticlă, care e



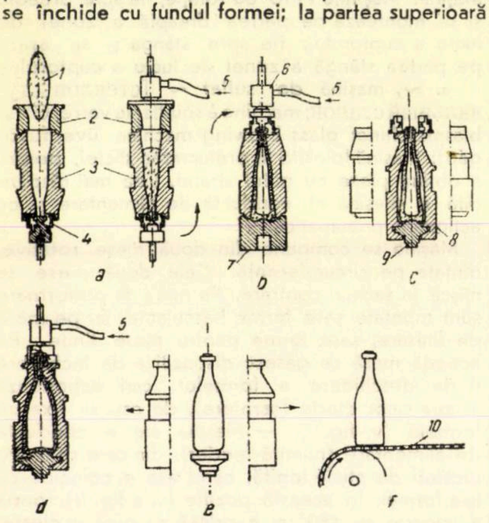
II. Schema procesului tehnologic de fabricare a produselor la maşina de presat-suflat.
1) recepţionarea picăturii; 2) presarea băşicii în preformă; 3) şi 4) transmiterea băşicii din preformă în forma definitivă; 5) suflarea produsului în formă definitivă; 6) trecerea produsului finit pe banda rulantă, spre a fi trimis la cuptorul de recoacere.

comprimată în forma de preformare. Apoi capul suflătorului se ridică, bagheta iese din formă, masa efectuează o rotație de 60°, în care timp forma se răstoarnă cu 180° și se oprește în poziția b; orificiul de intrare a picăturii de sticlă se închide cu fundul formei; la partea superioară se așază, în adâncitura făcută de baghetă, un cap prin care se suflă aer comprimat, până când se obține o bășică. După formarea bășicii, fundul formei se lasă în jos, suflătorul se ridică — și masa efectuează o nouă rotație de 60° și ajunge în poziția c. După preluarea bășicii în forma de finisaj, ea e răcită de un ventilator. În poziția d, bășica e suflată în aer comprimat, pentru a fi formată; în pozițiile e și f e răcită cu aer comprimat; forma se răstoarnă cu 180° și ajunge în poziția inițială, iar butelia e preluată de un dispozitiv de prindere și e așezată pe banda rulantă de transport. Aerul comprimat folosit are 3,2···3,5 at, cantitatea de aer necesar fiind de cca 6 m^3/min, la o producție de 25···30 de butelii de 1000···2000 cm^3/min.



I. Schema de funcționare a mașinii LA.

1) bandă de transport; 2) conductă de alimentare.



II. Fazele de fabricație a unei butelii cu mașina automată LA.

1) picătură de sticlă; 2) pâlnie; 3) forma primă; 4) forma de gură; 5) aer; 6) cap suflător; 7) fundul formei prime; 8) forma de finisaj; 9) fundul formei de finisaj; 10) bandă de transport.

1. **Sticlă,** robinet de ~ de nivel [кран водомерного стекла; robinet avec presse-étoupe pour indicateur de niveau; Wasserstands-Ventilkopf; water gauge valve; vízállásmutatócső-szelepfej]. V. sub Indicator de nivel de apă.

2. **Sticlar** [стеклодув, стеклоплавильщик; verrier; Glaser, Glasmacher; glass-maker, glass-blower, glass-founder; üveges]: Lucrător care fabrică sau prelucrează sticla.

3. **Sticlărie** [стекольный завод; verrerie; Glashütte, Glasware, Glasmacherkunst; glass-works, glass-manufactury; üveghuta, üvegolvasztó, üveggyár]: 1. Fabrica în care se produce sticlă sau se confecționează obiecte de sticlă. — 2. Obiecte de sticlă.

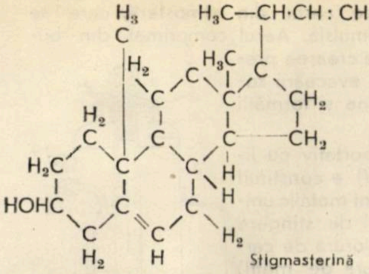
4. **Sticlos** [стекловидный, стеклообразный; vitreux; glasartig; vitreous, glassy; üveges]: Calitatea unei substanțe de a avea un aspect asemănător cu acela al sticlei, adică de a avea luciu sticlos (v. sub Luciu), spărtură concoidală și, eventual, de a fi transparent.

5. **Sticlos,** luciu ~ [стекловидная яркость; éclat vitreux; glasiges Glanz; glassy glare; üvegfényes]. V. sub Luciu.

6. **Sticlozitate** [стекловидность; cassure cornée; Glasigkeit; glassy kernel texture; üvegesség]. *Agr.:* Aspectul translucid pe care-l prezintă în secțiune bobul de cereale bogat în substanțe proteice. Boabele bogate în amidon au aspect făinos.

7. **Stigmă** [стигмы; stigmate; Stigma, Stigme; stigma; stigma]: Fiecare dintre deschiderile respiratorii la insecte, situate simetric pe părțile laterale ale corpului, continuându-se cu trahee.

1. **Stigmasterină** [стигмастерин; stigmasterols; Stigmasterine; stigmasterols; stigmaszterin]. *Chim.*:



Stigmasterină

Fitosterină (v.) care se găseşte în seminţele de soia şi de calabar. Are p. t. 170°. Se prezintă în cristale solubile în alcool etilic.

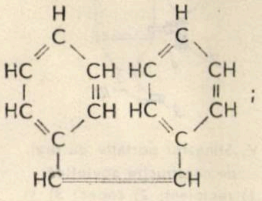
2. **Stigmatic** [стигматический; stigmatique; stigmatisch; stigmatic; stigmatikus]: Calitatea unui sistem optic de a satisface condiţiunile de stigmatism (v.).

3. **Stigmatism** [стигматизм; stigmatisme; Stigmatismus; stigmatism; stigmatismus]. *Fiz.*: Proprietatea unui sistem optic de a da imagini punctuale pentru obiecte punctuale. Un sistem optic stigmatic transformă deci undele sferice din mediul-obiect, în unde sferice în mediul-imagine.

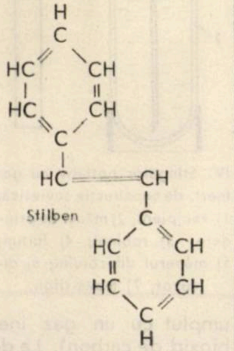
Un sistem optic e stigmatic pentru o regiune a spaţiului, dacă e stigmatic pentru fiecare punct al acelei regiuni, adică dacă imaginea formată de sistem corespunde punct cu punct acelei regiuni-obiect.

4. **Stilb** [стильб; stilb; Stilb; stilb; stilb]: Unitatea de strălucire în sistemul CGS. V. sub Strălucire.

5. **Stilben** [стильбен; stilbène; Stilben; stilbene; sztilbén]. *Chim.*: $C_{14}H_{12}$. Hidrocarbură aromatică biciclică. Se poate prepara prin deshidratarea difeniletanolului. Există sub două forme geometric isomere: isostilben (forma cis) cu p. t. 1° şi stilben (forma trans), cu p. t. 124°; prima fiind forma instabilă, se transformă, prin încălzire, în forma trans, stabilă. Prin radiere cu raze ultraviolete, stilbenul trece în isostilben.



Isostilben



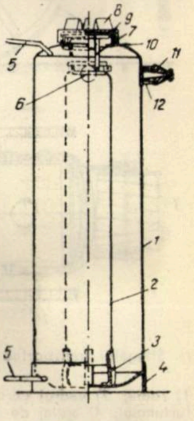
Stilben

Prin grefarea la nucleul stilbenic a două funcţiuni fenolice în poziţiile p şi p' se obţine un compus cu acţiune fiziologică asemănătoare foliculinei, numit stilbestrol.

6. **Stilizare** [стилизация; styliser; Stylisieren; stylization; stilizálás]. *Arte gr.*: Simplificarea formelor animalelor, ale plantelor, obiectelor şi ornamentelor, în scopul unei prezentări mai clare sau al unei execuţii mai uşoare, de multe ori cu o prezentare caracteristică.

7. **Stilolit** [стилолит; stylolithe; Stylolith; stylolite; sztilolit]. *Geol.*: Prismă sau colonetă cu secţiuni neregulate, striate longitudinal, dispuse perpendicular pe suprafaţa stratelor, de obiceiu în marne, în calcare şi dolomite, formată prin acţiunea presiunii.

8. **Stingător** [тушитель, огнетушитель; extincteur d'incendie; Feuerlöscher; fire extinguisher; tüzkioltó]. *Tehn.*: Aparat pentru stingerea focului prin împroşcarea, asupra materialelor cari ard, a unei substanţe în formă de spumă, sau a unei substanţe lichide, gazoase sau pulverulente, cari împiedecă accesul oxigenului spre locul arderii. După modul de manipulare, se deosebesc stingătoare portative (de mână) şi stingătoare transportabile, iar după natura substanţei împroşcate, stingătoare cu spumă, cu lichid, cu gaz şi cu pulbere.

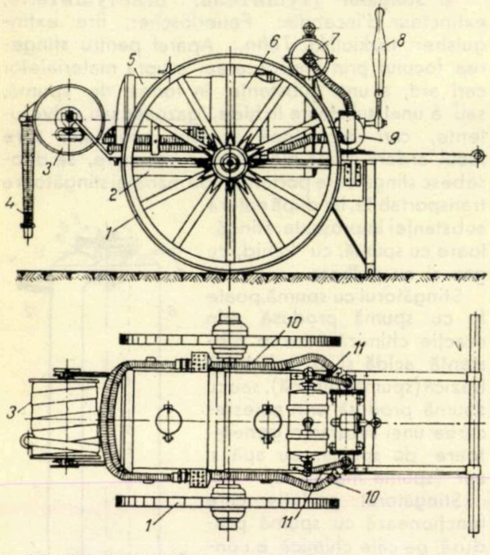


I. Stingător portativ, cu spumă chimică, fabricat în ţara noastră. *1*) recipient cilindric; *2*) butelie; *3*) ghiare de fixare a buteliei; *4*) inel de bază; *5*) mâner de prindere; *6*) supapă de siguranţă; *7*) suport de prindere a buteliei; *8*) capac de închidere; *9*) garnitură de cauciuc; *10*) inel de fixare a capacului; *11*) ajutaj de evacuare a spumei; *12*) mufă pentru fixarea ajutajului de evacuare.

Stingătorul cu spumă poate fi cu spumă produsă prin reacţie chimică între o substanţă acidă şi o substanţă bazică (spumă chimică), sau cu spumă produsă prin amestecarea unei substanţe generatoare de spumă, cu apă şi aer (spumă mecanică).

Stingătorul portativ care funcţionează cu spumă produsă pe cale chimică e constituit, în principal, dintr'un recipient metalic care conţine substanţa bazică, şi dintr'o butelie de sticlă, fixată în interiorul acestui recipient, şi care conţine substanţa acidă (v. fig. *I*). La folosire, se răstoarnă stingătorul cu gura în jos, pentru ca soluţia acidă din butelie să se amestece cu soluţia bazică din recipient, dând spumă şi bioxid de carbon; presiunea în interiorul recipientului creşte brusc şi, ca urmare, o vână de spumă e proiectată afară, prin ajutajul stingătorului. Spuma e constituită din băşici foarte mici de gaz inert, de cele mai multe ori bioxid de carbon, incorporate într'o masă fluidă cu mare tensiune superficială. La unele tipuri de stingătoare, butelia de sticlă e închisă şi la partea superioară; în acest caz, la folosire, după ce se întoarce stingătorul cu gura în jos, se loveşte cu capătul cu percutor, de podea sau de un corp tare, pentru a se sparge butelia de sticlă. Stingătoarele portative se folosesc ca mijloace de primă intervenţie la stingerea focului, deoarece au o încărcătură unică de substanţe de stingere.

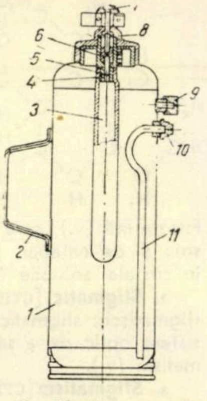
Stingătorul transportabil cu spumă chimică permite obţinerea de cantităţi mult mai mari de spumă. E constituit, în principal, dintr'un rezervor cu două compartimente (sau din două rezervoare separate), un colector-amestecător al celor două soluţii, o pompă şi o tobă pentru furtunul de împroşcat spuma, montate pe un cărucior (v. fig. *II*). Soluţia acidă şi cea bazică sunt absorbite, prin furtunurile (*10*), din compartimentele (*5*) şi (*6*) ale rezervorului stingătorului şi, trecând prin pompa (*9*), sunt refulate, prin conductele separate (*11*), în colectorul-amestecător (*7*), unde se produce reacţia chimică însoţită de formarea spumei, care e evacuată prin furtunul (*4*).



II. Stingător transportabil, cu spumă chimică, de construcţie sovietică.
1) roată; *2*) cadrul căruciorului; *3*) tobă pentru înfăşurarea furtunului; *4*) ajutaj de împroşcat spuma; *5*) şi *6*) compartimentele rezervorului; *7*) colector-amestecător; *8*) manivelă de acţionare a pompei; *9*) pompă; *10*) furtun de absorbire a soluţiilor din rezervor; *11*) furtun de alimentare a colectorului amestecător.

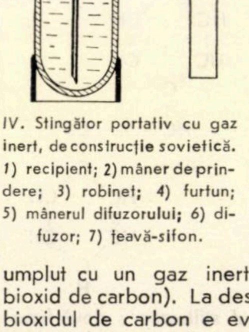
Stingătorul cu spumă preparată prin amestecare se construeşte numai transportabil, deoarece are nevoie de un rezervor cu substanţă generatoare de spumă (substanţă spumogenă), un rezervor cu apă, butelii cu aer comprimat şi dispozitive de amestec al spumogenului, apei şi aerului, şi de împroşcare a spumei. Substanţa generatoare de spumă e introdusă în curentul de apă, producându-se o emulsie (soluţie spumogenă), iar spuma se formează numai după amestecarea acestei emulsii cu aerul, în ţeava de formare în această ţeavă, vâna de emulsie trece printr'un ajutaj convergent şi printr'un difuzor cu găuri, prin care trece aerul din atmosferă, care se amestecă cu emulsia. Aerul comprimat din butelii serveşte la crearea presiunii necesare evacuării soluţiei spumogene şi formării spumei.

Stingătorul portativ cu lichid (v. fig. *III*) e constituit dintr'un recipient metalic umplut cu lichidul de stingere (de ex.: tetraclorură de carbon sau bromură de metil) şi dintr'o butelie metalică, conţinând un gaz inert sub presiune (de ex.: bioxid de carbon). Prin lovirea percutorului, butelia e deschisă şi gazul pătrunde în corpul recipientului, apasă asupra lichidului de stingere din acesta şi îl ejectează prin duza unui ajutaj de împroşcare. În zona focului, lichidul împroşcat se vaporizează repede, formând vapori mult mai grei decât aerul, cari împiedecă accesul oxigenului spre materialele cari ard; de asemenea, prin vaporizare se produce o răcire care măreşte efectul de stingere.

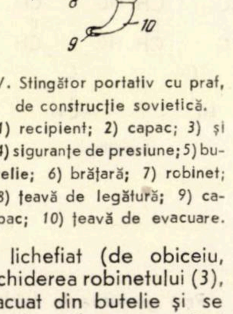


III. Stingător portativ cu lichid, de construcţie sovietică.
1) recipient; *2*) mâner de prindere; *3*) butelie; *4*) gâtul buteliei; *5*) tub de racordare; *6*) dop; *7*) percutor; *8*) capac; *9*) siguranţă de presiune; *10*) ajutaj de împroşcare; *11*) ţeavă-sifon.

Stingătorul portativ cu gaz inert (v. fig. *IV*) e constituit, în general, dintr'un recipient metalic, umplut cu un gaz inert lichefiat (de obiceiu, bioxid de carbon). La deschiderea robinetului (*3*), bioxidul de carbon e evacuat din butelie şi se vaporizează prin detenta din difuzor, apărând



IV. Stingător portativ cu gaz inert, de construcţie sovietică.
1) recipient; *2*) mâner de prindere; *3*) robinet; *4*) furtun; *5*) mânerul difuzorului; *6*) difuzor; *7*) ţeavă-sifon.



V. Stingător portativ cu praf, de construcţie sovietică.
1) recipient; *2*) capac; *3*) şi *4*) siguranţe de presiune; *5*) butelie; *6*) brăţară; *7*) robinet; *8*) ţeavă de legătură; *9*) capac; *10*) ţeavă de evacuare.

sub forma unei vine de ceață, care izolează materialele aprinse, de oxigenul din aer.

Stingătorul portativ care funcționează cu substanță pulverulentă (v. fig. V) se compune, în principal, dintr'un recipient umplut cu o substanță pulverulentă (de obiceiu, un amestec de bicarbonat de sodiu cu nisip, talc, alaun, carbonat de potasiu, etc.) și dintr'o butelie de bioxid de carbon lichefiat, legată cu o țeavă de recipient. La stabilirea legăturii dintre butelie și recipient, bioxidul de carbon se destinde și antrenează substanța pulverulentă din recipient, aruncând-o afară, în zona focului. Flacăra e înnăbușită prin depunerea prafului, iar bicarbonatul de sodiu, sub acțiunea căldurii, se descompune și degajă bioxid de carbon, care formează un strat izolant ce împiedecă accesul oxigenului la materialele aprinse; de asemenea, efectul de stingere este mărit prin răcirea produsă de descompunerea bicarbonatului de sodiu. Sin. Extinctor.

1. **Stingător** de scântei [искрогаситель; pare-étincelle; Funkenlöscher; sparking blow-out; szikraoltó]. *Elt.:* Dispozitiv pentru stingerea scânteilor (v.) și a arcelor electrice (v.) cari se produc la contactele întreruptoarelor electrice.

Pentru fiecare material de contact există anumite valori ale tensiunii și intensității curentului, la depășirea cărora se produc scântei și arce, chiar și la deschiderea circuitelor cari au numai rezistență. La circuitele cari conțin inductivități și sunt parcurse de curent alternativ, aceste limite scad, astfel încât, chiar în instalațiile de utilizare, întreruptoarele nu pot separa și deschide circuitele sub sarcină, fără să apară scântei și arce la contacte. Scânteile și arcele având tendința de a se deplasa vertical, întreruptoarele simple, cu pârghie, se montează totdeauna cu contactele de rupere în sus. La întreruperea curenților mai intenși și, mai ales, la scurt-circuite, arcele cari apar la contactele de rupere sunt atât de puternice, încât atacă și topesc materialul contactelor și pot periclita siguranța personalului manipulant. — Stingătoarele de scântei au rolul de a proteja personalul manipulant și instalațiile contra arcului de întrerupere, de a-l conduce în mișcarea sa și de a contribui la stingerea lui, aceasta fiind favorizată de mărirea presiunii și de mișcarea gazului ambiant, de apropierea unor pereți izolanți sau refractari și de lungimea arcului. Stingătoarele de scântei și de arce tind să realizeze, prin unul sau prin mai multe dintre aceste mijloace, stingerea cât mai rapidă a scânteilor și a arcelor. Coarnele de metal divergente și camerele de stingere sunt cele mai frecvente stingătoare.

La coarnele metalice montate pe contactele separatoarelor și întreruptoarelor în aer, arcul format la întreruperea contactelor e împins, prin suflaj magnetic, pe coarnele divergente; astfel, el se lungește și se răcește până când se stinge, fiindcă tensiunea de alimentare nu mai e suficientă pentru a-l întreține.

Cutia de stingere e un dispozitiv confecționat din material refractar și izolant, montat la întreruptoare trifazate de joasă tensiune, pe contactele fiecărei faze. Forma cutiilor diferă dela o construcție la alta. Se construesc cutii simple, cu profil trapezoidal, din plăci plane, cutii presate, de forme mai complicate, pentru a prezenta arcului cât mai multe șicane și a-l împiedeca să iasă în afara cutiei, etc. Se utilizează și un condensator cu o rezistență în fața lui, care shuntează contactul dintre o armatură și căpătâiul ei, spre a stinge scânteia care s'ar produce la întreruperea acestui contact.

2. **Stingere** [закалка; trempe; Abschrencken; quenching; hirtelen lehütés]. *Metl.:* Răcire bruscă (termen folosit rareori în acest sens).

3. **Stingerea** **arcului electric** [разрыв дуги, гашение вольтовой дуги; rupture de l'arc, interruption de l'arc; Lichtbogenunterbrechung; breaking of the arc; ivfény-megszakitás, ivmegszakitás]. *Elt.:* Procesul prin care coloana de gaze, puternic ionizată, care constitue arcul electric, e deionizată, iar mediul dintre electrozi capătă din nou marea sa rigiditate dielectrică. Stingerea se realizează frânând procesele de ionizare, prin mărirea presiunii, și favorizându-le pe cele de deionizare, prin răcirea coloanei ionizate.

Stingerea arcului depinde de numeroși factori, ca energia liberată în arc, tensiunea, constantele și felul curentului circuitului de întrerupt, natura mediului în care arde arcul, etc. De aceea, procedeele de stingere a arcului electric diferă mult între ele. Cele mai importante sunt: mărirea lungimii arcului, încât căderea de tensiune în arc să depășească suma tensiunilor electromotoare din circuit; deplasarea arcului, eventual prin suflaj magnetic, în fante strâmte sau pe pereți reci, pentru a obține o răcire intensă a coloanei arcului; introducerea de rezistențe în circuit; suflarea de gaze, eventual sub presiune, asupra coloanei arcului; fragmentarea arcului în arce în serie, astfel încât suma căderilor catodice de tensiune să depășească suma tensiunilor electromotoare din circuit; mărirea presiunii în zona arcului; detenta bruscă a mediului în care arde arcul, turbulența, etc.

Stingerea arcului din întreruptoarele electrice se obține prin combinarea mai multora dintre aceste procedee de stingere.

Nu au dat rezultate încercările de stingere a arcului prin întreruperea în vid înaintat (fiindcă, la intensități mari, vaporii metalici ai catodului reduc vidul) — și nici reducerea forțată a diametrului arcului, obținută constrângând arcul să treacă prin orificii foarte strâmte, fiindcă, în acest fel, temperatura arcului crește foarte mult.

În ipoteza stingerii prin răcire (Slepian), rolul principal, în procesul de stingere, se atribue răcirii intense a coloanei arcului, prin conducție, convecție și turbulență (stingerea arcului e mai eficace în hidrogen decât în alte gaze). În ipoteza stingerii prin deplasare (Prince), întreruperea se atribue stratului de mediu neionizat care, în timpul separării contactelor, divizează transversal arcul și e capabil să suporte singur tensiunea de revenire (fenomenele de suflaj transversal). În ipoteza stingerii prin expansiune (Kesselring) se atribue un rol important, în procesul de stingere, captării electronilor de către particule de lichid condensate prin detentă (de ex. la stingerea în întreruptoarele cu expansiune şi în cele cu uleiu puţin).

Stingerea arcului electric e favorizată de următorii factori: conductibilitatea termică mare a mediului; electrozii cu punct de topire înalt; creşterea presiunii; răcirea contactelor şi a coloanei arcului; sarcina neinductivă; energia puţină liberată în arc. Stingerea e îngreuiată de sarcina inductivă şi de energia multă liberată în arc.

Panta, amplitudinea şi frecvenţa de oscilaţie a tensiunii de revenire sunt factori cari influenţează hotărîtor stingerea arcului. În condiţiuni egale, stingerea arcului de curent alternativ de frecvenţă industrială e mai uşoară decât stingerea arcului de curent continuu sau a celui de înaltă frecvenţă. Stingerea arcului de curent continuu se poate realiza numai mărind căderea de tensiune în arc, până când aceasta depăşeşte tensiunea electromotoare din circuit. În curent alternativ, stingerea arcului e favorizată de trecerile prin valoarea zero ale intensităţii curentului, uşurând astfel întreruperea definitivă a circuitului, condiţiunea de stingere fiind numai ca rigiditatea dielectrică a spaţiului dintre electrozi să fie în permanenţă superioară valorii tensiunii de restabilire.

Ca medii pentru stingerea arcului se folosesc uleiul de transformator (în întreruptoarele cu uleiu), apă cu adausuri de câteva procente de glicerină, numită „expansină" (în întreruptoarele cu expansiune), aerul comprimat (în întreruptoarele pneumatice), gaze produse din răşini solide (în întreruptoarele autopneumatice sau cu autoformare de gaze).

Stingerea arcului de curent alternativ, care se produce înainte de momentul în care intensitatea acestui curent ar trece prin valoarea zero, datorită unei acţiuni prea energice a mediului de stingere, se numeşte stingere forţată; e un fenomen nedorit, fiindcă poate produce supratensiuni periculoase. Se produce, în deosebi, la întreruperea unor curenţi de intensitate mică, prin întreruptoare pneumatice puternice.

1. **Stingerea** torenţilor [гашение потоков; élteignement des torrents; Auslöschung der Wildbäche; extinction of the torrents; vadpatak-szabáyozás]. *Hidrot.*: Împiedecarea erodării solului de către apa unui torent, adică micşorarea torenţialităţii lui, prin executarea de lucrări în basinul de recepţie al torentului, cum şi în albia lui propriu zisă.

Lucrările executate pentru stingerea torenţilor sunt, fie lucrări de colectare a apei înainte de a ajunge în ravena torentului, fie lucrări de împiedecare a eroziunii fundului. Lucrările de colectare a apei comportă, fie canale de nivel (cari au aceeaşi cotă a fundului pe tot traseul), cari colectează apa de pe suprafaţa deservită şi o fac să se infiltreze în sol, fie canale inclinate, cari o conduc către debuşee amenajate astfel, încât să nu se producă eroziuni. Canalele inclinate se amplasează în faţa terenurilor alunecătoare, pe terenuri în cari stratul impermeabil iese la suprafaţă, pe terenuri în cari apa colectată de canale nu se infiltrează până la ploaia următoare, cum şi pe terenuri în cari colectarea apei ar reclama o desime prea mare a canalelor de nivel; canalele de nivel se amplasează pe terenuri în cari, deşi infiltraţia e mare, nu provoacă alunecări de terenuri, în faţa ravenelor ale căror funduri nu permit executarea lucrărilor de corectare a pantei, dar în cari infiltraţia apei se produce într'un timp scurt şi fără a cauza pagube. Canalele de colectare a apei nu trebue să aibă adâncimea mai mare decât 0,5···0,7 m. Taluzele canalului sunt de 1 : 1, iar lungimea lor e cuprinsă între 10 şi 20 m.

Lucrările continue de apărare a fundului torentului sunt lucrări de pereare a albiei torentului, cu piatră sau cu beton, intercalate, din loc în loc, cu praguri de susţinere. Secţiunea torentului, după executarea lucrărilor, are forma de semicerc, dacă panta permite ca vitesa apei să fie de maximum 2,5 m/s pentru pereajul de beton, sau de 8 m/s, pentru pereajul de piatră. În caz contrar se adoptă secţiuni trapezoidale. Secţiunea pereată trebue să ducă numai debitele medii, debitele maxime fiind transportate de secţiunea dublă, care e consolidată prin înierbare sau prin brăzduire. Lucrările de pereare susţinute de praguri se execută pe torenţii a căror pantă nu permite lucrări în trepte, fie din punct de vedere economic, fie din punct de vedere tehnic. Pe pante mai mari decât 20% se execută astfel de lucrări, dacă debitul torentului nu e prea mare. În majoritatea cazurilor, aceste lucrări se execută în zona incipientă a torentului, unde panta e mare, debitul e mic şi fundul torentului e format din material mărunt şi pământos. Panta creată între două praguri nu permite vitese mai mari decât cele admisibile pentru fiecare gen de pereaj; totuşi, vitesa va putea fi micşorată printr'o mărire a perimetrului udat al secţiunii, care să nu facă însă lucrările costisitoare. — Dimensiunile verticale ale pragurilor variază între 20 şi 60 cm, şi numai pentru praguri de zidărie ele pot să aibă 1 m. După astfel de lucrări, traseul albiei torentului trebue să fie drept, pentru a nu avea colmatări în partea convexă a peretelui.

Lucrările în trepte, pentru apărarea fundului torentului, au acţiune directă asupra pantei şi razei hidraulice, pentru a reţine debitul solid. Prin depunerea materialului transportat de apă se formează, în spatele lucrării, noua pantă a fundului torentului. Diferenţa de nivel necesară corectării pantei nu se realizează prin lucrări continue pe tot traseul torentului, ci într'un singur punct, în care e plasată lucrarea. Lucrările în trepte se aşază transversal pe cursul torentului. Ele pot fi: baraje, cleionaje, fascinaje, lucrări de ameliorare a căderilor, de împiedecare a eroziunilor malurilor, lucrări în zona de depozit sau în zona de apărare a basinului torenţial. Barajele de zidărie, gabioane, lemn și beton constitue lucrările cele mai frecvente în stingerea torenților. Ele se construesc pentru corectarea pantei torentului în partea mijlocie a lui, până unde panta trebue compensată. Barajele de lemn, fiind mai elastice față de șocurile apei, se folosesc în cazurile în cari vitesa apelor din torent e mai mare, unde e nevoie de o construcție rapidă și ușoară, unde torenții nu cer o înălțare prea mare a fundului și deci înălțimea lor e mică. Barajele de pământ se amplasează pe torenți cu debite mici, dar cu transport de mult material, pentru ca să se colmateze repede, de obiceiu, în conurile de dejecție, unde se creează piețele de depozit. Barajele din gabioane se construesc acolo unde e lipsă de mână de lucru specializată în lemnărie sau în prepararea și turnarea betonului. La debit solid mic, gabioanele se umplu cu pietre mici, pentru a favoriza cimentarea. Barajele de piatră, de beton sau de beton armat se folosesc unde lucrările trebue să fie înalte. Nu se folosesc la torenții cari târăsc bolovani. — Cleionajele sunt lucrări de compensare a pantei în trepte, construite din garduri de nuiele, pentru a opri adâncirea fundului torentului și surparea malurilor lui, săpate de apele viiturii, cum și, în secundar, pentru înălțarea fundului albiei. Nu depășesc înălțimea de 1 m și sunt formate din unu sau din două rânduri de garduri, împletite cu nuiele cu diametrul de 2,5 ··· 4 cm. Cleionajele pot fi simple sau duble, drepte, curbe sau în linie frântă. Se folosesc, în general, când terenul permite baterea parilor și când apele torentului nu transportă pietre cu dimensiuni prea mari, cari le-ar distruge. — Fascinajele sunt lucrări mici, executate transversal pe albia torenților, formate din 2 ··· 3 fascine așezate una deasupra celeilalte și fixate cu pari bătuți cel puțin 1 m în pământ. Dau rezultate bune pe torenții cari transportă materiale de dimensiuni mici (nisipuri, pietre, etc.). Sunt cele mai indicate pentru ravenele scurte din terenuri agricole, lipsite de transport de bolovani.

Pentru lucrările de ameliorare a torenților se folosesc căderi cu pereți inclinați sau verticali. Lucrările de împiedecare a eroziunii malurilor se execută în porțiunea în care torentul trece din zona de eroziune în cea de depozit. În aceasta, apa, găsind o pantă apropiată de cea de compensație, își micșorează vitesa, depune o parte din material, devenind mai limpede, și capătă din nou o vitesă puțin superioară vitesei apei încărcate cu material, lovește în maluri și se încarcă din nou cu material mai fin, dacă materialul din care e alcătuit malul permite acest lucru. Apele, izbind în acest fel un mal și altul, le spală și le rod, creând meandre. Aceasta lungește parcursul apelor torentului, dela sursă la emisar și, prin aceasta, micșorează panta lui până la panta de echilibru și apoi transformă albia în zonă de depozit, uneori definitiv, în alte cazuri, temporar. Se construesc pinteni, ziduri longitudinale, și se îmbracă malurile cu pavaj simplu, cu brazde, fascine, scânduri sau prin înierbare, etc.

Zona de depozit ocupă, în general, terenurile agricole cu producție foarte bună. Aici e depozitată partea formată din humus, a solurilor cari au fost spălate și al căror material a fost transportat de apele torentului. După executarea lucrărilor de compensare a pantei se impune transformarea conului de dejecție în teren agricol, trasând torentului o albie, astfel încât apele să fie împiedecate de a se mai împrăștia în tot conul. Albia torentului în zona de depozit trebue trasată astfel, încât apele să nu erodeze albia și nici să nu depună materialele pe cari le mai au în suspensie și deci să nu transforme din nou albia în con de dejecție și să nu formeze un curs sinusoid, — și se face, de obiceiu, după un timp oarecare dela executarea lucrărilor din zona de eroziune și transport, pentru a dispune de date asupra transportului de sol, în urma executării acelor lucrări. Vitesa de curgere a apei în albia torentului creată artificial va trebui deci să fie suficientă pentru a antrena materialele aduse de torent. Pentru a reține o cantitate din materialul în suspensie, se folosesc basine de decantare cu baraje de pământ, cari au deversoare laterale capabile de a deversa apele pe măsură ce intră în basin, dar numai după umplere completă, după ce apa a stat un timp oarecare în basin. În interiorul basinului, spărgătoare de energie micșorează vitesa apei, îi schimbă direcția și-i lungesc drumul de parcurs, factori cari favorizează depunerea. Basinele se amplasează pe torenți pe cari e util să se micșoreze gradul de saturație al apelor încărcate cu material solid. Ele trebue să fie așezate pe roce dure sau pe un strat impermeabil, în locuri cât mai strâmte, pentru a face economie de terasament, și la începutul albiei torentului, care este predispusă la colmatare.

În refacerea solului și reglarea regimului torențial, lucrările din zona de apărare a basinului torențial au un rol legat de gradul de eroziune al solului, de panta terenului, de natura solului, de frecvența, dominanța și desvoltarea vegetației din basinul torentului.

1. **Stingerea varului.** V. sub Var.

2. **Stinghie** [планка; filet, reglet; Leiste; fillet, bead; faléc]. Cs.: Element de tâmplărie cu dimensiunile cuprinse între limitele dimensionale ale șipcilor și riglelor (v.).

Stinghiile pot fi: masive; compuse (alcătuite din mai multe șipci sau rigle încleite între ele); lamelate (alcătuite din furnire sau lamele de lemn masiv până la 10 mm grosime, încleite de obiceiu pe direcția fibrelor); profilate (cu diferite muluri); sculptate (cu motive decorative în relief); rectilinii (cu axa dreaptă); curbilinii (cu axa curbă, obținută fie prin curbare, fie prin decupare).

3. **Stiren** [стирол; styrolène; Styrol; styrene; sztirol]. *Chim.*: $C_6H_5—CH=CH_2$. Lichid cu p. t. 146°. E un compus foarte instabil, care adiționează cu ușurință halogenii, hidracizii, etc. și se polimerizează ușor. Se prepară industrial din etilbenzen, prin dehidrogenare în fază de vapori, la 600°, sub acțiunea unor catalizatori constituiți din oxizi

de aluminiu, de fier, magneziu, etc. Principala sa întrebuințare e ca materie primă pentru prepararea de mase plastice. În acest scop, el e polimerizat în polistiren (v.), operațiune care se face în masă, în emulsie sau în soluție, obținându-se cinci tipuri principale de polimer. Sin. Fenil-etilenă, Stirol, Stirolen, Cinamol, Cinamen, Vinilbenzen.

1. **Stirling,** formula lui ~ [формула Стирлинга; formule de S.; Formel von S.; S. formula; S. képlete]. *An. mat.:* Formulă care dă expresiunea asimptotică a factorialului unui număr n:

$$n! = n^n e^{-n} \sqrt{2\pi n}\left(1+\frac{1}{12n}+\frac{1}{288n^2}+\cdots\right).$$

V. și sub Gamma, funcțiunea ~.

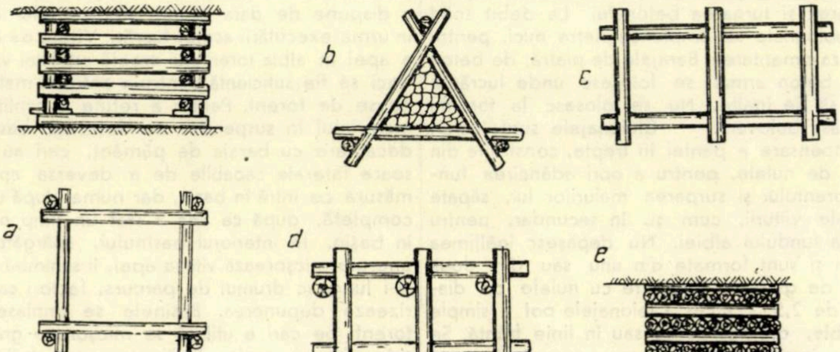
2. **Stiroflex** [стирофлекс; stiroflex; Stiroflex; stiroflex; sztiroflex]: Varietate de polistiren (v.). Se prezintă sub formă de filme flexibile, cu grosimea de cca 5 mm.

Se folosește în tehnică în domeniul frecvențelor înalte și foarte înalte, datorită excelentelor sale proprietăți de izolare.

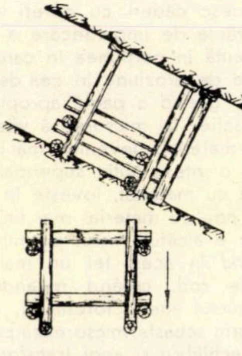
3. **Stivă** [штабель; pile; Stoß; pile; rakás, halmaz]. *Gen.:* 1. Așezare regulată de obiecte asemănătoare, de dimensiuni egale sau aproape egale, dispuse unele peste altele. Obiectele pot fi întrețesute, pentru a asigura stabilitatea stivei. Se așază în stive lăzile de material mărunt, tabla, șinele de cale ferată, cărămizile, cheresteaua, traversele de cale ferată, pietrele cioplite, panourile de barăci prefabricate, parazăpezile, cutiile de conserve, săpunul, etc.—2. La podurile provizorii sau la cele în reparație, stiva de traverse e un reazem care se introduce temporar, pentru a susține podul pe care se face provizoriu circulația, sau când podul existent, în reparație, nu poate prelua, pe toată deschiderea, sarcinile proprii și din circulație. În această stivă, traversele sunt prinse cu scoabe între ele, astfel ca dislocarea lor să fie împiedecată.

4. **Stivă** [костровое крепление; pile; Stoß; pile; halmaz]. *Mine:* Sistem de susținere minieră specială, folosit la întărirea susținerii cu stâlpi, cum și la dirijarea presiunii acoperișului, în vederea prăbușirii, construit din rânduri suprapuse de lemn, de metal, sau de lemn și metal, și putând avea forma de prismă triunghiulară, pătratică sau dreptunghiulară, cu sau fără umplutură de rambleu. În condițiuni egale de presiune, stivele cu umplutură sunt de trei, patru ori mai rezistente decât cele fără umplutură.

Stivele de lemn sunt compresibile; la presiuni egale, tasarea stivelor de lemn rotund e mai mare decât a celor de lemn ecarisat. Lungimea minimă a elementelor din cari se construește stiva e o treime din înălțimea lucrării. După presiunea pe care trebue să o preia și după suprafața de tavan care urmează să fie susținută, stiva se face simplă, dublă, în sfert sau masivă (v. fig *I*). În colțurile stivei se fixează, uneori, stâlpi, a căror axă e perpendiculară pe acoperișul stratului. După montare, stiva se împănează, ca să se fixeze bine de tavan. La inclinări foarte mari, stivele se sprijine cu ajutorul proptelor,



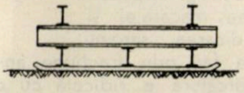
I. Stive de lemn.
a) simplă; b) triunghiulară; c) dublă; d) în sfert; e) masivă.



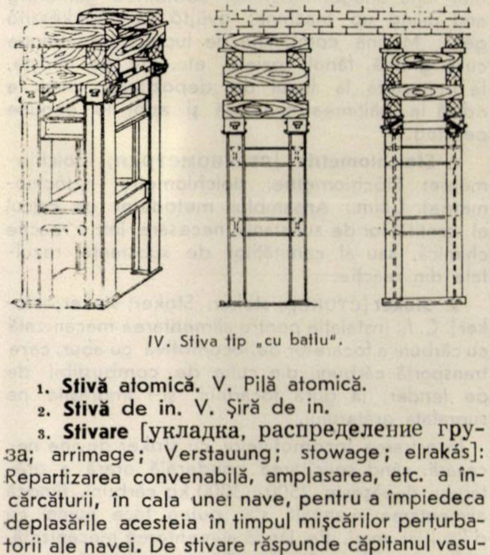
II. Construcția în cazul stratelor cu inclinare mare.

cari previn alunecarea lor în jos (v. fig. *II*). În stratele orizontale sau în cele cu inclinare mică, stivele se recuperează şi se mută. Pentru uşurarea răpirii, se montează pe un pat de steril mărunt. În cazul presiunilor mari se folosesc dispozitive speciale pentru răpirea stivelor, cele mai indicate fiind cele cu pene metalice, cari se introduc într'unul dintre rândurile inferioare ale stivei.

Stivele metalice sunt folosite tot mai mult la dirijarea presiunii tavanului, putând suporta presiuni foarte mari. Pentru construirea lor se folosesc şine de oţel dublu T. Pot fi obişnuite (când se descompun în elemente pentru a fi mutate), sau cu batiu, care se deplasează cu ajutorul troliului, sau cărora li se demontează numai partea de sus, formată din mai multe rânduri de lemn ecarisat, sub care se găseşte dispozitivul cu pene pentru răpire. La bază, stiva e fixată pe o sanie formată din trei, patru bucăţi de şină sau de grinzi sudate pe o tablă de oţel groasă de 25 mm (v. fig. *III* şi *IV*).


III. Sanie pentru stive mobile.

Stivele de lemn şi cele mixte formează o susţinere elastică.


IV. Stiva tip „cu batiu".

1. **Stivă atomică.** V. Pilă atomică.

2. **Stivă de in.** V. Şiră de in.

3. **Stivare** [укладка, распределение груза; arrimage; Verstauung; stowage; elrakás]: Repartizarea convenabilă, amplasarea, etc. a încărcăturii, în cala unei nave, pentru a împiedeca deplasările acesteia în timpul mişcărilor perturbatorii ale navei. De stivare răspunde căpitanul vasului, care e dator să indice stivatorului cum şi unde doreşte să încarce mărfurile, chiar în cazul când prin contractul de navlosire el e obligat să utilizeze stivatorul pus la dispoziţie de navlositor. Sin. Stivuire.

4. **Stivator** [укладчик груза; estiveur; Trimmer; trimmer; szintező]. V. sub Muncitori de port.

5. **Stivuire.** V. Stivare.

6. **Stoarcere** [выжимание; essorage; Auswringen; wrenching; kifacsarás]. *Ind. text.*: Operaţiune de îndepărtare, prin presiune sau prin centrifugare, a lichidului aderent din fire textile (sculuri sau suluri de urzeală), ţesături, tricotaje, etc., după spălare, vopsire, albire, mercerizare sau apretare.

Stoarcerea se realizează cu maşini speciale, prin centrifugarea sau prin trecerea produselor printre cilindri storcători.

După stoarcere urmează uscarea (v.).

7. **Stoarcere** [выделение летучих веществ; élimination des parties volatiles; Entfernung der leichtflüssigen Bestandteile; elimination of volatile components; könnyen illószerek eltávolitása]. *Ind. petr.*: Eliminarea unor componenţi volatili din fracţiunile de petrol, motorină sau uleiuri, cari nu au fost îndepărtaţi prin procesul de rectificare din coloanele de fracţionare. Prin această operaţiune, produsul se omogeneizează şi temperatura de inflamabilitate se măreşte. Operaţiunea se execută, în general, în rafinăriile de petrol, cu ajutorul aburului supraîncălzit, care se injectează la partea inferioară a unor coloane mici cu două, trei talere. Produsul se introduce pe la vârful coloanei şi ajunge la bază eliberat de fracţiunile volatile. La unele coloane de distilare, aceste talere pentru stoarcere sunt aşezate chiar în coloană şi sunt separate de rest printr'un perete vertical. Stoarcerea se execută şi asupra uleiurilor solventate, din cari trebue eliminate ultimele resturi de solvent; în acest caz, în loc de abur supraîncălzit se poate folosi metan sau alt gaz.

8. **Stoc** [шток; amas, stock; Stock; boss, stock; tömzs]. *Geol.*: Masă de rocă eruptivă, consolidată în interiorul scoarţei, de formă neregulată şi străpungând stratele cari o includ.

9. **Stoc mort** [остаток в нефтехранилище; depot-residuel; Behalterrückstand; tank deposit; tartánymaradék]. *Ind. petr.*: Cantitatea de lichid conţinând impurităţi, care rămâne în permanenţă la fundul unui rezervor de produse petroliere.

10. **Stocastic** [стихийный; stochastique; stochastisch; stochastic; stochastikus, valószinüség-elméleti]: Calitatea unui fenomen de a se produce la întâmplare. De exemplu, mişcarea moleculelor unui gaz e o mişcare stocastică. — Sin. Stohastic.

11. **Stocastică, legătură** ~ [стокастическое соединение; liaison stochastique; stochastische Abhängigkeit; stochastic dependence; stochastikus függés]. *Mat.*: Legătură între două variabile statistice, care consistă în faptul că fiecărei valori x_i a unei variabile x îi corespunde o anumită repartiţie a celeilalte variabile y, — adică diferite valori y_k, pe cari le poate lua această variabilă, fiecare dintre aceste valori y_k având o probabilitate p_{ik} dată, care depinde nu numai de y_k, ci şi de x_i. Sin. Legătură stohastică.

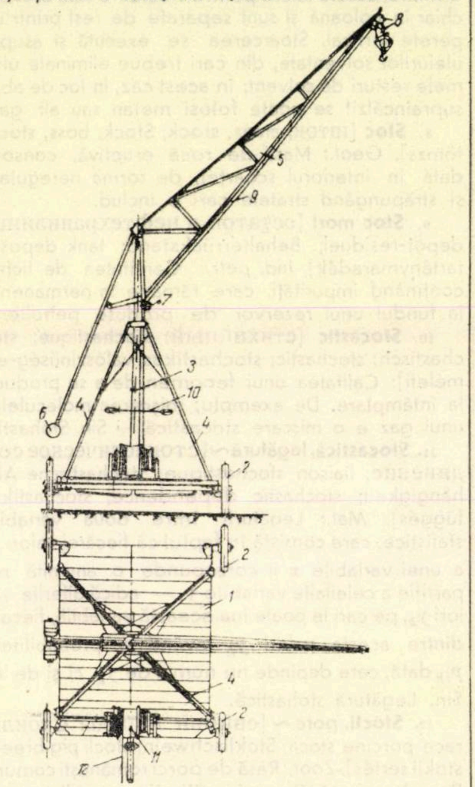
12. **Stocli, porc** ~ [свиньи породы Стокли; race porcine stocli; Stoklischwein; stocli pig breed; stokli sertés]. *Zoot.*: Rasă de porci româneşti comuni. Porcul e asemănător celui sălbatic; e numit şi „porc de ţară" sau „băltăreţ". E de coloare albă, neagră sau sură, sau e pătat; are pe spinare o coamă mare, stufoasă, restul corpului fiind îmbrăcat cu păr des şi lins, foarte rezistent. Nu e prolific şi nu se îngraşă bine. Pentru ameliorare e necesară încrucişarea cu rasele York sau cu Mangaliţă.

1. **Stofă** [материя; étoffe, tissu; Gewebe, Stoff; cloth, stuff, fabric; szövet, posztó]. *Ind. text.*: Ţesătură nepiuată, în general de lână şi de bumbac, din fibre artificiale scurte (celofibră, fibră de cazeină, etc.), la care legătura firelor de urzeală cu firele de bătătură, adică desenul sau compoziţia, e vizibilă. Se întrebuinţează pentru haine, rochii, etc.

2. **Stog** [стог; meule (de foin); Heuschober; lay stack, layrick; szénakazal, boglya]. *Agr.*: Grămadă de fân sau de paie nelegate în snopi, care are forma de cilindru cu vârf conic.

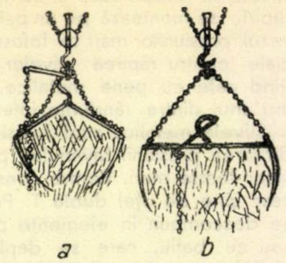
3. **Stog** de in. V. Şiră de in.

4. **Stogoşă,** lână ~ [шерсть „Стогоша"; laine „stogosa"; „Stogosa"-Wolle; „stogosa" wool; „stogosa" gyapjú]. *Ind. text.*: Lână provenită dela oi de rasă stogoşă (metis între rasele ţigaie şi ţurcană). Fibra de lână stogoşă de pe corp are o lungime de 8···14 cm, iar lâna de pe cap, de pe membre, de sub piept, e scurtă şi aspră (codină). Din lâna stogoşă se produc fire de lână cardată, ea fiind de o calitate inferioară. Lâna stogoşă poate fi albă, seină, laie închisă sau cafenie.



I. Macara de făcut stoguri, tip KP-0,25, de construcţie sovietică. *1)* platformă; *2)* roată; *3)* stâlp pivotant; *4)* stâlp de întărire; *5)* braţ (săgeată); *6)* contragreutate; *7)* scripete fix; *8)* scripete mobil; *9)* cablu de ridicare; *10)* pârghie de rotire a stâlpului pivotant; *11)* troliu; *12)* cablu de tracţiune.

5. **Stoguri,** macara de făcut ~ [кран стогометатель; grue à faire des meules; Stiegenkran; piling up crane; kepedarú]. *Mş. agr.*: Macara mobilă, învârtitoare, de obiceiu cu stâlp rotitor cu pivot (v. fig. *I*), folosită pentru a face stoguri, prin ridicarea încărcăturii de fân, de paie, etc. la înălţimea necesară (maximum 8···10 m) şi depunerea ei în diferite puncte ale stogului. Greutatea încărcăturii variază între 100 şi 250 kg. Deplasarea macaralei şi ridicarea sarcinii se fac prin tracţiune animală. De obiceiu, încărcătura e ridicată cu o benă apucătoare cu ghiare (v. fig. *II*), atârnată de cârligul scripetelui mobil.



II. Benă apucătoare cu ghiare. *a)* poziţie de lucru; *b)* poziţie de descărcare.

6. **~, maşină combinată, de strâns şi de făcut ~** [комбинированная машина для стогообразования; machine combinée à ramasser et à faire des meules; kombinierte Sammel- und Stiegenmaschine; combined gathering and piling up machine; gyüjtő és kepekészitő gép]: Maşină combinată de lucru care strânge cu o greblă, fânul, paiele, etc. de pe mirişte, le transportă la locul de depozitare, unde le ridică la înălţimea necesară şi apoi le depune pe stog.

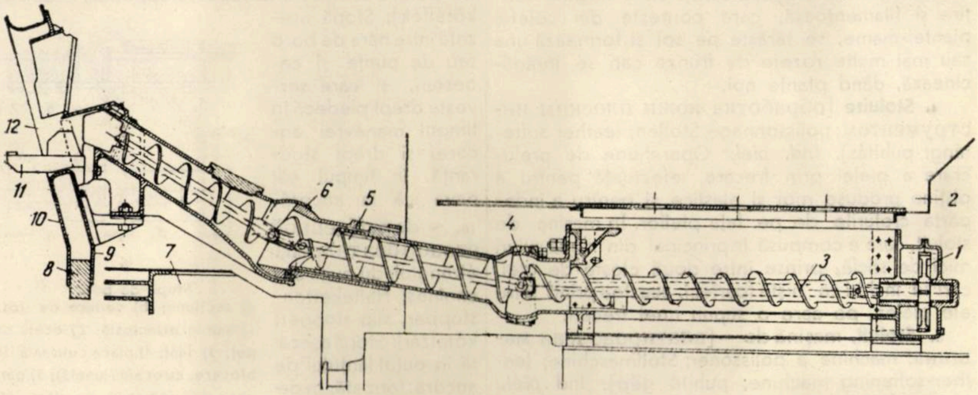
7. **Stoichiometrie** [стехиометрия; stoichiométrie; Stöchiometrie; stoichiometry; sztöchiométria]. *Chim.*: Ansamblul metodelor de calcul al cantităţilor de substanţe necesare într'o reacţie chimică, sau al cantităţilor de substanţe rezultate din reacţie.

8. **Stoker** [стокер; stoker; Stoker; stoker; stoker]. *C. f.*: Instalaţie pentru alimentarea mecanizată cu cărbuni a focarelor de locomotivă cu abur, care transportă cărbunii din cutia de combustibil de pe tender, la gura focarului, şi-i împrăştie pe suprafaţa grătarului.

Înzestrarea locomotivelor cu stoker devine necesară, când solicitarea ponderală orară a grătarului depăşeşte 2500···3000 kg cărbuni, fiindcă alimentarea manuală s'ar putea face numai cu dificultăţi mari. Pe lângă alimentarea mecanizată, stokerul realizează o împrăştiere uniformă şi continuă a combustibilului pe grătar, îmbunătăţind condiţiunile de ardere, şi introduce cărbuni în focar fără deschiderea uşii, evitând răcirea pereţilor cutiei de foc. Introducerea alimentării mecanizate a combustibilului la locomotive permite realizarea unei solicitări specifice ponderale a grătarului de 700···1200 kg/m^2 h cărbune.

După felul introducerii cărbunilor în focar, se deosebesc: stoker cu alimentare pe dedesubt, la care introducerea combustibilului în focar se face cu ajutorului unui tub, printr'o gaură practicată în grătar; stoker cu alimentare prin partea de jos a gurii focarului; stoker dublu, la care introducerea cărbunilor în focar se face prin două guri practicate în placa portală, pe cele două părți ale gurii cutiei de foc. — Împrăștierea cărbunilor pe grătar se efectuează prin acțiune mecanică, cu ajutorul unui mecanism cu palete (sistem puțin folosit) sau prin vine de abur.

Stokerul cu abur (v. fig.) e format din următoarele părți principale: motorul cu abur cu piston, montat pe tender, și care servește la acționarea transportorului cu melc; transportorul cu melc, pentru transportul și pentru fărâmarea cărbunilor; silozul sau colectorul de cărbuni, la baza căruia e transportorul; conductele suplementare de cărbuni, cu transportoarele suplementare; capul stokerului, format din cutia cu ajutaje și placa de distribuție a cărbunilor pe grătar; reductorul de turație între arborele motorului cu abur și transportor (turația transportorului fiind de aproximativ 20 rot/min); articulațiile (cardanice și telescopice) între transportoare.



Stoker de locomotivă.

1) angrenaj de cuplare la motorul cu abur; 2) tender; 3) transportor cu melc; 4) articulație cardanică; 5) transportor suplementar; 6) conductă suplementară; 7) ghereta locomotivei; 8) cadrul focarului; 9) placa portală a corpului vertical al căldării; 10) placa portală a cutiei de foc; 11) grătar; 12) gura cutiei de foc.

Unele sisteme de stokere au un singur transportor, care vine până în gura focarului.

Pentru alimentarea focarului, cărbunii din cutia de combustibil a tenderului sunt aduși în silozul stokerului, acoperind transportorul; transportorul și transportoarele secundare (la sistemele la cari există), acționate de motorul cu abur, deplasează cărbunii la capul stokerului, de unde sunt duși pe placa de distribuție, de pe care combustibilul e împrăștiat pe grătar prin vine de abur luat dela capul de abur al locomotivei. Placa de distribuție e răcită prin curenți de aer.

Înzestrarea locomotivelor cu stoker permite mărirea suprafeței de grătar și, deci, mărirea puterii locomotivei; stokerul prezintă următoarele desavantaje: prin alimentare mecanică se mărește cantitatea de particule de combustibil antrenată prin coșul locomotivei; consumul de abur al serviciilor auxiliare pe locomotivă, aproximativ, se dublează; sporește greutatea locomotivei (greutatea unui stoker e de aproximativ 4000 kg), deoarece stokerele se montează numai pe locomotive cu suprafața grătarului mai mare decât 6 m². Sin. Încărcător cu șurub-melc.

1. **Stokes** [стокс; stokes; Stokes; stokes; stokes]: Unitate de măsură a viscozității cinematice, în sistemul CGS, cu simbolul St, egală cu raportul dintre viscozitatea dinamică și densitate. Submultiplu uzual: centistokes, cu simbolul cSt. (v. și sub Viscozitate).

2. **Stokes,** ecuația lui Navier- ~. V. Navier-Stokes, ecuația lui ~.

3. **Stokes,** formula lui ~ V. Formula lui Stokes și Stokiene, formule ~.

4. **Stokes,** legea lui ~ [закон Стокса; loi de S.; S. Gesetz; S. law; S. törvénye]: Lege de variație a rezistenței la înaintare a unei sfere în mișcare uniformă printr'un fluid vâscos, exprimată prin relația

$$R=6\pi\eta av,$$

în care R e rezistența la înaintare, η e viscozitatea dinamică, a e raza sferei, iar v e vitesa acesteia.

Legea lui Stokes, obținută prin simplificarea ecuațiilor de mișcare, e valabilă numai pentru numere Reynolds mai mici decât unitatea, adică pentru sfere de rază foarte mică și cari se mișcă lent printr'un fluid cu viscozitate mare.

5. **Stokes,** teorema lui ~. V. Formula lui Stokes.

6. **Stokes,** teorema integrală a lui ~. V. Formula lui Stokes.

7. **Stokiene,** formule ~ [формулы Стокса; formules S.; S. Formeln; S. formulae; S. képletek]. *An. mat.:* Formule integrale cari fac, în spațiul cu n dimensiuni, trecerea dela o varietate închisă cu r dimensiuni, la o varietate cu $r+1$ dimensiuni, prima varietate fiind frontiera celei de a doua: Dacă V_r și V_{r+1} sunt cele două varietăți și dacă Ω_r e o formă exterioară de ordinul r, există relația

$$\int_{V_r} \Omega_r = \int_{V_{r+1}} \mathrm{d}\,\Omega_r, \quad (r < n)$$

prima fiind o integrală multiplă de ordinul r, iar cea de a doua de ordinul $r+1$, $\mathrm{d}\,\Omega_r$ fiind diferențiala exterioară a formei Ω_r.

1. **Stoler:** Sin. Tâmplar (v.).

2. **Stolerie:** Sin. Tâmplărie (v.).

3. **Stolon** [столон, подземный побег; stolon; Ausläufer; stolon; gyökérsarú]. *Bot.*: Tulpină subțire și filamentoasă, care pornește din coletul plantei-mame, se târăște pe sol și formează una sau mai multe rozete de frunze cari se înrădăcinează, dând plante noi.

4. **Stoluire** [обработка кожи плоским инструментом; polissonnage; Stollen; leather softening; puhitás]. *Ind. piel.*: Operațiune de prelucrare a pielei prin frecare, efectuată pentru a obține produse moi și elastice și pentru a îndepărta crețurile de pe fața pieilor. În mașina de stoluit, care e compusă în principal din două suluri mici de sticlă, prinse între două clește de oțel, cari se închid ca niște foarfeci, acestea prind între ele pielea, pe care o supun unei frecări.

5. **Stoluit,** mașină de ~ [платировочная машина; machine à polissoner; Stollmaschine; leather-softening machine; puhitó gép]. *Ind. piel.*: Mașină folosită pentru a restitui pieilor tăbăcite și uscate moliciunea și extensibilitatea cari le sunt necesare. Afară de aceasta, prin stoluire se elimină toate cutele și se mărește suprafața. Pentru a putea fi stoluite, pieile trebue să aibă un conținut de umiditate de cca 28%.

Mașinile folosite pentru stoluit se compun dintr'o masă pe care muncitorul fixează pieile prin presiunea corpului, în timp ce le întinde și le manevrează cu mâinile, supunându-le acțiunii organelor dispozitivului de stoluire. Acesta se compune din două brațe apucătoare, cari execută o mișcare de „du-te, vino". La brațul superior e fixată o lamă de fibră și o rolă de ebonită, iar la brațul inferior sunt fixate două lame de fibră, între cari pătrunde rola, în poziția închisă a cleștelor, prinzând pielea la mijloc. La efectuarea cursei de retragere a brațelor apucătoare închise în felul descris, țesutul fibros al pielei e supus unei acțiuni mecanice de întindere, care reface mobilitatea mutuală a fasciculelor fibroase. La efectuarea cursei de înaintare, brațele se deschid și pielea poate fi mutată, spre a se prelucra o altă porțiune a suprafeței ei.

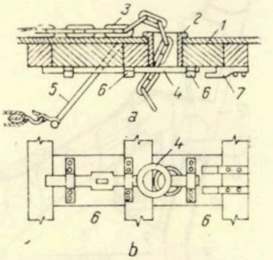
6. **Stop** [задная лампочка, стоп; lanterne arrière-stop, lanterne arrière avec signalisateur d'arrêt; Stop-schlußlaterne, Stopschluß-Rückfahrlaterne, Brems-Schluß-Rückfahrlaterne; stop tail lamp; fék-zárófény]. *Auto.*: Lampă de semnalizare care emite lumină roșie-portocalie, montată la partea din spate a unui autovehicul (automobil, motocicletă, etc.), și care se aprinde când se acționează frânele acestuia, pentru a se evita accidente de circulație cu vehiculele cari circulă în urma acestuia.

7. **Stop:** Sin. Târnăcop pentru burat. V. sub Târnăcop.

8. **Stopă** [стопор; stopeur, étrangloir; Kettenstopper; chain-cable stopper; kőtélfék, zár]. *Nav.*: Dispozitiv de siguranță, care blochează lanțurile folosite la bordul navelor (de ex. lanțul unei ancore), împiedecându-le de a se fila sau de a vira. După locul unde e montată, se deosebesc:

9. ~ **de punte** [палубный стопор; stoppeur de pont; Deckskettenstopper; stopbuffer; fedélzeti kőtélfék]: Stopă așezată între nara de bord sau de punte și cabestan, și care servește drept piedecă în timpul manevrei ancorei și drept siguranță, în timpul cât nava stă la ancoră.

10. ~ **de puț** [цепной стопор без талрепа; étrangloir du puits aux chaînes; Haltekettenstopper, slip stopper; kőtélzár]: Stopă așezată în puțul lanțului de ancoră, formată, în general, dintr'o placă culisantă, ghidată, cu un ochiu prin care trece lanțul de ancoră și a cărei mișcare pentru blocare e comandată de o pârghie acționată printr'un palan (v. fig.).



Stopă de puț.
a) secțiune; b) vedere de jos; 1) punte principală; 2) ochiu de puț; 3) lanț; 4) placă culisantă de blocare, cu ochiu (lunetă); 5) pârghie de comandă a plăcii (4) acționată printr'un palan; 6) ghidaje; 7) limitor.

11. **Stopfbuchsă:** Sin. Presetupă, Presgarnitură.

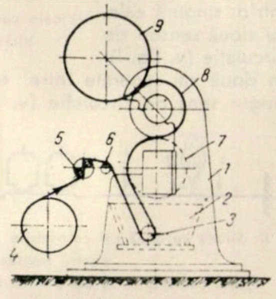
12. **Stor** [штора; store; Rollforhang; roller blind; stór, roló]. *Cs.*: Bandă lungă de țesătură sau de împletitură, care se înfășură, la una dintre extremități, în jurul unui cilindru orizontal, montat la partea superioară a deschiderii unei ferestre, și care servește, când e desfășurată, la ferirea interiorului de arșița soarelui sau de lumină prea intensă. Storurile montate în exterior se numesc „italiene".

13. **Storax** [стиракс; styrax; Storax; storax; benzoé, sztorax]. *Chim.*: Rășină (v.) naturală, obținută din sucul unor arbori din Asia mică, China, Sumatra, Burma. Componentul ei principal e un ester al acidului cinamic. Este folosită în parfumerie, și în medicină contra scabiei, etc.

14. **Stors,** mașină de ~ [разводная машина, отжимная машина; machine à mettre au vent; Abwelkpresse; squeezing press; facsarógép]. *Ind. piel.*: Mașină folosită pentru îndepărtarea umidității din piei, prin stoarcere. Pieile svântate cu mașina de stors pot fi supuse operațiunilor de retăbăcire, de egalizare, despicare, vălcuire cu grăsimi, netezire a feței, fără uscare preliminară, realizându-se economii de căldură și de manoperă.

Maşinile de stors sunt de două tipuri: prese de stors cu plăci, acţionate manual, mecanic sau hidraulic, folosite, în special, pentru piei tăbăcite vegetal, şi cari prezintă desavantajul de a produce cute pe piei şi avantajul de a nu influenţa defavorabil randamentul, prin eliminarea taninului; — prese de stors cu cilindri rotativi, de obiceiu îmbrăcaţi cu manşoane de pâslă, şi cu un cilindru cu cuţite elicoidale divergente, cari asigură împrăştierea cutelor, folosite, în special, pentru piei de feţe, datorită acţiunii de netezire preliminară.

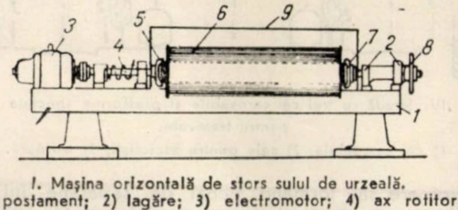
1. **Stors,** maşină de ~ ţesătura [машина для отжима ткани; foulard exprimeur hydraulique; hydraulische Abquetsch-maschine; hydraulic padding machine; hidraulikus kifacsaró gép]: *Ind. text.*: Maşină care presează ţesăturile cărora li s'au aplicat anterior tratamente la umed, pentru a elimina din ele lichidul aderent, care reprezintă cca 50% din umiditate. Ea cuprinde următoarele părţi principale (v. fig.): un batiu (*1*), care susţine un basin (*2*), în interiorul căruia e un cilindru conducător (*3*); un suport susţinător al sulului încărcat cu ţesătură (*4*); un sistem de bare de conducere şi de întindere (*5*), inclusiv o bară întinzătoare(*6*); un cilindru (*7*), care e rotit mecanic; un cilindru de presiune (*8*), care e acţionat hidraulic şi stoarce lichidul din ţesătură; un cilindru înfăşurător (*9*), pentru înfăşurarea ţesăturii stoarse.



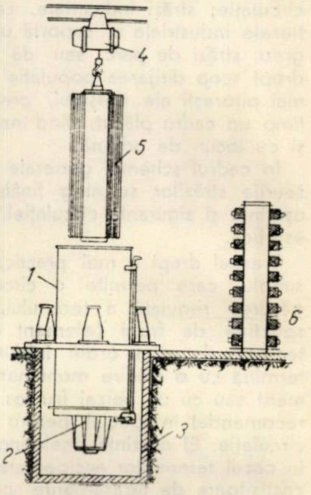
Maşină de stors ţesătura.
1) batiu; 2) basin; 3), 5), şi 6) bare de conducere şi întindere; 4) sul desfăşurător; 7) şi 8) cilindri storcători; 9) cilindru înfăşurător.

2. **~, maşină de ~ sulul de urzeală** [центрифуга для отжима основ; essoreuse des fils de chaîne; Kettenbaumschleuder; warp centrifugal machine; láncheger-vetöberendezés]. *Ind. text.*: Maşină care îndepărtează prin stoarcere apa aderentă la firele de urzeală, după ce acestea au fost albite sau vopsite „în sul".

Maşina orizontală de stors sulurile de urzeală (v. fig. *I*) cuprinde următoarele părţi principale: un postament (*1*), pe care se fixează palierele (*2*); un electromotor (*3*), care o antrenează; un ax rotitor orizontal (*4*), care e acţionat de electromotorul (*3*) şi care are, la extremitatea lui liberă, un dispozitiv (*5*), pentru fixarea unui cap al sulului de urzeală (*6*); un dispozitiv rotitor (*7*), susţinut de palier, şi care prinde celălalt cap al sulului de urzeală; un mecanism (*8*), cu roată de manevrare şi cu şurub pentru fixarea puternică a sulului între piesele rotitoare (*5*) şi (*7*). Când electromotorul e pus în funcţiune, axul (*4*) antrenează sulul (*6*) în mişcare de rotaţie, împroaşcă, prin forţa centrifugă, apa aderentă (adică aproximativ 75% din apa de imbibare) la pereţii unei carcase de tablă metalică (*9*), de pe care apa se scurge într'un jghiab de evacuare. În firele de urzeală rămâne astfel numai apa de capilaritate, care se elimină ulterior în maşina de uscat. — Maşina verticală de stors sulul de urzeală (v. fig. *II*) are următoarele părţi principale: o tobă fixă cilindrică (*1*), în fundul căreia se găseşte un ax rotitor cu palier cu bile, fixată print'o suspensiune de cauciuc (*2*), care e prinsă cu şuruburi de un postament (*3*); o macara (*4*), care introduce în toba (*1*) sulul (*5*), încărcat cu urzeală umedă, unde acesta se fixează cu un cap de axul rotitor vertical; o ramă (*6*) pentru susţinerea sulurilor de urzeală destinate stoarcerii. Maşina funcţionează pe principiul centrifugei.

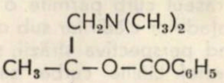


I. Maşina orizontală de stors sulul de urzeală.
1) postament; 2) lagăre; 3) electromotor; 4) ax rotitor; 5), 7), şi 8) dispozitiv de fixat capul sulului; 6) sulul de urzeală; 9) carcasa.



II. Maşină verticală de stors sulul de urzeală.
1) tobă; 2) palier cu bile; 3) postament; 4) macara; 5) sulul de urzeală; 6) ramă pentru susţinerea sulurilor de urzeală.

3. **Stovaină** [стоваин; stovaïne; Stovain; stovaine; sztovain]. *Chim.*: Ester al unui aminoalcool N-alchilat. Se prepară prin condensarea monocloracetonei cu dimetilamină, tratând produsul obţinut cu bromură de etil-magneziu şi benzoilând aminoalcoolul obţinut. E un anestezic local folosit foarte mult.



$$\begin{array}{c} CH_2N(CH_3)_2 \\ | \\ CH_3-C-O-COC_6H_5 \\ | \\ C_2H_5 \end{array}$$

4. **Străbatere.** V. Pătrundere 2.

5. **Stradă** [улица; rue; Strasse; street; útca]. *Urb.*: Drum amenajat în cuprinsul localităţilor. Strada are rolul de a asigura circulaţia între diversele părţi ale localităţii, cum şi legătura dintre localitate şi exterior; a asigura accesul locatarilor la construcţiile cari o mărginesc; a asigura pătrunderea aerului şi a luminii la clădiri; etc.

Străzile neavând toate aceeaşi destinaţie, diferă între ele, atât în privinţa lăţimii, cât şi în privinţa amenajerii generale.

Străzile pot fi împărţite în următoarele categorii principale: artere de transit, cari asigură legătura între oraşe şi regiuni, şi cari traversează oraşul sau trec pe la marginea lui; artere magistrale, cari asigură legăturile principale din oraş; străzi colectoare, cari colectează traficul din străzile locale sau industriale şi-l dirijează spre arterele de mare circulaţie; străzi locale sau de locuinţe, cari asigură deservirea locuinţelor şi sunt caracterizate printr'un trafic redus, cu vitesă mică de circulaţie; străzi industriale, cari deservesc cartierele industriale şi suportă un trafic intens şi greu; străzi de parc sau de agrement, având drept scop dirijarea populaţiei spre locurile cele mai pitoreşti ale oraşului, prezentând în acelaşi timp un cadru plăcut, fiind înzestrate cu plantaţii şi cu locuri de odihnă.

În cadrul schemei generale de circulaţie, traseurile străzilor se aleg ţinându-se seamă de: uşurinţa şi siguranţa circulaţiei, confort, igienă şi estetică.

Traseul drept e mai practic, fiind un traseu simplu, care permite o circulaţie rapidă, împărţirea regulată a terenului, şi creează perspective de front (element monumental arhitectonic de prim ordin într'un oraş), când se termină cu o clădire monumentală, cu un monument sau cu un peizaj frumos. Traseul drept e recomandat în special pentru arterele de mare circulaţie. El prezintă unele inconveniente: astfel, în cazul terenurilor accidentate, necesită lucrări costisitoare de terasamente pentru ameliorarea declivităţilor; străzile drepte şi lungi, orientate în direcţia vânturilor dominante dau naştere la curenţi de aer puternici şi neplăcuţi; străzile drepte prea lungi sunt monotone. Lungimea unei străzi drepte poate varia dela 20 până la de 40 ori lărgimea sa. Dacă condiţiunile de circulaţie impun o lungime mai mare, se întrerupe continuitatea străzii prin plasarea unui monument pe axa străzii, decalaj, trecerea străzii pe sub o construcţie, — sau schimbarea de direcţie.

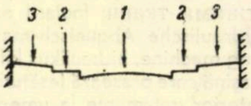
Traseul curb permite o mai bună desfăşurare a faţadelor clădirilor sub ochii privitorului, accentuând perspectiva străzii, şi o mai bună adaptare la relief. Liniile curbe sau sinuoase încetinesc curenţii de aer şi sunt plăcute când sunt parcurse. Curbele cu raze mici sunt incomode şi periculoase pentru circulaţie. În cazul străzilor cu lăţime mică şi curbe mici, se recomandă să se amenajeze un trotoar mai larg pe partea convexă.

Traseul sinuos este mai puţin folosit. El se foloseşte acolo unde terenul accidentat nu permite decât astfel de trasee. Linia sinuoasă e utilă în cazul reconstrucţiei sau al lărgirii unei străzi vechi, rău trasată, fiindcă reclamă mai puţine dărâmări de construcţii şi permite să se utilizeze mai bine suprafeţele derivate libere.

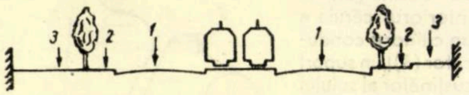
Traseul frânt nu e recomandabil. Unde nu se poate suprima linia frântă, e bine ca la punctul de frântură să se amenajeze o lărgire a străzii, sub formă de piaţă.

Traseul cu decalaj se utilizează pentru a închide vederea unei străzi prea lungi, cu perspectivă deschisă, printr'un monument sau o clădire interesantă. Uneori, decalajul se foloseşte pentru a crea un obstacol vântului, sau pentru a împiedeca circulaţia de transit pe o stradă care trebue să fie de interes local.

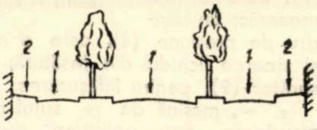
Profilurile transversale ale străzilor sunt foarte variate. În general, un profil transversal se compune din următoarele elemente: un număr oarecare de benzi de circulaţie, formând partea carosabilă, cari pot fi grupate într'o singură cale, cu două sensuri de circulaţie (v. fig. *I*), în două căi separate între ele, fiecare cu un singur sens de circulaţie (v. fig. *II*) sau în trei căi separate, calea centrală, cu două sensuri de circulaţie, servind la circulaţia de transit cu vitesă mai mare, iar căile laterale, fiecare cu sens unic, pentru circulaţia locală, cu vitesă mică (v. fig. *III* şi *IV*); trotoare pentru pietoni, de obiceiu aşezate lateral (la străzile cu două sau cu trei căi, benzile de separaţie între căi pot servi şi ca trotoare), cari, uneori, la unele străzi de interes local, pot lipsi; fâşii plantate, incorporate la trotoare sau formând benzi de separaţie între căi; — eventual, platforme speciale pentru tramvaie, biciclete, etc.



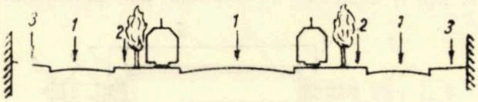
I. Stradă cu o singură cale carosabilă.
1) cale carosabilă; *2*) cale pentru biciclişti; *3*) trotoare.



II. Stradă cu două căi carosabile şi platformă specială pentru tramvale.
1) căi carosabile; *2*) căi pentru biciclişti; *3*) trotoare.



III. Stradă cu trei căi carosabile separate printr'o platformă specială cu arbori.
1) căi carosabile; *2*) trotoare.



IV. Stradă cu trei căi carosabile şi platforme speciale pentru tramvaie.
1) căi carosabile; *2*) cale pentru biciclişti; *3*) trotoare.

Profilul în lung al străzilor poate fi în palier, în declivitate, concav sau convex. Profilul în palier e cel mai obişnuit. Când e prea lung, e monoton.

Trebue să i se asigure o pantă minimă, necesară pentru scurgerea apelor. Profilul în declivitate e mai important. În cazul unui profil ascendent spre un monument, se obțin efecte frumoase. În cazul profilului descendent, se obțin efecte frumoase când strada duce la o apă, la un lac sau la mare, cari pot fi văzute, astfel, dela distanță. Profilul concav e cel mai interesant, permițând o mai bună vizibilitate a întregii artere, creând o perspectivă deschisă și punând în valoare monumentul sau clădirea terminală a arterei, iar în timpul nopții, când e iluminată, creând aspecte foarte frumoase. Acest sistem înlătură și monotonia traseului drept și permite lungirea arterei. Profilul convex e cel mai puțin recomandabil.

Străzile trebue să aibă îmbrăcăminte cari să asigure suprafețe de circulație rezistente, comode, să nu fie derapante, să nu producă praf și sgomot și să fie ușor de curățit. Tipul de îmbrăcăminte se alege după categoria străzii. Pentru trotoare, îmbrăcămintea cea mai indicată e cea de asfalt turnat. Îmbrăcămintea trebue să se execute după terminarea tuturor lucrărilor edilitare subterane.

1. **Străgălie.** *Ind. țăr.*: Cerculeț de fier care strânge capătul butucului unei roți de car, întărind capătul.

2. **Straiu** [штаг; étai; Stag, Leiter; stay; tarcs, árbocelőkötél]. *Nav.*: V. sub Manevră fixă.

3. **Strajă** [фальреп; fune d'une tente, fune en chaîne d'une tente; Strecktau eines Sonnensegels, Streckkette eines Sonnensegels; ridge-rope, ridge chain of an awning; napsátor-feszitőkötél]: Parâmă de sârmă întinsă de jur împrejurul navei, la cca 2 m înălțime dela punte, pe „bastoane de balustradă". Rolul strajei e de a lega de ea marginile tendei, cum și tendaletele.

4. **Strălucire** [яркость; brillance; Leuchtdichte, Helligkeit, Flächenhelle, Glanz; brightness, intrinsic brilliancy, surface brightness; felületi fényesség]. *Fiz.*: Mărime fotometrică referitoare la o suprafață care radiază lumină, egală cu densitatea de suprafață a intensității luminoase emise de ea într'o anumită direcție, calculată cu proiecția suprafeței radiante pe planul normal pe acea direcție. Dacă $d^2\Phi_\alpha$ e fluxul luminos radiat de elementul de arie dS al suprafeței radiante, în unghiul solid $d\Omega$, într'o direcție care formează unghiul α cu normala pe elementul de arie dS, strălucirea B a elementului de arie e:

$$B=\frac{d^2\Phi_\alpha}{d\Omega dS}\,\frac{1}{\cos\alpha}=\frac{dI_\alpha}{dS\cos\alpha},$$

unde dI_α e intensitatea luminoasă în direcția α a radiației suprafeței.

Se spune că o suprafață urmează „legea" lui Lambert, dacă strălucirea ei e independentă de direcție (dacă B e independent de α), ca și în cazul corpului negru.

Unitatea MKSA°KCd de strălucire se numește candelă pe metru pătrat (cd/m^2) și e egală cu strălucirea uniformă a unui izvor luminos cu suprafață plană, care emite, după o direcție normală pe plan, intensitatea luminoasă de o candelă. Unitatea CGS de strălucire e de 10^4 ori mai mare și se numește stilb (în trecut: lumânare pe centimetru pătrat). În sistemul de unități MKSA°KCd se folosește și o unitate secundară de strălucire, de π ori mai mică decât candela pe metru pătrat, numită apostilb, iar în sistemul de unități CGS, o unitate de π ori mai mică decât stilbul, numită lambert.

5. **~ energetică** [энергетическая яркость; brillance énergétique; energetische Leuchtdichte; energy intensity per unit area; energetikus fénysürüség]: Limita raportului dintre puterea radiată într'o direcție dată de o suprafață, raportată la unitatea de unghiu solid, și dintre aria proiecției, pe un plan normal pe acea direcție, a suprafeței radiante, când această arie tinde către zero. Dacă d^2P_α e puterea radiată de elementul de arie dS al suprafeței radiante, în unghiul solid $d\Omega$, într'o direcție care formează unghiul α cu normala pe elementul de arie dS, strălucirea energetică B_e a elementului de arie este:

$$B_e=\frac{d^2P_\alpha}{d\Omega dS}\cdot\frac{1}{\cos\alpha}.$$

Se spune că o suprafață urmează „legea" lui Lambert, dacă strălucirea ei energetică e independentă de direcție (B_e e independent de α), ca în cazul corpului negru.

Unitatea MKSA°KCd de strălucire energetică e wattul pe metru pătrat și pe steradian.

6. **~ energetică spectrală** [энергетическая спектральная яркость; brillance énergétique spectrale; spektrale energetische Leuchtdichte; spectral energy intensity per unit area; spektrál energetikus fénysürüség]: Limita $b_{e\lambda}$ a câtului dintre strălucirea energetică $dB_{e\lambda}$ (v.) a unei suprafețe care radiază, calculată pentru radiațiile cu lungimea de undă cuprinsă între λ și $\lambda+d\lambda$, și dintre intervalul $d\lambda$ al lungimilor de undă, când acest interval tinde către zero:

$$b_{e\lambda}=\frac{dB_{e\lambda}}{d\lambda}.$$

Unitatea MKSA°KCd de strălucire energetică spectrală e wattul pe metru cub și pe steradian.

7. **~ spectrală** [спектральная яркость; brillance spectrale; spektrale Helligkeit, spektrale Flächenhelle, spektraler Glanz; spectral brightness, spectral intrinsic brilliancy, spectral surface brightness; spektrál fénysürüség]. *Fiz.*: Limita b_λ a câtului dintre strălucirea B_λ (v.) a unei suprafețe care radiază, calculată pentru radiațiile cu lungimea de undă cuprinsă între λ și $\lambda+d\lambda$, și dintre intervalul $d\lambda$ al lungimilor de undă, când acest interval tinde către zero:

$$b_\lambda=\frac{dB_\lambda}{d\lambda}.$$

Unitatea MKSA°KCd de strălucire spectrală e candela pe metru, iar unitatea CGS, stilbul pe centimetru.

1. **Strâmtaş.** *Ind. țăr.:* Ochiu de curea, legat a cele două extremități ale şoldarului cailor înhămați şi prin care trece şleaul. Poate fi lungit sau scurtat, după cum punctul de care este legat şleaul de vehicul este, respectiv, mai jos sau mai sus. V. fig. sub Ham.

2. **Stranfă** [волокно рженой соломы; fibre de paille; Strohfaser, Stranfa; straw fibre; szalmarost, fonóanyag]: Fibre groase, scoase din paie de secară.

3. **Strângător** [подбемный горденъ; cartahu pour serrer les voiles; Jolltau; whip for rail furling; felvonókötél]. *Nav.* V. sub Manevră curentă.

4. **Strângător** [выметчик; leveur; Bogenfänger; taker-off; ivfogó]. *Arte gr.:* Lucrătorul care stă în spatele presei de imprimare şi aşază coalele cari ies din presă.

5. **Strângător.** *Mine.* V. Chingă.

6. **Strângător.** *Ind. lemn., Ind. țăr.:* Sin. Şurub de strâns; Presă de dulgher, de mână; Crivală. V. Crivală 1.

7. **Strângător** automat [автоматическое собирательное устройство; table de réception automatique; automatischer Bogenausleger; automatic delivery table; ivvezető készülék]. *Arte gr.:* Dispozitiv adaptat preselor de tipar din coală, care execută automat preluarea şi aşezarea corectă pe masa strângătoare a coalelor imprimate, combinat cu un mecanism comandat manual sau automat pentru coborîrea mesei, pe măsură ce creşte numărul de coale strânse. Masa strângătorului, împreună cu teancul de coale imprimate, poate fi scoasă şi înlocuită repede cu alta, pe care se continuă strângerea coalelor. Prezintă următoarele avantaje: economie de personal (strângătorul); reducerea timpilor morți; evitarea transportului manual al coalelor imprimate, ferindu-le de deteriorări şi rebuturi.

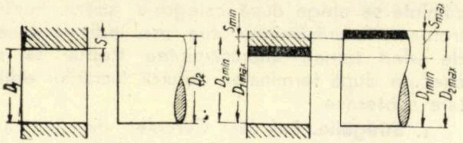
8. **Strângere** [зажимание, сжатие; serrage; Befestigung; tightening; szorítás]. 1. *Tehn.:* Imobilizarea relativă prin frecare, sub presiune de contact, a două piese, dintre cari una e cuprinzătoare şi cealaltă e cuprinsă. Strângerea se poate obține prin introducerea forțată a unei piese în cealaltă, prin modificarea dimensiunilor inițiale (prin acțiuni termice, mecanice, etc.), prin solicitări la gâtuire, etc.

9. **Strângere** [суживание; serrage; Übermass; pressing; túlméret]: 2. Diferența dintre dimensiunea exterioară a unui solid, într'o direcție dată, şi dintre dimensiunea (mai mică), în aceeaşi direcție, a cavității unui alt solid, în care urmează să fie introdus primul.

10. **Strângere,** ajustaj cu ~ [посадка с натягом; ajustage à jeu négatif; Sitz mit negativen Spiel; adjustment with negative play; szorító illesztés]. *Tehn.:* Ajustaj la care, înainte de asamblare, diametrul alezajului (cuprins în câmpul de toleranță al alezajului) e mai mic decât diametrul arborelui (cuprins în câmpul de toleranță al arborelui). La un ajustaj cu strângere, câmpul de toleranță al alezajului se găseşte deci în întregime sub câmpul de toleranță al arborelui (v. fig. *b* sub Strângere de ajustaj).

11. ~, **încercare la ~** [испытание на сжатие; éssai au serrement; Zusammendrückversuch; squeezing test; összenyomási vizsgálat]. *Tehnol.:* Încercare tehnologică de maleabilitate, efectuată asupra țevilor metalice, pentru a determina comportarea acestora la strângere. La această încercare, țeava se introduce într'o gaură conică şi se apasă static, până la apariția fisurărilor. Țeava dintr'un anumit material se comportă cu atât mai bine la strângere, cu cât fisurarea apare după o reducere procentuală mai mare a diametrului ei interior.

12. **Strângere de ajustaj** [натяг посадки; jeu négatif d'ajustage; Passungsübermaß; adjustment negative play; tulméreti illesztés]. *Tehn.:* Diferența dintre diametrul efectiv al arborelui şi diametrul efectiv al alezajului, măsurate înainte de asamblare, în cazul când diametrul alezajului e mai mic decât diametrul arborelui (v. fig. *a*). Diferența dintre diametrul maxim al arborelui şi diametrul minim al alezajului se numeşte strângere maximă (v. fig. *b*), iar diferența dintre diametrul minim al arborelui şi diametrul maxim al alezajului se numeşte strângere minimă (v. fig. *b*). — Strângerea reprezintă un joc (v.) negativ.



a *b*

Strângere de ajustaj.

D_1) diametrul alezajului; D_2) diametrul arborelui; D_{1max}) diametrul maxim al alezajului; D_{1min}) diametrul minim al alezajului; D_{2max}) diametrul maxim al arborelui; D_{2min}) diametrul minim al arborelui; S) strângere; S_{max}) strângere maximă; S_{min}) strângere minimă.

13. **Strângerea, maşină pentru ~ falțului.** V. Falțul, maşină de strâns ~.

14. **Strangulare** [сужение, боковое давление; étranglement; Drosselung; throttling; fojtás]. *Hidrot.:* Reducerea secțiunii de curgere a apelor sub un pod, peste un baraj cu vane mobile sau peste un baraj deversor, datorită contracțiunii laterale a curentului, cauzată de culeele şi pilele podului sau barajului (v. Contracțiunea vinei).

Strangularea, mai precis contracțiunea laterală, provoacă o reducere a debitului evacuat. Lățimea efectivă de curgere b_c se calculează din relația $b_c = b\varepsilon$, unde b e lumina podului sau a deschiderii barajului, iar ε e coeficientul de contracțiune laterală (a cărui valoare depinde de formele pilelor, de condițiunile de acces ale apei, de adâncimea apei, etc.). Sin. Contracțiune laterală.

15. **Strapazan** [уключина; tolet; Dalle; thole pin; fogószeg]. *Nav. m.:* Fiecare dintre cuiele de lemn sau de fier, înfipte în găuri special făcute în copastia unei îmbarcații (mai ales la lotcă, la luntre, dubă), pentru a prinde de ele vâsla, cu ajutorul unui nod de strapazan, confecționat

din saulă sau din piele (inel de parâmă sau de piele). Sin. Opac, Ujbă.

1. **Strapontin** [откидное сидение; strapontin; Klappsitz; folding or bracket seat; felcsapó ülés]. *Gen.*: Scaun constituit dintr'o tăblie prinsă, cu două balamale cu resorturi, de un perete sau de un alt scaun. Când nu e ocupată, tăblia strapontinului se ridică singură, rabatându-se pe peretele sau pe scaunul de care sunt prinse balamalele, şi liberând astfel locul ocupat.

2. **Străpungere** [проходка, просек; perçage d'une galerie, Aufbohren; gallery boring; felfurás, kifurás]. *Mine*: Operaţiune prin care o lucrare minieră e dirijată astfel, încât să întâlnească o altă lucrare minieră, pentru ca, prin realizarea legăturii între ele, să se asigure un mai bun transport, şi aeraj sau o mai bună circulaţie, într'un anumit sector de exploatare al minei.

3. **Străpungere electrică** [электрический пробой; perforation électrique; elektrischer Durchschlag; electric puncture; villamos átütés]. *El.*: Trecerea unei descărcări electrice printr'un dielectric, sub acţiunea câmpului electric aplicat. Minimul intensităţii câmpului electric la care se produce străpungerea, în cursul unei creşteri a tensiunii aplicate, se numeşte rigiditate dielectrică (v.).

Străpungerea izolaţiei instalaţiilor electrice periclitează continuitatea de funcţionare a acestora. Măsuri de prevedere contra posibilităţii unor străpungeri se iau prin dimensionarea corespunzătoare a izolatoarelor şi a distanţei dintre conductoare, măsuri cari se stabilesc, în general, prin standarde.

După starea mediului străpuns, se deosebesc străpungeri electrice în gaze, în lichide şi în solide; după variaţia în timp a tensiunii, se deosebesc străpungeri statice şi de impulsie; după natura lor, se deosebesc străpungeri termice, electrice, chimice, şi mixte.

În exploatare, străpungerea izolaţiei constitue, în cele mai multe cazuri, o defectare cu urmări mai mult sau mai puţin grave. În gaze şi în lichide, urmările străpungerilor nu sunt de durată atât de mare ca în solide.

4. **Stras** [поддельный драгоценный камень, страз; strass; Straß; strass; strass, üvegkő]: Sticlă plumbiferă, cu indice de refracţiune mare, folosită la fabricarea imitaţiilor de pietre preţioase. Pentru obţinerea de efecte deosebite de lumini, imitaţiile prelucrate se fixează pe foiţe de staniu.

5. **Strat** [грядка; planche, carré; Gartenbeet, Pflanzenbeet; garden bed; növényágy]. 1. *Agr.*: Porţiune de teren dreptunghiulară, de obiceiu cu lăţimea de cca 1,20 m şi lungimea de cca 6···8 m, amenajată pentru a fi cultivată grădinăreşte.

6. **Strat**, pl. strate [слой, пласт; couche, lit; Schicht; layer, seam, stratum, bed; flöz, lager, réteg, szint]. 2. *Geol.*: Depozit de roce sedimentare sau metamorfice provenite din roce sedimentare, de forma unei pânze, cuprins între suprafeţe aproape paralele. Caracteristicele unui strat sunt: grosimea (distanţa normală dintre acoperiş şi culcuş); direcţia (v. Direcţia unui strat); inclinarea (v. Inclinarea unui strat) şi întinderea. V. şi figura de sub Direcţia unui strat.

7. ~ **freatic** [подпочвенный слой; couche phréatique; phreatische Schicht; phreatic stratum; freatikus réteg]. *Geol.*: Pânză de apă freatică pe un strat impermeabil, la diferite adâncimi faţă de suprafaţa terenului, creat prin acumularea apei de infiltraţie.

8. **Strat**, pl. straturi [слой, пласт; couche; Schicht; layer; réteg]. 3. *Gen.*: Material de grosime aproximativ uniformă, care acopere o suprafaţă, sau se găseşte între două suprafeţe.

9. ~ **de amorsare** [вяжущий слой; couche d'accrochage; Haftanstrich; bitumen adhering layer; tapadó bevonat]. *Drum.*: Pătură subţire de bitum, aplicată pentru a asigura o bună legătură între două straturi de pavaj.

10. ~ **de ardere** [слой горючего; couche de combustion; Brennschicht, Feuerschicht; combustion layer; égőréteg, tűzréteg]. *Mş. term.*: Stratul de combustibil solid (cărbuni), care arde pe suprafaţa grătarului unui focar. — În procesul de ardere a unui combustibil solid în focare, după arderea substanţelor volatile conţinute în combustibil (perioada de gazeificare), rămâne pe grătar stratul de combustibil aprins, care continuă să ardă. Stratul de ardere e format din stratul de cocs şi din stratul de sgură. Dimensiunile grătarului şi conducerea focului sunt determinate de condiţiunile de formare, în perioada de ardere, a stratului de cocs. Grosimea stratului de ardere variază după tipul focarului, după solicitarea grătarului, felul combustibilului folosit, sistemul de alimentare a focului, condiţiunile de tiraj şi conducerea focului. Un strat de ardere prea gros în raport cu condiţiunile de exploatare a focarului dă o ardere incompletă — şi, deci, pierderi de entalpie; un strat de ardere prea subţire provoacă un exces de aer la ardere şi, deci, pierderi mari de entalpie prin gazele de ardere evacuate.

Grosimea stratului de ardere e cuprinsă, în general, între 100 şi 400 mm, la alimentarea manuală a focarului, şi între 50 şi 150 mm, la alimentarea mecanizată. Indiferent de mărimea solicitării grătarului şi de felul exploatării focarului, stratul de ardere trebue să fie uniform, fără goluri şi fără cocoaşe, pe întreaga suprafaţă a grătarului. La conducerea focului cu un strat de combustibil uniform, arderea e aproximativ uniformă pe întreaga suprafaţă a grătarului. La conducerea focului cu un strat de ardere adecvat, flăcările sunt albe strălucitoare sau galbene deschise, iar fumul e incolor sau cenuşiu deschis; la căldările de abur, presiunea de regim poate fi menţinută în permanenţă. La un strat de ardere prea gros, flăcările sunt roşii sau aproape roşii, fumul e gros şi negru; la căldările de abur, presiunea aburului începe să scadă. La un strat de ardere prea subţire, flăcăra e albă, de lungime mică, iar fumul e incolor; la căldările de abur, presiunea aburului scade continuu.

Grosimea stratului de ardere e determinată, în mare măsură, şi de gradul de cocsificare a cărbunilor. Cărbunii uşor cocsifiabili formează o sgură poroasă, prin care aerul pătrunde uşor, dar formează, în acelaşi timp, la suprafaţă, o pojghiţă care împiedecă, într'o anumită măsură, trecerea aerului în stratul de combustibil introdus în focar. De aceea, în cazul cărbunilor uşor cocsifiabili, stratul de ardere nu are grosime mare, pentru a evita aglutinarea. — La arderea cărbunilor inferiori (lignit, turbă), cari nu se cocsifică, stratul de ardere poate fi mare, aerul putând pătrunde uşor în strat. Grosimea stratului de ardere e limitată, însă, din cauza antrenării uşoare, de gazele de ardere, a particulelor de combustibil desprinse din stratul de ardere. La arderea antracitului, pe lângă menţinerea unui strat subţire de ardere, e necesară şi o udare continuă, pentru a evita lipirea sgurii de barele grătarului. Alegerea grosimii stratului de ardere prezintă o deosebită importanţă în cazul arderii amestecurilor de diferiţi cărbuni; grosimea stratului de ardere e determinată de condiţiunile de formare a sgurii de aglutinare (înfundarea grătarului) şi de posibilităţile de reglare a cantităţilor de aer comburant.

Determinarea grosimii stratului optim de ardere pentru fiecare sortiment de cărbune care se arde în focar prezintă o mare importanţă pentru randamentul întregii instalaţii de căldare. Sin. Strat incandescent.

1. **Strat de combustibil** [слой топлива; couche de combustible; Brennstoffschicht; fuel bed; tűzelőanyag-réteg]. *Mş. term.*: Stratul de combustibil solid (cărbune) de pe suprafaţa grătarului unui focar. În general, stratul de combustibil se confundă cu stratul de ardere.

2. **~ de curăţenie** [нижний песчаный слой; couche de propreté; Reinlichkeitschicht; cleanliness layer; tisztitási réteg]. *Drum.*: Substrat de nisip sau de balast mărunt, cu grosimea de 5···10 cm, aşternut direct pe patul de pământ profilat, la construcţia şoselelor de beton de ciment, pentru a împiedeca înnoroirea patului, a feri betonul să ajungă în contact cu pământul şi a asigura dalei de beton o mobilitate suficientă.

3. **~ de discontinuitate.** V. Suprafaţă de discontinuitate.

4. **~ de funingine** [слой сажи; couche de suie; Russlage; soot layer; koromréteg]. *Mş. term.*: Strat de funingine depus pe pereţii în contact cu gazele de ardere ai unei căldări de abur. În general, stratul de funingine nu e format din funingine pură (depuneri de carbon pur), ci e un amestec de funingine, sgură şi particule de combustibil nearse (fraisil). Formarea stratului de funingine este provocată de o ardere incompletă, prin lipsă sau exces de aer în focar.

Stratul de funingine depus pe suprafeţele de încălzire ale căldării de abur micşorează transferul de căldură prin suprafeţe, funinginea având o conductibilitate termică mică (0,1 kcal/m²h°). Un strat de funingine cu grosimea de un milimetru micşorează transferul de căldură prin conducţie, cu aproximativ 22%. De aceea e necesară curăţirea de funingine, cât mai deasă, a pereţilor căldării, şi, în special, a ţevilor de fum. La căldările de abur cu ardere de cărbune pulverizat, straturile de funingine depuse pe ţevi contribue şi la formarea cuiburilor de rândunică (v. Rândunică, cuib de ~).

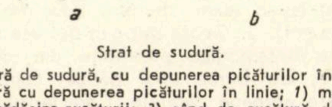
5. **~ de legătură** [связующий (выравнивающий) слой; couche de liaison; Bindeschicht; binding layer; kötőréteg]. *Drum.*: Strat rutier (v.) intermediar, format, în general, dintr'un beton asfaltic deschis (v. Binder), aşezat între stratul de uzură alcătuit dintr'un beton asfaltic şi fundaţie. Poate servi şi ca strat egalizator.

6. **~ de piatră de căldare** [слой накипи (котелного камня); couche d'incrustation, croûte de tartre; Kesselsteinschicht; layer of scale; vizkőréteg]. *Mş. term.*: Strat format din săruri depuse ca material aglomerat, din apă sau din abur, pe pereţii căldărilor de abur, în turbinele cu abur, în camerele de apă ale motoarelor termice, pe pereţii conductelor de apă şi de abur.

Pe lângă efectele de coroziune pe cari le provoacă, stratul de piatră depus pe pereţi dă şi o încălzire exagerată a acestora, dând burduşeli şi crăpături în pereţi, cum şi micşorând transferul de căldură prin pereţi. V. şi sub Depunere de piatră, şi sub Piatră de căldare.

7. **~ de sgură** [шлаковый слой; couche de laitier; Schlackenschicht; slaglayer; salakréteg]. *Mş. term.*: Stratul de sgură din stratul de ardere de pe suprafaţa grătarului unui focar. Grosimea stratului de sgură variază după felul combustibilului, după solicitarea grătarului şi după sistemul de alimentare cu combustibil a focarului (manual, semimecanizat sau mecanizat). O grosime prea mare a stratului de sgură produce înfundarea cu sgură a grătarului şi deci reducerea intensităţii arderii, aerul comburant ne mai putând pătrunde la stratul de combustibil. O grosime prea mică a stratului de sgură produce „ruperea" focului, adică pătrunderea unei cantităţi prea mari de aer comburant în focar. Stratul de sgură prezintă importanţă în special la căldările de abur cu focare având suprafeţe de grătar mici şi solicitare specifică mare a grătarului (de ex. la locomotivele cu abur). V. şi sub Focului, conducerea ~, Focului, curăţirea ~, Sgură de focar, Sgurificare.

8. **~ de sudură** [сварочный слой; couche de soudure; Schweisslage; welding layer; hegesz-



Strat de sudură.

a) cusătură de sudură, cu depunerea picăturilor în zig-zag; *b*) cusătură cu depunerea picăturilor în linie; *1*) material de bază; *2*) rădăcina cusăturii; *3*) rând de cusătură de sudură; *4*) strat de sudură.

tési réteg]. *Metl.:* Totalitatea picăturilor de material de aport depuse în unu sau în mai multe rânduri (în zig-zag, în bucle sau în linie), într'un strat, de-a-lungul cusăturii de sudură (v. fig.).

1. **Strat de uleiu:** Sin. Film de uleiu (v.).

2. **~ de vârtejuri** [вихревой слой, завихренный слой; couche tourbillonnaire ; Wirbelschicht; vortex layer; örvényréteg]. *Hidr.:* Strat de fluid în interiorul căruia fluidul are mişcare rotaţională. — Un strat de vârtejuri se poate forma ca efect al discontinuităţilor de vitesă produse în fluidul în mişcare, la întâlnirea a doi curenţi de provenienţe diferite sau cari au parcurs traseuri diferite, vitesa fiind, în general, complet diferită în mărime, direcţie şi sens pe cele două feţe ale suprafeţei care separă cei doi curenţi (v. Suprafaţă de discontinuitate). Această variaţie nu se produce brusc, ci continuu, pe o distanţă foarte mică, astfel încât suprafaţa de separaţie poate fi înlocuită cu două suprafeţe foarte apropiate, cari admit o normală comună n; vitesele sunt tangente la aceste suprafeţe, dar pot avea orice orientare faţă de o secţiune normală prin stratul cuprins între aceste suprafeţe. Aproximând trecerea dela vitesa v_1 pe o suprafaţă, la vitesa v_2 pe cealaltă suprafaţă, printr'o variaţie lineară a vitesei pe normala lor comună, deoarece distanţa dintre cele două suprafeţe e mică, vitesa într'un punct din interiorul stratului considerat are valoarea:

$$v=v_1+\frac{d}{\delta}(v_2-v_1)=v_1+\frac{d}{\delta}w,$$

unde d e distanţa dela acest punct până la suprafaţa pe care vitesa e v_1, δ e distanţa dintre cele două suprafeţe, iar $w=v_2-v_1$ e diferenţa dintre vitesele v_1 si v_2.

În afara stratului, mişcarea poate fi irotaţională, dar în interior ea e rotaţională, fiindcă

$$\text{rot } \overline{v}=\frac{1}{\delta}(\text{grad}\, d\times\overline{w})=\frac{1}{\delta}\overline{n}\times\overline{w}.$$

Deci există un strat de vârtejuri, în care vârtejul e constant şi de valoare invariabilă pe grosimea δ a stratului. Direcţia vârtejului (rotorului vitesei) e paralelă cu cele două suprafeţe şi normală pe diferenţa de vitese $\overline{w}$.

În mişcările fluidelor se pot prezenta mai multe cazuri de interes practic, în cari apar astfel de straturi de vârtejuri. Dacă $\overline{v}_1=0$ şi $\overline{v}_2=\overline{w}$, vârtejul e tangent la suprafaţa de discontinuitate şi normal pe vitesa $\overline{v}_2$, ceea ce reprezintă cazul echilibrului labil al suprafeţelor de discontinuitate (v.). Un caz analog se obţine suprimând pereţii unui corp cufundat în fluid şi înlocuindu-l cu o suprafaţă de discontinuitate, care separă fluidul în mişcare de masa de fluid imobil care înlocueşte corpul. Pe aceste suprafeţe de discontinuitate, cari sunt în realitate straturi de vârtejuri de grosime finită, vitesele şi presiunile variază, iar pentru menţinerea echilibrului e necesară introducerea unor forţe echivalente cu aceste presiuni, cari acţionează asupra elementelor stratului de vârtejuri. — Dacă vitesele $\overline{v}_1$ şi $\overline{v}_2$ sunt paralele şi diferite ca mărime, se obţine cazul a doi curenţi paraleli de vitese diferite, cari se întâlnesc. La pânze de vârtejuri libere, cu aceeaşi presiune pe ambele feţe (de ex. în spatele aripelor de avion), rotorul vitesei (normal pe $\overline{w}$) e paralel cu bisectoarea sau cu vitesa medie

$$\overline{v}_m=\frac{1}{2}(\overline{v}_1+\overline{v}_2),$$

dacă $\overline{v}_1$ şi $\overline{v}_2$ au aceeaşi mărime şi direcţii diferite, astfel încât diferenţa $\overline{v}$ e normală pe bisectoarea unghiului format de $\overline{v}_1$ şi $\overline{v}_2$.

3. **~ dublu** [двойной слой; couche double; Doppelschicht; double layer; kettősréteg]. *Chim. fiz.:* Strat format pe suprafaţa particulelor dintr'o soluţie coloidală sau, uneori, dintr'o suspensie, din microparticule cu sarcină electrică de un anumit nume pe suprafaţa particulei, înconjurate de microparticule cu sarcini de nume contrar. Formarea stratului dublu e datorită adsorpţiei ionilor din soluţia coloidală sau din lichidul care formează faza continuă a suspensiei. Prin existenţa stratului dublu se explică stabilitatea unor suspensii sau cea a unor soluţii coloidale.

4. **~ dublu electric** [двоинои электрический слой; couche double électrique; elektrische Doppelschicht; electric double layer; electrikus kettősréteg]: Strat format din material care are momente electrice normale pe el. Sarcinile electrice dipolare ale stratului ocupă cele două suprafeţe cari limitează stratul dublu, şi cari au polarităţi contrare.

5. **~ egalizator** [уравнительный слой ; couche égalisatrice; Ausgleichschicht; equalizer layer; kiegyenlitő réteg]. *Drum.:* Strat de grosime variabilă, executat peste o fundaţie sau peste o îmbrăcăminte veche degradată, pentru a umplea denivelările şi a crea o suprafaţă profilată peste care să se poată aplica un strat rutier nou. În cazul îmbrăcămintei moderne, el e format dintr'un strat relativ subţire de beton de ciment (cu dozaj slab), sau dintr'un strat de binder. În cazul împietruirilor, stratul egalizator e format din piatră spartă, sau din balast, când se cer grosimi mai mari de umplutură.

6. **~ filtrant** [фильтрующий слой; couche filtrante; Filterschicht; filtering layer; szürőréteg]. *Drum.:* Substrat rutier, format din materiale permeabile, dar incompresibile (nisip grăunţos, balast, pietriş), aşezat între patul şoselei şi fundaţie, pentru a înlesni scurgerea apelor de infiltraţie. E indicat când pământul din patul şoselei e un pământ argilos, prăfos sau marnos şi e expus să fie imbibat cu apă.

7. **~ incandescent.** V. Strat de ardere.

8. **~ intergranular** [межзернистый слой; couche intergranulaire ; intergranuläre Schicht (Zwischenkornsubstanz); intergranular layer (grain bounder); szemcsésréteg]: Stratul care desparte doi grăunţi cristalini şi în care atomii nu sunt aranjaţi în reţea cristalină.

9. **~ limită** [слой раздела; couche limite; Grenzschicht; boundary layer; határréteg]. *Hidr.:* Strat subţire de fluid, care se formează la supra-

faţa unui corp (perete) cufundat într'un fluid puţin vâscos, când există mişcare relativă a corpului faţă de fluid, strat care are proprietatea că în interiorul lui gradientul vitesei relative e mare şi deci forţele datorite viscozităţii au valori mari, pe când în exteriorul lui efectul viscozităţii e foarte mic, astfel încât aici mişcarea e aproximativ aceea a unui fluid perfect (ipoteza lui Prandl, stabilită pe baza unor observaţii experimentale, folosită în studiul mişcărilor plane).

Experimental, se constată că stratul limită laminar e instabil, mai ales datorită faptului că în curentul de fluid există totdeauna o turbulenţă prealabilă şi că suprafaţa corpului prezintă asperităţi. Stratul limită, în amonte laminar, devine, dintr'un anumit punct, turbulent; poziţia punctului de transiţie variază din cauza turbulenţei curentului din amonte şi depinde de numărul lui Reynolds (există o anumită valoare R_T, pentru care se produce transiţia); la o placă plană, abscisa x_T a punctului de transiţie, în sensul curentului din stratul limită, se determină din relaţia $R_T=\frac{v_0 x_T}{\nu}$, unde v_0 e vitesa curentului în afara stratului, iar ν e viscozitatea cinematică. Experienţa arată că există de fapt o zonă de transiţie, a cărei întindere depinde de numărul lui Reynolds; la o placă pe care stratul limită e parţial laminar şi parţial turbulent, coeficientul total de frecare se poate calcula din formula

$$c_f=\frac{0{,}0074}{R_x^{0,2}}-\frac{1700}{R_x},$$

punctul de transiţie fiind găsit, experimental, la $R_T=400\,000$.

Rugozitatea suprafeţei corpului influenţează unele dintre rezultatele precedente. Dacă regimul din stratul limită e laminar, asperităţile mari pot provoca trecerea dela regimul laminar la cel turbulent; dacă regimul e turbulent, asperităţile au un efect important, când înălţimea lor h depăşeşte un sfert din grosimea substratului laminar. Efectul nu e bine cunoscut când h rămâne inferior grosimii substratului laminar. La valori h mai mari decât această grosime, rezistenţa creşte mult şi, pentru valori mari ale numărului lui Reynolds, efectul viscozităţii poate fi neglijat, coeficientul de frecare depinzând numai de rugozitatea relativă.

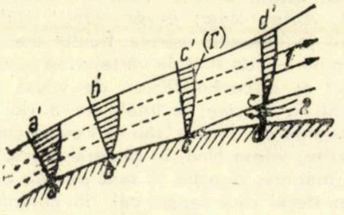
Desprinderea stratului limită e un fenomen foarte important, care condiţionează rezistenţa de formă a corpurilor. În anumite împrejurări, viscozitatea fluidului din stratul limită provoacă desprinderea vinelor de fluid de pe suprafaţa corpului, stratul limită fiind constituit din particule de fluid întârziate din cauza frecării. Dacă mişcarea exterioară e accelerată, presiunea în amonte e mai mare decât cea din aval, gradientul de presiune având expresiunea $\frac{\mathrm{d}p}{\mathrm{d}x}=-\rho v\frac{\partial v}{\partial x}$; în secţiunea stratului limită, presiunea e constantă $\left(\frac{\partial p}{\partial y}=0\right)$, astfel încât există o presiune motoare care favorizează mişcarea. Dacă mişcarea e întârziată, particulele sunt încetinite şi, la o diferenţă de presiune destul de mare, vitesa particulelor din apropierea suprafeţei devine nulă, aceste particule căpătând o mişcare de sens contrar. Curba de variaţie a vitesei se turteşte — şi dincolo de secţiunea cc' (v. fig.) ea se inversează, deoarece există un curent de întoarcere, dacă desprinderea curentului se produce în punctul c, unde $\left(\frac{\partial v_x}{\partial y}\right)_{y=0}=0$. Desprinderea apare când gradientul de presiune în sensul curgerii e pozitiv $\left(\frac{\partial p}{\partial x}>0\right)$. Particulele de fluid din stratul limită, cari se depărtează de corp, dau vârtejuri antrenate de curentul de fluid, iar în zona situată în aval de punctele de desprindere (în spatele corpului), mişcarea are un aspect neregulat: apa moartă. Când există un gradient pozitiv de presiune se foloseşte, pentru calculul aproximativ al poziţiei punctului de desprindere, teorema impulsului, exprimând vitesa sub forma unui polinom de gradul al patrulea în $\frac{y}{\delta}$, coeficienţii acestui polinom fiind funcţiuni de parametrul

$$\lambda=\frac{\partial v}{\partial x}\,\frac{\delta^2}{\nu},$$

unde δ e grosimea stratului; pentru $v_x=v_{xe}$ şi $\left(\frac{\partial v_x}{\partial y}\right)_{y=\delta}=0$ se obţine

$$\left(\frac{\partial v_x}{\partial y}\right)_{y=0}=\frac{12+\lambda}{6}\,\frac{v}{\nu}$$

şi deci $\lambda=-12$ pentru punctul de desprindere (la un profil de aripă, $\lambda=\frac{\partial v}{\partial x}\frac{\delta_1^2}{\nu}=-0{,}0682$). — Poziţia punctului de desprindere depinde de caracterul laminar sau turbulent al curgerii în stratul limită. În regim laminar, schimbul de energie dintre stratul limită şi fluidul exterior se face la scară moleculară — şi deci foarte slab. În regim turbulent, schimbul de energie e mult mai intens şi energia cinetică a particulelor din stratul limită



Poziţia punctului de desprindere.

1) curentul principal; *2)* curent de întoarcere; Γ) curba de variaţie a vitesei; c) punctul de desprindere; cc') secţiunea în dreptul punctului de desprindere; *aa'*) şi *bb'*) secţiuni amonte; *dd'*) secţiune aval.

sporeşte, ceea ce face ca desprinderea să se producă mai departe în aval. Această proprietate prezintă importanţă deosebită, deoarece se confirmă experimental faptul că rezistenţa la înaintare a unui corp scade brusc, când se trece dela regimul laminar la cel turbulent.

Desprinderea stratului limită poate fi întârziată prin carenarea corpului, în care caz gradientul de presiune $\frac{\partial p}{\partial x}$ variază puţin, astfel încât rezistenţa de formă se reduce mult. De asemenea, se întârzie sau se evită complet desprinderea, aspirând fluidul din stratul limită sau refulând fluid, prin orificii de dimensiuni mici, practicate pe suprafaţa corpului. Aceste procedee au fost propuse pentru aripele de avion, dar nu s'au generalizat din cauza complicaţiilor constructive.

1. **Strat limită laminar** [лнминарный слой раздела; couche limite laminaire; laminare Grenzschicht; laminar boundary layer; lamináris határréteg]: Strat limită de fluid compresibil sau incompresibil, în care regimul de curgere e laminar. —

La fluide incompresibile, ecuaţiile de mişcare laminară în interiorul stratului limită se simplifică foarte mult şi, pentru mişcarea plană, devin

$$(1)\quad \frac{\partial v_x}{\partial t}+\frac{\partial v_x}{\partial x}v_x+\frac{\partial v_x}{\partial y}v_y=-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x}+\nu\frac{\partial^2 v_x}{\partial y^2}\ \text{şi}\ \frac{\partial p}{\partial y}=0,$$

unde ν e viscozitatea cinematică, iar ecuaţia de continuitate e:

$$(2)\qquad \frac{\partial v_x}{\partial x}+\frac{\partial v_y}{\partial y}=0,$$

forţele de masă fiind neglijabile. Alegând originea axelor de coordonate într'un punct al suprafeţei corpului, respectiv al peretelui, cu orientarea axei Ox în lungul acestei suprafeţe şi a axei Oy după normală, condiţiunile la limită sunt:

$$(3)\qquad \begin{aligned} &v_x(x,0)=v_y(x,0)=0\\ &v_x(x,\delta)=v_{xe}(x), \end{aligned}$$

unde δ e grosimea stratului limită într'un punct oarecare, iar v_{xe} e vitesa curentului în exteriorul stratului limită.

În calcule se folosesc metode de rezolvare a ecuaţiilor precedente, bazate în majoritate pe teoria stratului limită de grosime finită; în acest caz se introduc noţiunile grosime de deplasare δ_1 şi grosime de impuls δ_2. Grosimea finită δ a stratului limită se defineşte convenţional, astfel încât vitesa la frontiera superioară a acestui strat să aibă 99% din valoarea corespunzătoare mişcării potenţiale care s'ar produce în absenţa viscozităţii. Grosimea de deplasare δ_1, cu care suprafaţa corpului trebue deplasată local pentru ca debitul să rămână neschimbat, se determină din condiţiunea ca debitul într'o secţiune oarecare din vecinătatea suprafeţei corpului să fie acelaşi în curgerile reală şi potenţială; astfel, rezultă

$$(4)\qquad \delta_1=\int_0^\infty\left(1-\frac{\rho v_x}{\rho_e v_{xe}}\right)\mathrm{d}y,$$

variaţia vitesei până la infinit obţinându-se prin extrapolarea curbei de variaţie din interiorul stratului limită, iar ρ_e fiind masa specifică în exteriorul stratului limită (pentru fluidele incompresibile $\rho_e=\rho=\text{const.}$). Grosimea de impuls δ_2 se determină din condiţiunea ca impulsul printr'o secţiune dată să rămână acelaşi în cazurile considerate mai sus — şi rezultă:

$$(5)\qquad \delta_2=\int_0^\infty\frac{\rho v_x}{\rho v_{xe}}\left(1-\frac{v_x}{v_{xe}}\right)\mathrm{d}y.$$

Se mai pot defini grosimi ale stratului limită pe baza unor criterii termice, considerând abaterea de temperatură, respectiv de entalpie şi de flux de entalpie, cari se observă în mişcarea reală faţă de mişcarea potenţială. — Alte metode de rezolvare a problemei, prin ecuaţiile de mişcare, considerând stratul limită de grosime indefinită, se bazează pe legea asimptotică de repartiţie a viteselor în stratul limită, adică pe o lege în care repartiţia vitezelor se exprimă prin aceeaşi relaţie în interiorul stratului limită şi în afara acestui strat, curba de repartiţie tinzând asimptotic către vitesa dela infinit.

Ecuaţia de continuitate (2) permite introducerea funcţiunii de curent

$$\psi,\ \left(v_x=\frac{\partial\psi}{\partial y},\ v_y=-\frac{\partial\psi}{\partial x}\right),$$

iar dacă mişcarea e permanentă, ecuaţia de mişcare (1) devine:

$$(6)\qquad \nu\frac{\partial^3\psi}{\partial y^3}+\frac{\partial^2\psi}{\partial y^2}\frac{\partial\psi}{\partial x}-\frac{\partial^2\psi}{\partial x\,\partial y}-\frac{\partial\psi}{\partial y}=\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x}.$$

În cazul plăcii plane se arată că $\frac{\partial p}{\partial x}=0$ şi, dacă se notează:

$$(7)\qquad z=\frac{1}{2}\frac{y}{x}\sqrt{\frac{v_0 x}{\nu}}\ \text{şi}\ f=\frac{1}{2}\frac{\psi}{v_{xe}x}\sqrt{\frac{v_0 x}{\nu}},$$

v_0 fiind vitesa dela infinit, se obţine următoarea ecuaţie diferenţială a funcţiunii de curent

$$(8)\qquad \frac{\mathrm{d}^3 f}{\mathrm{d}z^3}+f\frac{\mathrm{d}^2 f}{\mathrm{d}z^2}=0,$$

care se integrează numeric. Din calcul se obţin:

gradientul de vitesă la perete

$$\left(\frac{\partial v_x}{\partial y}\right)_{y=0}=0{,}332\ v_0\sqrt{\frac{v_0}{\nu x}},$$

grosimea stratului limită

$$\delta=4{,}92\sqrt{\frac{\nu}{v_0 x}},$$

grosimea de deplasare

$$\delta_1=1{,}72\sqrt{\frac{\nu x}{v_0}}\approx 0{,}34\ \delta,$$

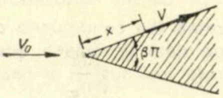
grosimea de impuls

$$\delta_2=0{,}664\sqrt{\frac{\nu x}{v_0}}\approx 0{,}135\ \delta,$$

şi coeficientul de frecare al plăcii

$$c_f=\frac{1{,}328}{\sqrt{R_x}},$$

unde x e abscisa unui punct, măsurată în raport cu punctul din faţă al plăcii (bordul de atac) şi R_x e numărul lui Reynolds corespunzător. — Dacă gradientul de presiune $\frac{\partial p}{\partial x}$ nu e nul, problema se complică, dar a fost rezolvată pentru curgerea în jurul unui obstacol în formă de diedru (v. fig.). Legea de variaţie a vitesei în mişcarea din afara stratului limită e de forma $v=v_0x^m$, exponentul m fiind dat în funcţiune de unghiul $\beta\pi$ al diedrului şi de gradientul de vitesă, prin relaţiile $m=(2\pi/\beta\pi-1)^{-1}$, respectiv $m=\frac{x}{v}\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}x}$; gradientul de presiune e



Variaţia vitesei în lungul unui obstacol în formă de diedru. v_0) vitesa dela infinit amonte; v) vitesa în lungul obstacolului (diedru); x) distanţa dela vârful diedrului (în dreptul căruia se consideră vitesa v); $\beta\pi$) unghiul la vârf al diedrului.

$$\frac{\mathrm{d}p}{\mathrm{d}x}=-\rho v\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}x}.$$

Notând

$$(9)\quad z=\sqrt{\frac{m+1}{2}}\,\frac{y}{x}\sqrt{\frac{vx}{\nu}}\quad \text{şi}\quad f=\sqrt{\frac{m+1}{2}}\,\frac{\psi}{vx}\sqrt{\frac{vx}{\nu}},$$

ecuaţia diferenţială a funcţiunii de curent devine

$$(10)\quad \frac{\mathrm{d}^3f}{\mathrm{d}z^3}+f\frac{\mathrm{d}^2f}{\mathrm{d}z^2}-\beta\left[\left(\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}z}\right)^2-1\right]=0.$$

Valorile numerice rezultate din integrarea acestei ecuaţii se utilizează pentru calculul teoretic al stratului limită pe un profil de aripă. —

Aplicarea teoremei impulsului la fluide incompresibile conduce la ecuaţia integrală a stratului limită (ecuaţia lui Kármán):

$$(11)\quad \frac{\partial}{\partial x}\left[\int_0^\delta \varrho v^2{}_x\,\mathrm{d}y\right]-v_{xe}\frac{\partial}{\partial x}\left[\int_0^\delta \varrho v_x\,\mathrm{d}y\right]=-\delta\frac{\partial p}{\partial x}-\eta\left(\frac{\partial v_x}{\partial y}\right)_{y=0},$$

(unde η e viscozitatea dinamică), care e foarte utilă în calculele practice. Folosind ecuaţia (11), se obţin numeroase rezultate verificate experimental, aproximând legea de variaţie a vitesei în stratul limită printr'o funcţiune $v_x=f\left(\frac{y}{\delta}\right)$; în general, se ia pentru această funcţiune un polinom ai cărui coeficienţi se determină din condiţiunile la limită indicate mai înainte, cum şi din condiţiunile suplementare

$$\left(\frac{\partial v_x}{\partial y}\right)_{y=\delta}=0,\ \left(\frac{\partial^2 v_x}{\partial y^2}\right)_{y=\delta}=0,\ \left(\frac{\partial^2 v_x}{\partial y^2}\right)_{y=0}=\frac{1}{\eta}\frac{\partial p}{\partial x}.$$

O metodă cu caracter general, introdusă de A. A. Dorodniţân şi L. G. Loiţianski, are ca punct de plecare ecuaţia integrală (11), în care se pun în evidenţă grosimile δ_1 şi δ_2, adică

$$\rho v_{xe}^2\frac{\mathrm{d}\delta_2}{\mathrm{d}x}+\rho v_{xe}(\delta_1+2\delta_2)\frac{\mathrm{d}v_{xe}}{\mathrm{d}x}=\tau_0,$$

$\tau_0=\eta\left(\frac{\partial v_x}{\partial y}\right)_{y=0}$ fiind tensiunea tangenţială pe suprafaţa corpului. Legea de repartiţie a vitesei lor e pusă sub forma $\frac{v_x}{v_{xe}}=\varphi\left(\frac{y}{\delta_2},\ f\right)$, parametrul de formă f depinzând de x. Se introduc, de asemenea, mărimile $H(f)=\frac{\delta_1}{\delta_2}$ şi $\zeta(f)=\varphi'(0,\ f)$, şi ecuaţia precedentă devine

$$\frac{1}{2}\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\left(\frac{\delta_2^2}{\nu}\right)=\frac{1}{v_{xe}}\left\{\zeta(f)-\frac{\frac{\mathrm{d}v_{xe}}{\mathrm{d}x}\delta}{\nu}[2+H(f)]\right\}.$$

Dacă se pune $f=\frac{\frac{\mathrm{d}v_{xe}}{\mathrm{d}x}\delta_2^2}{\nu}$, rezultă

$$\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x}=\frac{1}{v_{xe}}\frac{\mathrm{d}v_{xe}}{\mathrm{d}x}F(f)+\frac{\frac{\mathrm{d}^2v_{xe}}{\mathrm{d}x^2}}{\frac{\mathrm{d}v_{xe}}{\mathrm{d}x}}f,$$

unde $F(f)=2\{\zeta(f)-f[2+H(f)]\}$. Găsirea funcţiunilor $F(f)$, $\zeta(f)$ şi $H(f)$ rezolvă problema. —

La fluide compresibile, compresibilitatea se manifestă în partea superioară a stratului limită, unde vitesa e mare, astfel încât apar gradienţi mari de vitesă $\left(\frac{\partial v_x}{\partial y}\right)$ şi gradienţi de temperatură $\left(\frac{\partial T}{\partial y}\right)$. Afară de viscozitate, intervine şi conductibilitatea termică, schimburile de căldură fiind proporţionale cu $\lambda\frac{\partial T}{\partial y}$; când conductibilitatea termică λ e mică, efectul ei e tot atât de important ca şi cel al frecării. Fenomenele termic şi dinamic nu sunt independente, deoarece propagarea căldurii în stratul limită modifică valorile masei specifice ρ şi pe cele ale viscozităţii η (sau ν), cari intervin în ecuaţia de mişcare. — Problema termică impune condiţiuni la limită proprii în ce priveşte suprafaţa corpului (suprafaţă conductoare sau izolantă). Dacă suprafaţa e izolantă, ea atinge o temperatură de echilibru T_s, abaterea de temperatură $\Delta T_M=T_s-T$ dintre un punct M de pe perete şi un punct M' situat la frontiera stratului limită (pe aceeaşi normală cu M) depinzând de natura fluidului şi de condiţiunile fizice ale acestuia. Se poate pune

$$\Delta T_M=\frac{v^2}{2c_p}\sqrt{\varphi},$$

unde v e vitesa în punctul M', c_p e căldura specifică la presiune constantă, iar $\varphi=\frac{\eta c_p}{\lambda}$ e un parametru adimensional, formula fiind valabilă pentru $\varphi=0,6$. Temperatura la suprafață crește foarte mult pentru un corp care se deplasează cu vitesă mare.

În mişcările supersonice, stratul limită e puțin cunoscut. Coeficienții de frecare sunt de acelaşi ordin de mărime ca şi cei din fluidul incompresibil, dar grosimea δ a stratului crește odată cu vitesa.

1. **Strat limită turbulent** [турбулентный слой раздела; couche limite turbulente; turbulente Grenzschicht; turbulent boundary layer; turbulens határréteg]: Strat limită de fluid incompresibil sau compresibil, în care regimul de curgere e turbulent. Teoria stratului limită turbulent nu e încă destul de bine fundată. —

La fluide incompresibile, cazul plăcii plane se studiază prin analogie cu mişcarea turbulentă în conducte, folosind formule deduse prin metode de aproximație. Conform uneia dintre aceste metode, dacă $R_x < 5.10^6$, se obțin următoarele rezultate pentru stratul limită:
legea de variație a vitesei

$$v_x=v_{xe}\left(\frac{y}{\delta}\right)^{1/7},$$

grosimea stratului limită

$$\delta=\frac{0,37x}{R_x^{0,2}},$$

grosimea de deplasare

$$\delta_1=\frac{\delta}{8},$$

grosimea de impuls

$$\delta_2=\frac{7}{72}\delta,$$

coeficientul de frecare fiind

$$c_f=0,074\ R_x^{-0,2}.$$

Dacă $10^6<R_x<10^9$, se obțin valori mai corecte cu formula $c_f=\frac{0,455}{(\log R_x)^{2,58}}$. În imediata apropiere a suprafeței plăcii se formează un substrat laminar, în care vitesa variază linear; rezistența la înaintare crește considerabil în mişcarea turbulentă față de mişcarea laminară (mai ales la numere Reynolds mari).

2. ~ **rutier** [слой дорожной одежды; couche routière; Straßenschicht; way layer; utréteg]. *Drum.*: Strat component al unui sistem rutier. Se deosebesc: strat de uzură, când suportă direct circulația, şi strat de rezistență, când serveşte ca suport pentru stratul de uzură. Stratul de uzură se construeşte din materiale rezistente, iar cel de rezistență se poate construi din materiale mai slabe, deoarece nu este în contact direct cu traficul. După modul de construcție, straturile rutiere pot fi formate: din agregate minerale aglomerate cu un liant (de ex. strat de beton asfaltic); din blocuri aşezate cu mâna (de ex. pavaj de calupuri). Un strat rutier aglomerat poate fi confecționat, fie din macadam, fie din beton sau din amestec. El conține, în general, următoarele elemente: agregat mare (piatră mare), agregat mic (piatră mică sau nisip), filer (pulbere minerală), liant sau aglomerant (bitum, ciment, etc.).

3. ~ **sensibil** [чувствителный слой; couche sensible; empfindliche Schicht; sensible bed; érzékeny réteg]. *Foto.*: Stratul de substanță sensibilă la lumină, care se aşază, fie pe o placă de sticlă, de celuloid, de acetat de celuloză, sau de hârtie, pentru a constitui materialul fotografic sensibil (plăci, filme, hârtie), fie pe o placă metalică, de calcar, de sticlă, etc., pentru a executa clişee prin procedee fotochimice.

În primul caz, stratul sensibil e compus din colodiu disolvat în alcool-eter sau din gelatină, sensibilizate cu halogenuri de argint şi cu diverşi coloranți; în al doilea caz, din albumină, cleiu, email sau gelatină, sensibilizate cu bicromat de amoniu sau de potasiu.

4. **~-suport** [подстилающий слой; couche support; Stützschicht; support layer; tartóréteg]. *Drum.*: Stratul sau straturile rutiere cari servesc ca reazem unui strat aşezat deasupra. În cazul consolidărilor succesive, sistemul rutier existent serveşte drept suport pentru îmbrăcămintea nouă care se adaugă. Exemplu: în cazul unei modernizări, împietruirea veche serveşte ca suport al îmbrăcămintei noi (un beton asfaltic, pavaj de piatră, etc.).

5. ~ **termoizolant** [теплоизолирующий слой; couche thermo-isolante; thermo-isolierende Schicht; thermo-insulating layer; hőszigetelő réteg]. *Termot.*: Strat care izolează din punct de vedere termic, folosit pentru a împiedeca sau a reduce transferul de căldură între două medii. El trebue să fie constituit dintr'un material cu conductibilitate termică foarte mică, rezistent la umezeală, la foc şi la şocuri, şi care să poată fi prelucrat. Ca straturi termoizolante se folosesc, fie fluide (de ex. aer), fie materiale solide (de ex. asbest, plută, vată de sgură, vată de sticlă, pământel, iarbă de mare, etc.). Straturile termoizolante solide pot fi alcătuite din materiale omogene sau eterogene (de ex. materiale aglomerate, poroase sau cu goluri, etc.). V. şi sub Izolare termică.

6. **Stratametru** [стратаметр; stratamètre; Stratameter; stratameter; sztrataméter, rétegdölésmérő]. *Expl. petr.*: Instrument cu ajutorul căruia se pot măsura, într'o sondă adâncă, inclinarea şi direcția stratelor. Se folosesc stratametre magnetice, electromagnetice şi giroscopice.

7. ~ **electromagnetic cu înscriere multiplă, pentru găuri netubate** [электромагнитный стратаметр с многократными записьями для некрепленных скважин; stratamètre électromagnétique à enregistrements multiples seulement pour des forages non tubés; elektromagnetischer Stratameter mit mehrfachen Registrierungen nur in unverrohrten Bohrlöchern; electro-

magnetical stratameter with multiple recordings only in open holes; többszörös feljegyzésü elektromágneses rétegdölésmérő csövezetlen furólyukak részére]: Stratametru care măsoară, prin potențiometrie, inclinarea și direcția inclinării găurii sondei, într'un anumit punct sau într'o serie de puncte (din 25 în 25 m sau din 30 în 30 m). El se bazează pe principiul curenților induși într'o spiră care se învârtește într'un câmp magnetic. Cifrările se fac la suprafață, cu potențiometre, și se înregistrează manual. Sin. Teleclinometru.

1. **Stratametru giroscopic cu înscrieri multiple, pentru găuri tubate** [жироскопический стратаметр с многократными записьями для крепленных скважин; stratamètre gyroscopique à enregistrements multiples pour des forages tubés; gyroskopischer Stratameter mit mehrfacher Registrierung in verrohrten Bohrlöchern; gyroscopic stratameter with multiple recordings in cased hole; többszörös feljegyzésü giroszkopikus rétegdölésmérő csövezett lyukak részére]: Stratametru a cărui funcționare se bazează pe folosirea compasului giroscopic, care funcționează bine și în găuri tubate, spre deosebire de busola cu ac magnetic, care nu poate funcționa în astfel de găuri, fiindcă indicațiile ei sunt influențate de prezența maselor de fier și a maselor magnetice. Instrumentul are pile electrice sau un servomotor care alimentează motorul giroscopului, micromotorul camerei fotografice și o lampă care radiază lumina pentru fotografiat; un ceasornic, un termometru și o cameră fotografică în care se înregistrează pe un film de 16 mm lățime, sunt aranjate deasupra giroscopului. Pentru inclinare, între camera de fotografiat și unitatea giroscopică este un pendul suspendat de un fir de păr în cruce, deasupra unei lentile de sticlă, care are gravată pe ea cercuri concentrice, dând astfel gradele de inclinare.

2. **~ magnetic cu înregistrare unică, pentru găuri netubate** [магнитный стратаметр с единой регистрацией для некрепленных скважин; stratamètre magnétique à enregistrement unique pour des forages non tubés; magnetischer Stratameter mit einer einzigen Registrierung nur in unverrohrten Bohrlöchern; magnetical stratameter with single recording and utilized only in open holes; egyszeres feljegyzésü mágneses rétegdölésmérő csövezetlen furólyukak részére]: Stratametru care înregistrează direcția inclinării față de Nordul magnetic, cu ajutorul unei busole magnetice, și inclinarea găurii, cu ajutorul unui pendul și al unor fire reticulare, așezate în cruce. Înregistrările inclinării și orientării sunt redate fotografic pe un disc de hârtie. Sin. Teleclinograf.

3. **~ magnetic cu înregistrări multiple, pentru găuri netubate** [магнитный стратаметр с многократными регистрациями для некрепленных скважин; stratamètre magnétique à enregistrements multiples pour des forages non tubés; magnetischer Stratameter mit mehrfachen Registrierungen in unverrohrten Bohrlöchern; magnetical stratameter with multiple recordings only in open holes; többszörös feljegyzésü mágneses rétegdölésmérő csövezetlen furólyukak részére]: Stratametru construit spre a efectua într'un singur marș, la adâncimi predeterminate, mai multe înregistrări (ultima în talpă), cu ajutorul cărora să se poată proiecta, într'o diagramă, drumul găurii sondei (inclinarea și orientarea acestei inclinări) și distanța pe orizontală la care se găsește talpa sondei față de verticala locației acesteia. Înregistrările se fac automat, în gaura sondei, prin fotografiere sau pe altă cale.

4. **Strate** vărgate inferioare [нижние полосатые пласты; couches bariolées inférieures; untere bunte Tonschichten; inferior variegated layers; alsó tarka agyagrétegek]. *Geol.*: Strate constituite din argile micacee, mai mult sau mai puțin nisipoase, din conglomerate argiloase, nisipuri și gresii, toate colorate în roșu cu pete verzi, cari reprezintă un facies epicontinental, lacustru sau lagunar, pe alocuri torențial al Londinianului (Soissonian), desvoltat în Nord-Vestul basinului transilvan.

5. **~ vărgate superioare** [верхние полосатые пласты; couches bariolées supérieures; obere bunte Tonschichten; superior variegated layers; felső tarka agyagrétegek]: Strate constituite din argile roșii, din argile nisipoase, din gresii și pietrișuri, atribuite Auversianului superior. Sunt desvoltate la Est de Cluj, în regiunea Iara și în depresiunea Huedin.

6. **Stratificare** [стратифицировать; stratification; Stratifizieren; stratification; rétegelés, sztratifikálás]. *Agr.*: 1. Operațiunea punerii semințelor, eventual a butașilor, în straturi succesive de nisip și de semințe ori butași, în scopul păstrării lor și al favorizării procesului germinației sau al înrădăcinării. — 2. Îngroparea rădăcinilor, a părților pomilor scoși din școală sau a oricărui material săditor, în șanțuri făcute în pământ, și acoperirea lor cu pământ bine mărunțit.

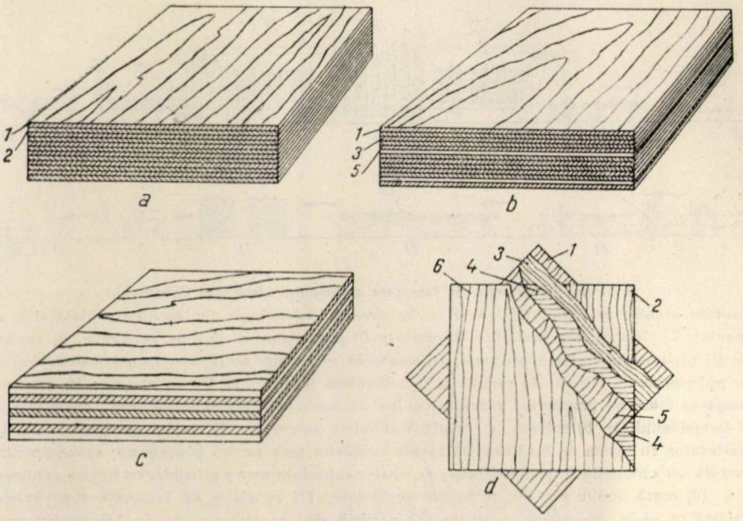
7. **Stratificat, lemn ~** [слоистая древесина; bois lamellé; Lageholz; laminated wood; rétegelt fa]. *Ind. lemn.*: Lemn ameliorat prin stratificare, impregnare, încleire și presare, cum sunt: placajele (v. Placaj 2), lemnul stratificat nedensificat (numit uneori, impropriu, lemn lamelat) și lemnul stratificat densificat (numit uneori, impropriu, lemn lamelar impregnat și comprimat).

Prin stratificarea sau lamelarea lemnului se urmărește reconstituirea din foi subțiri de furnir (v.) a unui material lemnos omogen, în care influența anisotropiei și a defectelor lemnului e micșorată prin răspândirea acestora în masa lemnoasă. Prin impregnare cu rășini sintetice, lemnul stratificat câștigă proprietăți fizice și mecanice superioare celor ale lemnului natural. Prin încleire se obțin piese continue de mari dimensiuni. Prin presare, crește greutatea specifică a materialului, odată cu rezistențele mecanice.

Lemnul stratificat se clasifică după specia semifabricatului folosit, după grosimea și dispoziția straturilor, după conținutul de rășină sintetică, după greutatea specifică a materialului fabricat, După specia semifabricatului folosit, se deosebesc lemn stratificat din furnire de mesteacăn, de fag, paltin, anin, pin, etc.

După grosimea straturilor, se deosebesc lemn stratificat din furnire subțiri (cu grosimea sub 1 mm) și lemn stratificat din furnire groase (peste 1 mm).

După dispoziția straturilor, se deosebesc lemn stratificat tip A, constituit din furnire dispuse cu fibrele paralel (v. fig. *a*), care are rezistențe maxime la compresiune, întindere și încovoiere după o direcție paralelă cu fibrele (de ex. materialul numit lignofol); lemn stratificat tip B, constituit din grupuri de 5···10 straturi paralele, alternând cu un strat așezat transversal (v. fig. *b*), care are proprietăți mecanice egale cu ale lemnului stratificat tip A (de ex.: materialul numit lemn delta); lemn stratificat tip C, la care straturile alternate consecutive sunt dispuse cu fibrele perpendicular (v. fig. c) și care are rezistențe egale după două direcții perpendiculare; lemn stratificat tip D, la care fibrele straturilor consecutive formează unghiuri de 15···45° (v. fig. *d*) și care are rezistențe egale după direcțiile radiale.



Tipuri de lemn stratificat.

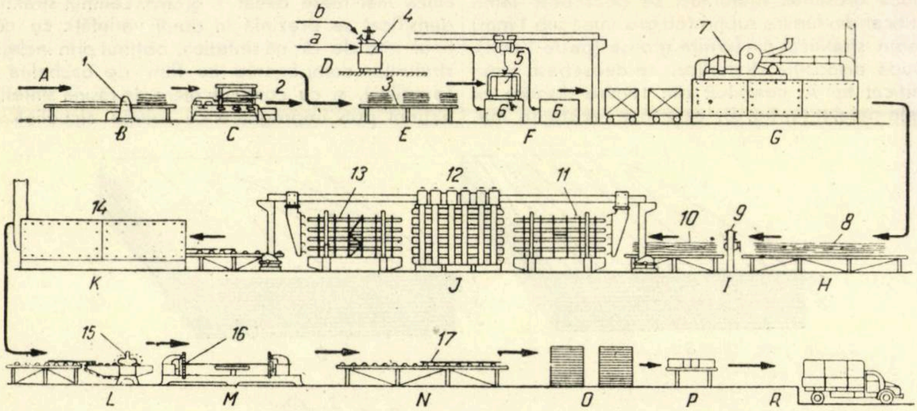
a) tip A (cu furnire cu fibre paralele); *b*) tip B (cu grupuri de 5···10 straturi paralele, despărțite printr'un strat transversal); *c*) tip C (cu straturi alternate, cu fibre perpendiculare); *d*) tip D (cu fibrele straturilor consecutive decalate cu 15···45°); *1*···*6*) straturi de furnir.

După conținutul de rășină sintetică, se deosebesc: lemn stratificat încleit, cu un conținut de rășină sintetică sub 20%, și lemn stratificat impregnat, cu un conținut de rășină sintetică până la 50%.

După greutatea specifică a materialului, se deosebesc:

1. **Stratificat, lemn ~ densificat** [слонстый уплотненный древесный пластик; bois lamellé densifié; Presslageholz, verdichtetes Schichtholz; compreg, high density plywood; tömöritett rétegelt fa]: Lemn stratificat obținut prin aplicarea unui tratament piezotermic, care dă greutate specifică mai mare decât 1 g/cm^3. Lemnul stratificat densificat se prezintă în două varietăți: cu conținut mic de rășină sintetică, obținut prin încleirea straturilor componente cu film de bachelită (v. Tegofilm), și cu conținut mare de rășină sintetică, obținut prin impregnare cu soluție alcoolică sau apoasă de rășină fenol- sau crezol-formaldehidică. Procesul tehnologic de fabricare a lemnului stratificat densificat începe cu operațiunile de fabricare a furnirului, cari sunt: tăierea buștenilor la lungimea necesară; aburirea buștenilor; cojirea manuală sau mecanizată a buștenilor; derularea; croirea furnirelor; uscarea furnirelor (v. *A*···*F* în fig. Procesul tehnologic de fabricare a placajelor, sub Placaj 2). Operațiunile cari urmează sunt: tăierea furnirelor întregi, uscate, la formatele dorite, la foarfecile automate; îndreptarea muchiilor furnirelor înguste, la mașina de frezat paralel; sortarea furnirelor și impregnarea lor; uscarea furnirelor impregnate, la 60···70°, pentru îndepărtarea solvenților rășinii; alcătuirea pachetelor de furnire, prin petrecerea capetelor; retezarea pachetelor de furnire continue, la ferestrăul circular culisant; presarea (la 150···180 kg/cm^2) la cald (la cca 145°) a pachetelor, la presa hidraulică, pentru polimerizarea rășinilor; răcirea și condiționarea plăcilor; tivirea plăcilor la ferestrăul circular dublu, cu avans mecanic; retezarea plăcilor la ferestrăul circular dublu; ungerea fețelor (muchiilor) plăcilor cu lac de bachelită; depozitarea, ambalarea și expedierea (v. fig.).

Materialul are bune proprietăți mecanice, dielectrice și antifricționale. E întrebuințat, în principal, în electrotehnică și în construcția de mașini; de exemplu, pentru traverse de rețele electrice, tije pentru izolatoare, pene de înfășurare electrică, distanțiere, cusineți de laminor, ghidaje, panouri de tablouri de distribuție, matrițe pentru ambutisarea aliajelor ușoare, role, modele pentru turnătorie, roți dințate, bucele, supape, etc.; în construcții aeronautice și navale, de exemplu pentru elice cu pale raportate, longeroane supuse unor solicitări mari, ranforsări, tălpi, chile, scripeți, ghidaje cu frecare, voleți, planșeuri de mare rezistență, etc.; se folosește și în utilaje pentru industria textilă (suveici, spete, bătătoare, pedale), pentru eclise de cale ferată, armaturi pentru tâmplărie (de ex. balamale și clanțe de lemn stratificat, densificat și mulat), aparatură chimică și articole de sport.



Procesul tehnologic de fabricare a lemnului stratificat densificat.

A) sosirea furnirelor uscate, dela cuptor (v. *A*⋯*F* în fig. Procesul tehnologic de fabricare a placajelor, sub Placaj 2) *B*) tăierea furnirelor; *C*) îndreptarea muchiilor furnirelor; *D*) prepararea lacului de bachelită; *E*) sortarea furnirelor; *F*) impregnare; *G*) uscarea furnirelor impregnate; *H*) alcătuirea pachetelor de furnire; *I*) retezarea pachetelor; *J*) presare la cald (pentru polimerizarea rășinii); *K*) răcirea și condiționarea plăcilor; *L*) tivirea plăcilor; *M*) retezarea plăcilor la lungime; *N*) ungerea laturilor (muchiilor) plăcilor cu lac de bachelită; O) depozitare; *P*) ambalare; *R*) expediere; *a*) rășină fenol-formaldehidică; *b*) solvent; *1*) foarfeci-ghilotină automate; *2*) mașină de frezat paralel; *3*) masă de sortare; *4*) amestecător cu manta de încălzire; *5*) casetă cu furnire gata pentru impregnare; *6*) cuvă pentru impregnare; *7*) cuptor de uscare cu circulație forțată a aerului; *8*) masă pentru formarea pachetelor de furnire continue; *9*) ferestrău circular culisant; *10*) masă pentru pachete de furnire secționate; *11*) instalație de încărcare a pachetelor de furnire; *12*) presă hidraulică cu etaje, cu platane încălzite; *13*) instalație de descărcare a presei; *14*) cameră pentru răcirea și condiționarea plăcilor; *15*) ferestrău circular dublu, cu avans mecanizat, pentru tivirea plăcilor; *16*) ferestrău circular dublu, pentru retezarea la lungime a plăcilor; *17*) masă transportoare pentru ungerea laturilor.

Lemnul stratificat densificat se fabrică în tipurile A (de ex. lignofolul cu greutatea specifică 1,4 g/cm^3), B (de ex. materialul numit lemn delta), C și D, în plăci cu lungimea până la 5700 mm, cu lățimea de 1350 mm și cu grosimi de 10⋯80 mm.

1. **Stratificat, lemn ~ nedensificat** [слоистая неуплотненная древесина; bois lamellé non-densifié; Schichtholz (unverdichtetes Lageholz); impreg, low density laminated wood; nemtőmőritett rétegelt fa]: Lemn stratificat, obținut prin aplicarea unui tratament piezotermic, care-i dă greutate specifică sub 1 g/cm^3. E produs printr'un proces tehnologic asemănător celui pentru fabricarea lemnului stratificat densificat, însă presiunea la care e supus în presa hidraulică e mai joasă. Lemnul stratificat nedensificat se prezintă în două varietăți: cu conținut mic de liant sintetic și încleit cu ajutorul unei soluții sau al unui film de bachelită sau de rășini de uree sau de melamină-formaldehidă; cu conținut mare de rășină sintetică, și care e obținut prin impregnarea furnirelor cu soluție alcoolică sau apoasă de rășină fenolică sau de rășină crezol-formaldehidică.

Lemnul stratificat nedensificat se fabrică în tipurile numite A, B și C, în lățimi de 400⋯1200 mm, lungimi până la 7200 mm și grosimi între 6 și 65 mm.

Lemnul stratificat nedensificat de tipurile A și B, numit și lemn lamelat (v.), se întrebuințează: la fabricarea pieselor solicitate longitudinal ale mașinilor agricole; în construcții aeronautice și navale, de exemplu pentru longeroane de aripe și fuzelaj, skiuri de aterisaj, antene, catarge, longeroane pentru îmbarcații ușoare; skiuri comune lamelate, paturi de armă, crose, rachete de tenis. Tipul C, numit și placaj multistratificat, se întrebuințează: la fabricarea caroseriilor de autovehicule și de vagoane; pentru planșeuri și căptușeli interioare; în construcții aeronautice și, navale la nervuri, bordaje, guseuri, eclise, coce pentru fuzelaj, construcții mixte de longeroane (chesoane), flotoare și coce pentru hidroavioane, bordaje pentru hidroglisoare, șalupe, pontoane, ambalaje speciale, rezistente la umezeală, recipiente pentru chimicale, etc.

1. **Stratificația** electrolitului [стратификация аккумуляторной кислоты; stratification de l'électrolyte; Elektrolytschichtung; electrolyte stratification; elektrolitikus rétegezés]. *Elt*.: Fenomenul de creare, în bacul unui acumulator electric cu plumb, a unor zone distincte de acid, de concentrații diferite, provocat prin încărcarea dela început cu un curent de încărcare prea intens.

În acest caz, acidul sulfuric care se formează în timpul încărcării e expulsat din plăci cu o vitesă mai mare decât poate difuza în masa electrolitului din jurul plăcilor. Deoarece, la începutul încărcării, nu se desvoltă gaze, electrolitul concentrat, care se formează în jurul plăcilor și care e mai greu, cade la fundul bacului și se adună acolo, ajungând până la un nivel dela care, mai târziu, începe desvoltarea de gaze. Aceasta face ca electrolitul de deasupra acestui nivel să se amestece și să capete o concentrație mai mică.

Stratificația are ca efect o ușoară micșorare a capacității bateriei, datorită micșorării greutății specifice a electrolitului activ.

2. **Stratificație** [стратификация, напластование; stratification; Schichtung; stratification; rétegeződés]. *Geol*.: Dispoziția rocelor în strate suprapuse.

3. ~ **diagonală**: Sin. Stratificație încrucișată (v.).

4. ~ **discordantă** [несогласное напластование; discordance de stratification; Diskordante Lagerung; discordant stratification; széthangoló rétegeződés]: Stratificație a două serii de strate, la care suprafețele de stratificație ale stratelor din seria superioară formează un unghiu cu suprafețele de stratificație ale stratelor inferioare.

5. ~ **încrucișată** [косвенная напластование; stratification entrecroisée; Kreuzschichtung; imbricate stratification; keresztezett rétegeződés]: Dispoziție încrucișată a stratelor, întâlnită la depozitele fluvio-lacustre și continentale (depozite torențiale, delte, dune, etc.).

6. **Stratiformis.** V. sub Nori.

7. **Stratigrafie:** Sin. Geologie stratigrafică (v.).

8. **Stratocumulus.** V. sub Nori.

9. **Stratosferă** [стратосфера; stratosphère; Stratosphäre; stratosphere; sztratoszféra]: Regiunea atmosferică cuprinsă între troposferă și ionosferă, aidcă între cca 8···18 km și 40 km, caracterizată printr'o temperatură constantă sau foarte ușor crescătoare în înălțime, ceea ce împiedecă formarea de curenți verticali de aer. La partea superioară a stratosferei se produce o încălzire puternică a aerului; ea se datorește unui strat de ozon în care se desvoltă căldură în urma absorpției radiațiilor ultraviolete solare.

10. **Straturi,** metoda în ~ [послойный метод; méthode en couches; Schichtenmethode; layer method; rétegeljárás]. *Drum*.: Metodă de construcție a șoselelor din straturi rutiere suprapuse.

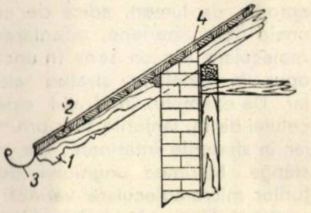
Rezistența straturilor trebue să fie cu atât mai mare, cu cât stratul e mai aproape de suprafață; stratul superior (stratul de uzură) fiind cel mai solicitat, trebue să fie cel mai rezistent. Agregatele folosite la construcția straturilor trebue să aibă dimensiuni cu atât mai mici și duritate cu atât mai mare, cu cât stratul e mai aproape de suprafață.

Sistemul de construcție în straturi se numește și sistem roman, deoarece șoselele romane erau construite după această metodă. Sistemul permite consolidarea succesivă a șoselei, prin aplicarea de noi straturi, mai rezistente, pe măsura creșterii traficului.

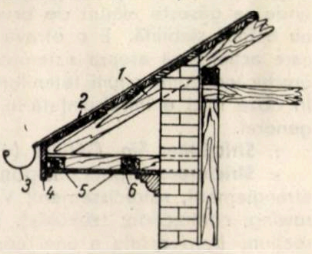
11. **Stratus.** V. sub Nori.

12. **Streașină** [свес кровли; avant-toit; Vordach; fore-roof; eresz]. *Cs*.: Prelungire a acoperișului de lemn al unei construcții, în afara marginii superioare a pereților exteriori. Servește ca protecțiune a fațadei și, mai ales, a fundațiilor, contra ploilor, și ca element decorativ.

Din punct de vedere constructiv, se deosebesc: streașină simplă, la care căpriorii sunt aparenți (în general, geluiți și profilați), iar scândura asterelii e, de asemenea, aparentă, fălțuită și îmbinată în jumătatea lemnului, — și streașină înfundată, la care căpriorii și astereala sunt mascați de o scândură fălțuită, bătută orizontal pe rame de lemn. Adeseori, streașina înfundată se sprijine pe un profil. Uneori, din motive arhitectonice, se fac streașine mixte, cari sunt parțial înfundate și parțial simple. Peste capul căpriorilor, atât la streașina simplă, cât și la cea înfundată, se bate, în general, o scândură geluită profilată, care se numește pazie.



Streașină simplă.
1) căprior cioplit; 2) scândură fălțuită; 3) jghiab; 4) astereală.



Streașină înfundată.
1) căprior; 2) astereală; 3) jghiab; 4) pazie; 5) cușaci; 6) scândură fălțuită.

Uneori, din motive constructive sau arhitectonice, panta streașinei se face mai mică decât panta învelitorii. În acest caz, muchia dintre cele două pante se găsește în afara peretelui exterior al construcției.

1. **Streichgarn** [аппаратная шерстяная пряжа; fil de laine cardée; Streichgarn, Krempelgarn; carded wool yarn; kártolt gyapjúfonal]. *Ind. text.*: Firele obţinute prin toarcere din lână dărăcită, în general de calitate inferioară, sau din sdrenţe.

2. **Streptomicină.** V. sub Antibiotice.

3. **Stress.** *Geol.*: Presiunea laterală, tangenţială, care se desvoltă în geosinclinale, mai mult în zona dela suprafaţă, fiind cauza formării cutelor din sistemele muntoase.

4. **Striat, maşină de ~**: Sin. Maşină de rifluit (v. Rifluit, maşină de ~).

5. **Striaţii ale fibrelor textile** [бороздки текстильных волокон; striations des fibres textiles; Textilfaserstreifung; textile fibres striations; textilanyag-csikozás]. *Ind. text.*: Linii oblice sau paralele cu axa longitudinală, cari se observă la microscop, la celulele unor fibre textile, mai ales la cele ale fibrelor liberiene (de in, de cânepă, iută, chenaf, etc.). Existenţa lor se datoreşte distribuţiei în elice cu axa paralelă cu axa celulei, a complexelor micromoleculare. Unghiul de inclinaţie faţă de axă variază după cum complexele se găsesc într'un strat sau în altul al peretelui celular, dar e cu atât mai mic, cu cât stratul se apropie de lumen, adică de canalul celulei. La unele fibre liberiene, orientarea lanţurilor macromoleculare are un sens în unele straturi şi sensul opus în celelalte straturi ale peretelui celular. De exemplu, în stratul exterior al peretelui celulei de in, lanţurile sunt orientate spre dreapta, iar în straturile interioare, ele sunt orientate spre stânga. Mărimea unghiului de inclinaţie a lanţurilor micromoleculare variază atât în cuprinsul aceleiaşi fibre, cât şi dela fibră la fibră (de ex., la fibra de in, acest unghiu e de 10°; la fibra de cânepă, el e de 4°).

6. **Stricnină** [стрихнин; strychnine; Strychnin; strychnine; sztrichnin]. *Chim.*: Alcaloid din seminţele de turta lupului (Strychnos nux vomica), unde se găseşte alături de brucină. Structura ei nu e încă stabilită. E o otravă foarte puternică, care acţionează asupra sistemului nervos central, producând contracţiuni tetaniforme ale muşchilor. În doze mici e întrebuinţată în medicină ca tonic general.

7. **Stricţiune:** Sin. Gâtuire (v.).

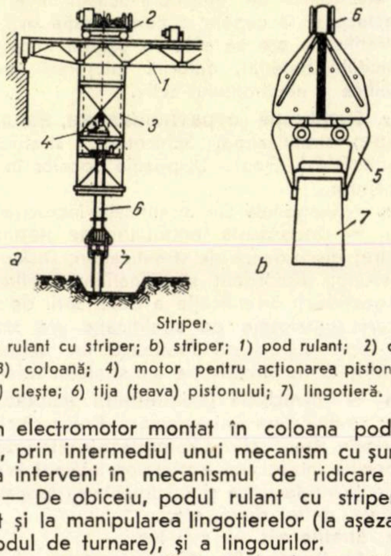
8. **Stricturare** [дросселирование, сужение; étranglement, rétrécissement; Verengerung; narrowing, contraction; szükülés]. *Tehn.*: Reducerea secţiunii transversale a unei conducte (de ex. a unui tub de cauciuc), pe o porţiune limitată din lungimea acesteia. În general, stricturarea se obţine prin exercitarea unei solicitări transversale, de exemplu prin reducerea buclei formate de un fir în jurul unui tub, sau prin apăsare concentrică directă pe peretele exterior al unei ţevi metalice; uneori, stricturarea se obţine şi prin solicitări longitudinale, de exemplu prin solicitarea la tracţiune a unei ţevi metalice, dincolo de limita de curgere.

9. **Striere:** Sin. Rifluire (v.).

10. ~ **în cruce** [крестообразное рифление; cannelure en croix; Kreuzriffelung; cross grooving; keresztrécezés]. *Tehn.*: Executarea de caneluri mici, cari se întretaie la 90°, pe suprafaţa de lucru a unei unelte, de exemplu a unui disc de rodat.

11. **Stripaj** [раздевать (слиток); démoulage des lingots; Strippen, den Block aus der Kokille drücken; ingot stripping; lehuzás, lepárlás]. *Metl.*: Scoaterea lingourilor din lingotiere, cu ajutorul unui pod rulant, echipat cu striper (v.).

12. **Striper** [стриппер; appareil à démouler les lingots; Abstreifer, Stripper, Stripperwerk; ingot stripper; sztripper, kigözölötorony, fosztó készülék]. *Metl.*: Dispozitiv de prindere, cu care e echipat podul rulant, folosit la scoaterea lingourilor din lingotiere, şi care e constituit din cleştele de apucare a lingotierei şi dintr'un piston. Striperul e fixat la extremitatea inferioară a unei coloane purtate de căruciorul podului rulant. Pentru demulare, pistonul exercită o apăsare (până la 200 t), asupra lingoului din lingotiera ridicată de cleşte. Forţa de apăsare e transmisă de un electromotor montat în coloana podului rulant, prin intermediul unui mecanism cu şurub, fără a interveni în mecanismul de ridicare (v. fig.). — De obiceiu, podul rulant cu striper e folosit şi la manipularea lingotierelor (la aşezarea pe podul de turnare), şi a lingourilor.



Striper.

a) pod rulant cu striper; b) striper; 1) pod rulant; 2) cărucior; 3) coloană; 4) motor pentru acţionarea pistonului; 5) cleşte; 6) tija (ţeava) pistonului; 7) lingotieră.

13. ~, **macara-** ~. *Metl.*: Pod rulant cu striper. V. sub Striper.

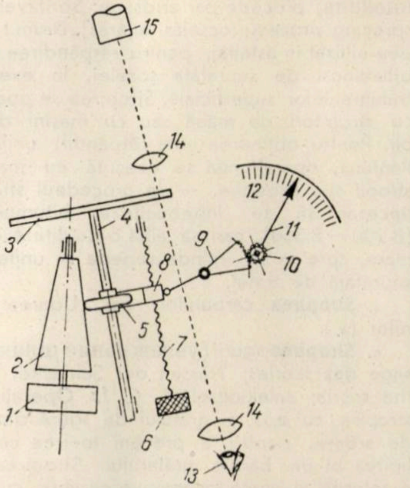
14. **Striu:** Sin. Canelură, Şanţ de riflură, Riflu (v. sub Riflură).

15. **Striu.** *Ind. alim.*: Sin. Şanţ de riflură. V. sub Riflură.

16. **Striu** [рифля; strie; Riffel; groove; rece, horony]. *Arh., Cs.*: Fiecare dintre canelurile înguste, cari decorează fusul unei coloane.

17. **Stroboscop** [стробоскоп; appareil stroboscopique; Stroboskop, Schartenblende; stroboscope; sztroboszkop]: Aparat de măsură opticomecanic, care serveşte la studiul mişcării periodice a unui corp, de exemplu la determinarea turaţiei unui corp în mişcare de rotaţie, folosind metoda

stroboscopică (v. sub Stroboscopie), și care consistă, în mod obișnuit, în iluminarea continuă și în observarea intermitentă a obiectului în rotație.



Schema de funcționare a stroboscopului.
1) mecanism motor cu turație constantă; *2*) con de fricțiune; *3*) disc stroboscopic (cu fante); *4*) axul discului stroboscopic; *5*) rolă de fricțiune; *6*) buton de reglare a turației discului stroboscopic; *7*) ax filetat; *8*) piuliță; *9*) sector dințat; *10*) roată dințată; *11*) ac indicator; *12*) cadran; *13*) ochiul observatorului; *14*) sistem optic de vizare; *15*) corp în rotație.

În figură e reprezentată schema de funcționare a unui astfel de stroboscop, folosit în industrie. Conului (*2*) i se dă o turație constantă, cunoscută, dela mecanismul motor (*1*), constituit, în general, dintr'un mecanism cu resort spiral și dintr'un moderator centrifug, cu acțiune prin frecare. Prin rotirea butonului de reglare (*6*), rola de fricțiune (*5*) e deplasată în lungul generatoarei conului (*2*) — și poate căpăta, astfel, diferite turații, în funcțiune de poziția sa, indicată de acul indicator (*11*) pe cadranul (*12*). Discului stroboscopic (*3*), cu 1 ··· 12 fante, — i se comunică, prin axul (*4*), turația rolei (*5*). Observatorul privește, prin sistemul optic de vizare (*14*), spre obiectul a cărui turație se măsoară — și pe care s'a făcut, în prealabil, un semn; el reglează turația discului stroboscopic prin butonul (*6*), până la obținerea poziției rolei pentru care, la o deplasare a acesteia într'un sens, corpul în rotație pare că se rotește în unul dintre sensuri, iar la deplasarea în sens contrar, corpul în rotație pare că se rotește în sensul contrar. Cadranul (*12*) e gradat direct în unități de turație (rot/min, etc.).

1. **Stroboscopic,** disc ~ [стробоскопический диск; disque stroboscopique; Stroboskopscheibe; stroboscopic disc; sztroboszkoptárcsa]. *Mș.*: Disc opac în care sunt practicate sectoare transparente echidistante și de egală deschidere, și care, prin rotire, permite trecerea și întreruperea alternativă a unui fascicul luminos cu care se examinează stroboscopic obiectele în mișcare.

2. **Stroboscopie** [стробоскопия; stroboscopie; Stroboskopie; stroboscopy; sztroboszkopia]. *Mș.*: Metodă de studiu al mișcărilor oscilatorii, consistând în observarea acestor mișcări la intervale de timp regulate, puțin mai mari decât perioada lor. Dacă ν_0 e frecvența mișcării oscilatorii observate și ν e frecvența observațiilor, fenomenul e observat ca o mișcare oscilatorie de frecvență $\nu' = \nu_0 - \nu$, în acest fel putându-se examina ușor toate detaliile deplasării. Observația se realizează: fie prin iluminare intermitentă cu frecvență ν a obiectului de studiu, fie prin iluminare continuă, dar observare intermitentă cu aceeași frecvență.

3. **Strofantidină** [строфантидин; strophantidine; Strophanthidin; strophanthidin; sztrofantidin]. *Chim.* V. sub Toxice cardiace.

4. **Strofoidă** [строфоида; strophoïde; Strophoide; strophoide; sztrofoid, logociklika]. *Geom. persp.*: Cubică circulară cu punct dublu și cu tangente perpendiculare. Ea este locul geometric al focarelor conicelor de intersecțiune dintre un con și un plan care se rotește în jurul unei perpendiculare, pe una oarecare dintre generatoarele conului. Dacă în loc de con se consideră un cilindru, strofoida obținută se numește strofoidă dreaptă. Strofoida e inversă unei iperbole echilatere în raport cu vârful acesteia.

5. **Stronțianit** [стронцианит; strontianite; Strontianit; strontianit; sztroncianit]. *Mineral.*: $SrCO_3$. Carbonat de stronțiu, natural, cristalizat în sistemul rombic. Apare în filoane hidrotermale. E întrebuințat în pirotehnie și în industria zahărului.

6. **Stronțiu** [стронций; strontium; Strontium; strontium; sztroncium]. *Chim.*: Sr; nr. at. 87,63; gr. sp. 2,5; p. t. 800°; p. f. 1366°. Metal din familia metalelor alcalino-pământoase, moale, albargintiu. Se găsește în natură sub formă de carbonat, stronțianitul (v.), sau sub formă de sulfat, celestinul (v.). Stronțiul metalic se prepară prin reducerea oxidului de stronțiu sau prin electroliza clorurii de stronțiu.

Se cunosc următorii isotopi ai stronțiului: stronțiul 84, care se găsește în proporție de 0,56% în stronțiul natural; stronțiul 85, care se desintegrează prin captură K și cu emisiune de radiație γ, cu timpul de înjumătățire de 65 de zile, obținut prin reacțiile nucleare Rb^{85} (p, n) Sr^{85}, Rb^{85} (d, 2 n) Sr^{85}; stronțiul 86, stronțiul 87 și stronțiul 88, cari se găsesc în proporție de 9,86%, 7,02%, respectiv 82,56% în stronțiul natural; stronțiul 89, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 53 de zile, obținut prin reacțiile nucleare Sr^{88} (d, p) Sr^{89}, Sr^{88} (n, γ) Sr^{89} Y^{89} (n, p) Sr^{89}, și prin bombardarea uraniului, a toriului și a plutoniului cu neutroni (acest isotop se mai desintegrează cu emisiune de electroni și cu timpul de înjumătățire de 25 de ani); stronțiul 91, care se desintegrează cu emisiune de electroni și de radiație γ, cu timpul de înjumătățire de 9,7 ore, obținut prin reacția nucleară Zr^{94} (n, α) Sr^{91} și prin bombardarea uraniului sau a toriului cu neutroni; stronţiul 92, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 2,7 ore, obţinut prin bombardarea uraniului sau a toriului, cu neutroni; stronţiul 93, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 7 minute; stronţiul 94, care se desintegrează cu emisiune de electroni cu timpul de înjumătăţire de cca 2 minute, şi stronţiul 97, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu un timp de înjumătăţire foarte scurt, toţi trei obţinuţi prin bombardarea uraniului cu neutroni.

Stronţiul metalic se oxidează în contact cu aerul şi arde, când e încălzit în aer, în oxigen, clor, brom sau vapori de sulf. Descompune apa, formând hidroxidul de stronţiu. Se cunosc următorii compuşi mai importanţi ai stronţiului:

Azotatul de stronţiu, $Sr(NO_3)_2$, obţinut prin disolvarea carbonatului de stronţiu în acid azotic diluat; e un compus care cristalizează în prisme monoclinice, folosit în pirotehnie pentru obţinerea de flacări colorate în roşu.

Carbonatul de stronţiu, $SrCO_3$, care se găseşte în natură ca stronţianit, obţinut prin adăugirea unui carbonat solubil la soluţia unei sări solubile de stronţiu.

Halogenurile de stronţiu — fluorura de stronţiu, SrF_2, obţinută prin acţiunea acidului fluorhidric asupra carbonatului de stronţiu sau prin acţiunea fluorurii de potasiu asupra unei soluţii de clorură de stronţiu; — clorura de stronţiu, $SrCl_2$, obţinută disolvând carbonatul de stronţiu în acid clorhidric sau topind carbonatul de stronţiu cu clorură de calciu.

Hidrura de stronţiu, SrH_2, obţinută prin încălzirea stronţiului într'un curent de hidrogen. E un compus de coloare albă, care descompune apa şi e un reductor puternic.

Oxizii de stronţiu: — monoxidul, SrO, pulbere albă obţinută, fie prin încălzirea azotatului de stronţiu, fie din hidroxidul de stronţiu; — peroxidul hidratat, $SrO_2 \cdot 8H_2O$, precipitat cristalin, obţinut prin adăugirea unui alcaliu la o soluţie de sare de stronţiu care conţine şi apă oxigenată.

Sulfatul de stronţiu, $SrSO_4$, care se găseşte în natură sub formă de celestin, obţinut prin acţiunea acidului sulfuric sau a unui sulfat solubil asupra soluţiei unei sări de stronţiu; e o pulbere incoloră, aproape insolubilă în apă.

Sulfura de stronţiu, SrS, obţinută prin încălzirea carbonatului de stronţiu cu hidrogen sulfurat.

1. **Stropire** [опрыскивание; arrosage; Abspritzen; spraying; öntözés, loczsolás]. Gen.: 1. Operaţiunea de răspândire, prin împroşcare, a unui lichid, pe anumite suprafeţe sau obiecte. — 2. Prin analogie, răspândirea, prin proiectare sau împroşcare, a unui material pulverulent.

2. **Stropire** [смачивание, увлажнение; souffler; Benetzung; sprinkling; nedvesités, öntözés]. *Metl.:* Împroşcarea suprafeţelor formelor de turnătorie cu picături de apă, de uleiu sau de negreală (v.), cu o stropitoare de apă (v.) cu curent de aer. Stropirea cu apă se execută pentru a umezi forma la suprafaţă, pentru netezire, iar stropirea cu uleiu sau cu negreală, pentru ca piesa turnată să aibă suprafaţa curată şi netedă.

3. **Stropire,** procedeu prin ~ [способ опрыскивания; procédé par arrosage; Spritzverfahren; spraying process; locsolási eljárás]. *Drum.:* Procedeu utilizat în asfaltaj, pentru răspândirea lianţilor bituminoşi pe suprafaţa şoselei, la executarea tratamentelor superficiale. Stropirea se poate face cu stropitori de mână sau cu maşini de stropit. Pentru obţinerea unei răspândiri uniforme a liantului, operaţiunea se execută cu maşini de stropit sub presiune. — În procedeul stropirii e necesar să se întrebuinţeze bitumuri moi (B 200 — B 350), cari să aibă o fluiditate cât mai mare, spre a se întinde repede şi uniform pe suprafaţa de tratat.

4. **Stropirea** cărbunilor: Sin. Udarea cărbunilor (v.).

5. **Stropirea** sgurii [увлажнение шлака; arrosage des scories; Nässen der Schlacke; wetting the scoria; salaklocsolás]. C. f.: Operaţiune de stropire cu apă a stratului de sgură din stratul de ardere, pentru a preveni topirea cenuşii şi lipirea ei de barele grătarului. Stropirea sgurii e folosită la unele locomotive cu abur, cu ardere de cărbuni cari dau cenuşă uşor fuzibilă. Procedeul e folosit rar — şi numai când curentul de aer pentru răcirea cenuşii devine insuficient şi temperatura stratului de ardere depăşeşte punctul de fuziune al cenuşii. V. şi sub Sgurificare 1 şi 2.

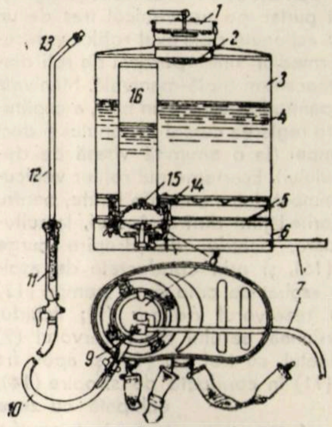
6. **Stropit, aparat de** ~ [брызгальный аппарат; arroseuse; Spritzapparat; sprinkling apparatus; permetező berendezés]. *Agr.:* Aparat pentru stropirea culturilor cu lichide cari conţin substanţe toxice în soluţie sau în suspensie, folosit pentru distrugerea dăunătorilor.

După modul de transport, se deosebesc: aparate de stropit transportate pe spate, aparate de stropit transportate pe vehicule cu tracţiune animală, aparate de stropit transportate pe tractoare sau remorcate de tractoare, şi aparate de stropit transportate pe avioane (avioaparate de stropit).

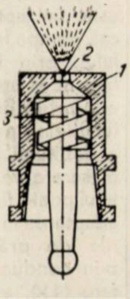
În general, pulverizarea şi împroşcarea lichidului se realizează prin refularea acestuia prin ajutaje, datorită presiunii exercitate de aerul comprimat într'un rezervor, fie în timpul lucrului, prin pompare, fie înainte de începerea lucrului, prin încărcarea rezervorului cu aer comprimat. Pomparea se face, fie manual, fie mecanizat, prin antrenare, fie dela o roată a vehiculului transportor, sau dela un motor. La toate tipurile de aparate de stropit se deosebesc următoarele părţi: rezervorul pentru lichid, dispozitivul de agitare a lichidului (agitatorul) care amestecă lichidul în tot timpul lucrului (menţinând omogeneitatea), pompa, pentru crearea presiunii (cu piston, sau cu membrană nemetalică), valva de siguranţă (care intră în funcţiune în caz de depăşire a presiunii de lucru stabilite), tija (lancea) de stropire şi pulverizatoarele (capsulele de pulverizare). — Exemple:

Aparatul de stropit transportat pe spate e utilizat la stropirea grădinilor de legume, la stropirea viilor, a arbuştilor şi a pomilor cu înălţime mică (până la 2,5···3 m), cum şi la stropirea suprafeţelor mici de culturi de câmp; uneori mai e utilizat la desinfectarea magaziilor de legume şi de seminţe, cum şi la tratarea semiumedă a seminţelor şi la combaterea paraziţilor externi ai animalelor domestice.

Un exemplu de aparat transportat pe spate, cu pompare continuă de lichid, este aparatul ORD (v. fig. *I*), de tip sovietic, fabricat şi în ţara noastră. Aparatul, plin cu lichid, se fixează cu curele pe spatele celui care execută stropirea. Acesta ţine în mâna stângă tija de stropire (*12*), iar cu mâna dreaptă pune în mişcare pârghia (*7*) de manevrare a membranei pompei. Pompa aspiră lichid din rezervorul de lichid (*3*) şi îl refulează în rezervorul de aer (*16*). În acest rezervor, lichidul este comprimat sub presiune constantă şi e refulat, prin tubul (*10*) şi prin tija de stropire (*12*), spre ajutajul pulverizatorului (*13*), care îl împroaşcă sub forma unui con (conul de stropire). În fig. *II* este reprezentat tipul cel mai utilizat de pulverizator, cu un ajutaj cu orificiu cilindric şi o tijă cu canal elicoidal, care imprimă vinei de fluid, o mişcare de rotire pentru a o diviza în picături fine.

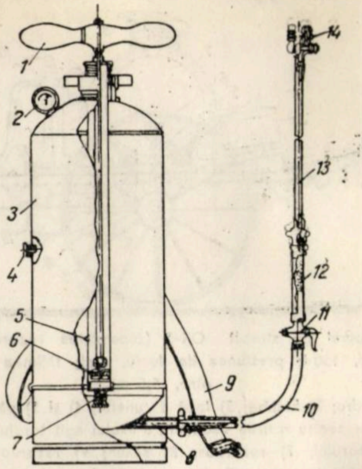


I. Aparat de stropit, tip ORD capacitatea rezervorului, 13 l; timpul de golire a rezervorului, 17···18 min; presiunea de lucru, 1,8···2 at);
1) capac; *2*) filtru metalic; *3*) rezervor pentru lichid; *4*) lichid de stropire; *5*) fundul rezervorului; *6*) cerc metalic pentru protejarea fundului rezervorului; *7*) pârghie de manevrare a pompei; *8*) membrană nemetalică; *9*) palier de rotire a pârghiei; *10*) tub de cauciuc; *11*) filtru; *12*) tijă de stropire; *13*) pulverizator; *14*) supapă de aspiraţie; *15*) supapă de refulare; *16*) rezervor de aer.



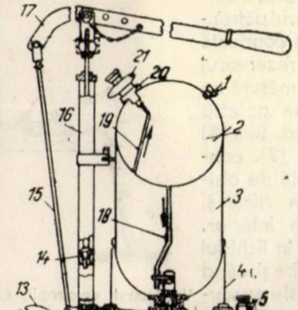
II. Pulverizator. *1*) ajutaj; *2*) orificiu cilindric; *3*) tijă cu canal elicoidal.

Aparatul de stropit ORP-1 de tip sovietic (v. fig. *III*), este un aparat transportat pe spate, cu pompare de aer înainte de începerea lucrului. După umplerea rezervorului (*3*) cu lichidul de stropire, până la nivelul orificiului de control (*4*), se pompează aer până la stabilirea unei presiuni de 5 at. Apoi se ia aparatul în spate şi se începe stropirea, după deschiderea robinetului (*11*).



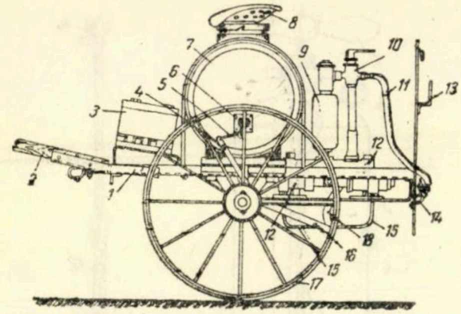
III. Aparat de stropit, tip ORP-1 (capacitatea rezervorului de lichid, 11,5 l; presiunea de lucru, 5 at).
1) mâner de manevrare a pompei; *2*) manometru; *3*) rezervor de lichid şi de aer; *4*) orificiu de control; *5*) corpul pompei; *6*) piston; *7*) reţinător de refulare; *8*) conductă; *9*) curea; *10*) conductă flexibilă; *11*) robinet; *12*) filtru; *13*) tijă (lance) de stropire; *14*) pulverizator.

Aparatul de stropit, tip IMS (v. fig. *IV*), fabricat în ţara noastră, e un aparat transportat pe spate, cu pompare de aer înainte de începerea lucrului. După umplerea rezervoarelor (*2*) şi (*3*) cu aer, la presiunea de 3 at, se introduce sorbul (*12*) în lichid şi se pompează lichid în rezervorul (*3*), până când presiunea aerului din rezervorul (*2*) atinge 10 at; presiunea aerului comprimat din rezer-



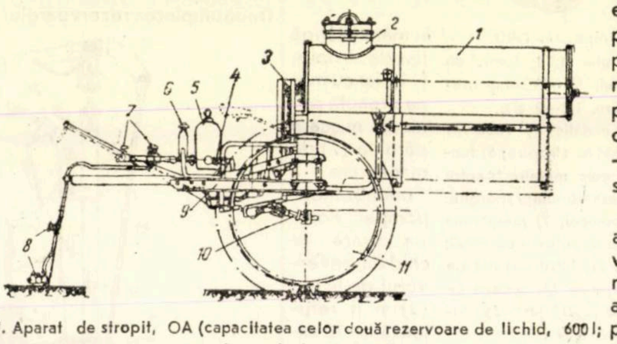
IV. Aparat de stropit, tip IMS (capacitatea rezervorului de lichid, 20 l; presiunea de lucru, 10 at).
1) manometru; *2*) rezervor de aer; *3*) rezervor de lichid; *4*) cilindru de protecţiune, de tablă; *5*) robinet; *6*) conductă de refulare a lichidului; *7*) valvă; *8*) bilă; *9*) dispozitiv cu resort, pentru amortisarea oscilaţiilor pompei, în timpul pompării; *10*) reţinător de refulare; *11*) reţinător de admisiune; *12*) sorb; *13*) conductă flexibilă; *14*) pistonul pompei; *15*) tijă; *16*) corpul pompei; *17*) pârghie de manevrare a pompei; *18*) conductă pentru intrarea aerului în rezervorul de lichid, în timpul stropirii; *19*) conductă pentru intrarea aerului în rezervorul de aer, în timpul umplerii acestuia; *20*) reţinător; *21*) valvă de siguranţă.

vorul (2) este indicată de manometrul (1). Reținătorul (20) permite intrarea aerului, prin conducta (19), în rezervorul (2), dar nu permite ieșirea acestuia prin aceeași conductă, astfel că aerul pătrunde, prin conducta (18), în rezervorul (3), pe măsură ce acesta se golește de lichid. Bila (8) a valvei (7), confecționată de obiceiu din sticlă și goală în interior, plutește în lichidul de stropire și, când acesta este evacuat complet prin conducta (6), spre pulverizator, ea obturează orificiul valvei (7), împiedecând aerul să iasă, astfel încât în rezervoarele (2) și (3) se păstrează presiunea inițială de 3 at. De aceea, de obiceiu, aparatul se încarcă cu aer la începutul lucrărilor de stropire, și în timpul acestora se pompează numai lichid, până la atingerea presiunii de 10 at. La fixarea aparatului pe spate, ansamblul pompei (16) se desprinde de aparat, întru cât stropirea se face prin acțiunea aerului comprimat. Aparatele de stropit transportate pe spate, la cari presiunea necesară refulării lichidului de stropit se creează înainte de începerea lucrului, prezintă avantajul că pot fi mânuite mai ușor decât cele cu pompare continuă în timpul lucrului, însă prezintă desavantajul că stropirea nu e uniformă în decursul timpului, datorită scăderii presiunii.



V. Aparat de stropit OK-5 (capacitatea rezervorului de lichid, 150 l; presiunea de lucru, 5 at; lățimea de stropire, 5,5 m).

1) cadru; 2) hulube; 3) ladă de unelte; 4) și 5) pârghii articulate pentru rotirea oscilantă a axului agitatorului; *6*) axul agitatorului; 7) rezervor; *8*) scaun; 9) rezervor de aer; *10*) robinet cu trei căi; *11*) conductă de refulare a lichidului; *12*) pompă; *13*) suport pentru rezemarea țevilor laterale de stropire, în timpul deplasării vehiculului; *14*) conductă de stropire; *15*) conductă de aspirare a lichidului în pompă; *16*) conductă de alimentare a pompei (*12*) cu lichid din rezervorul (7); *17*) roată; *18*) conductă de refulare.



VI. Aparat de stropit, OA (capacitatea celor două rezervoare de lichid, 600 l; presiunea de lucru, 12 at).

1) rezervor; 2) gură de umplere cu lichid; 3) transmisiune cu lanț; 4) conductă de refulare; 5) rezervor de aer; *6*) valvă de siguranță; 7) robinete; *8*) pulverizatoare (dispuse în două etaje); 9) cadru; *10*) arbore cardanic pentru transmiterea mișcării la pompă; *11*) roata tractorului.

Aparatul de stropit transportat pe vehicul cu tracțiune animală poate fi cu o pompă acționată prin rotirea roților vehiculului sau cu o pompă acționată de un motor. Primele se utilizează, mai ales, la stropirea culturilor de câmp, iar cele cu pompa acționată de motor, la stropirea livezilor (chiar și a pomilor înalți, cu coroana foarte desvoltată).

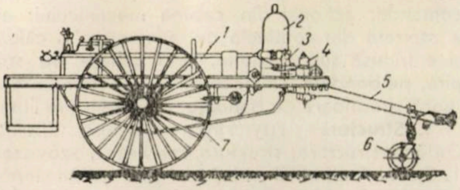
Aparatul de stropit OK-5, de tip sovietic (v. fig. V), este un aparat purtat pe un vehicul tras de un cal, pompa fiind acționată dela axul roților vehiculului, prin intermediul unei perechi de roți dințate și al unui mecanism bielă-manivelă. Manivela are trei orificii pentru fixarea, cu un bolț, a capătului bielei, pentru reglarea cursei pistonului și deci a debitului pompei (la o anumită viteză de deplasare a vehiculului). Ecartamentul roților vehiculului poate fi schimbat, între anumite limite, pentru adaptarea la diferite lățimi dintre rânduri, la culturile de prășitoare. Lichidul de stropire curge prin conducta (*16*), și prin conductele de aspirare (*15*), este aspirat de cele două pompe (*12*) și e refulat în rezervorul de aer (9); lichidul refulat de presiunea aerului din rezervorul (9) trece prin robinetul cu trei căi (*10*) și apoi, fie prin conducta (*11*) în conducta de stropire (*14*), echipată cu zece pulverizatoare, fie prin conducta de refulare (*18*), înapoi în conductele de aspirare (*15*), — sau este oprit să treacă.

Un exemplu de aparat purtat pe vehicul cu tracțiune animală și cu antrenarea pompei de un motor cu ardere internă este aparatul KM-3, tip sovietic, care are un rezervor cu capacitatea de 410 l.

Aparatul de stropit transportat pe tractor are toate organele instalate la partea din spate a tractorului și se utilizează la stropirea culturilor mari de câmp, a grădinilor de legume și a livezilor.

Aparatul de stropit OA, de tip sovietic (v. fig. *VI*), are două rezervoare de lichid (*1*), fixate pe marginile laterale ale tractorului. Pompa de aspirare și de refulare a lichidului, instalată pe platforma cadrului (9), este acționată, printr'un mecanism cu excentric, dela arborele de priză al tractorului. Agitatoarele rezervoarelor de lichid (*1*) sunt acţionate tot dela arborele de priză al tractorului, prin transmisiuni cu lanţ (3).

Aparatul de stropit remorcat de tractor e instalat pe un vehicul (cărucior), tras de un tractor, pompa aparatului fiind acţionată printr'o transmisiune cu arbore cardanic, dela arborele de priză al tractorului.

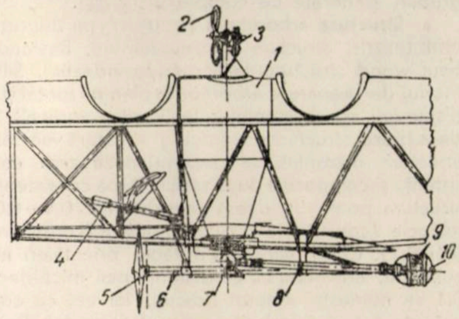


VII. Aparat de stropit TP-2, tip sovietic (capacitatea rezervorului de lichid, 800 l; presiunea de lucru, 25 at).
1) rezervor de lichid; 2) rezervor de aer; 3) pompă; 4) stabilizator al presiunii de lucru; 5) triunghiu de tracţiune; 6) roată de sprijin în timpul opririlor; 7) roată.

Un exemplu de astfel de aparat de stropit este aparatul TP-2 (v. fig. *VII*).

Aparatul de stropit transportat pe avion este folosit la stropirea culturilor de câmp sau a altor culturi cari ocupă suprafeţe mari; se pot stropi suprafeţe mari într'un interval de timp scurt, ceea ce este important în cazul înmulţirii rapide a dăunătorilor (de ex. a gândacului de sfeclă). Stropirea se face, de obiceiu, de a înălţimea de 10···12 m, după semnalele făcute cu fanioane de o reţea de semnalizatori postaţi în cuprinsul terenului care se stropeşte.

Un aparat de stropit transportat pe avion (v. fig. *VIII*) are un rezervor de lichid (*1*), al cărui agitator e acţionat dela o elice (2). Rezervorul (*1*) alimentează, prin două conducte (*8*), două pulverizatoare (*9*), situate de o parte şi de alta a corpului avionului. Prin manevrarea pârghiei de comandă (*4*) se închide sau se deschide robinetul (*7*), prin care trece lichidul din rezervor spre pompa centrifugă, care refulează sub presiune lichidul, în interiorul tobei cilindrice (*9*), care are peretele perforat. Lichidul împroşcat prin orificiile tobei este pulverizat şi de curentul de aer produs prin deplasarea avionului.

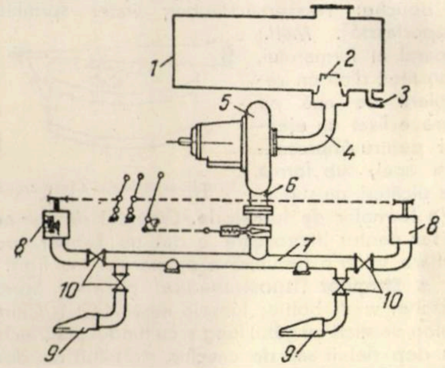


VIII. Aparat de stropit.
1) rezervor; 2) elicea agitatorului; 3) frână; 4) pârghie pentru comanda stropirii; 5) elicea pompei de lichid; 6) ax tubular; 7) robinet; 8) conductă; 9) tobă de pulverizare; 10) capacul tobei.

1. **Stropit,** maşină de ~ [краскопульт; machine à arroser; Sprengmaschine; sprinkling machine; öntöző gép]. V. sub Vopsire.

2. **Stropit,** maşină de ~ lianţi hidrocarbonoşi. Cs. V. Maşină de stropit lianţi hidrocarbonoşi, sub Maşini din construcţii.

3. **Stropit,** maşină de ~ şi spălat drumuri [машина для мойки и поливки дорог; voiture d'arrosage et lavage publique; Strassen Spreng- und Spülfahrzeug; watering car; utöntöző és mosó gép]: Maşină de lucru combinată, care serveşte atât la stropirea, cât şi la spălarea cu apă a drumurilor, prin împrăştierea uniformă a apei pe suprafaţa acestora, respectiv prin dirijarea unor vine plate de apă, cu viteză mare, asupra suprafeţei drumului. Se compune (v. fig.) dintr'o cisternă (*1*), aşezată pe un vehicul (autovehicul, tramvaiu, etc.), dintr'o conductă de aspiraţie (*4*), care leagă cisterna cu pompa centrifugă (*5*), o conductă de refulare a apei (*6*), ajutaje de stropire (*8*), ajutaje de spălare (*9*) şi mai multe robinete (*10*) pentru întreruperea curentului de apă. Apa din cisternă e aspirată de pompă şi e refulată prin conducta (*6*), la conducta de distribuţie (*7*), pe care sunt montate ajutajele de spălare şi cele de stropire. Apa iese din ajutajele de spălare sub forma de vână plată, sau se împrăştie uniform, prin ultimele, sub formă de picături.

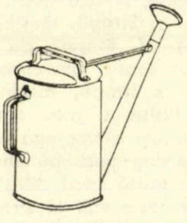


Schema maşinii de stropit şi de spălat drumuri.
1) cisternă; 2) filtru; 3) tubulură de umplere a cisternei 4) conductă de aspiraţie; 5) pompă centrifugă; 6) conductă de refulare; 7) conductă de distribuţie; 8) ajutaj de stropire; 9) ajutaj de spălare; 10) robinet.

Prin manevrarea robinetelor (*10*) se pun în funcţiune, după necesitate, instalaţia de stropire sau cea de spălare. Maşina mai are dispozitive auxiliare, ca, de exemplu, dispozitivul pentru întreruperea bruscă a curentului de apă, dispozitivul pentru reglarea lăţimii de stropire şi tuburile pentru legarea furtunurilor de incendiu.

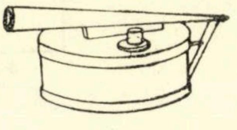
La aceste maşini se pot adapta pluguri pentru curăţirea drumurilor de zăpadă, perii-rulouri pentru curăţirea drumurilor, etc., spre a le mări posibilităţile de utilizare.

1. **Stropitoare** [лейка; arrosoir; Giesskanne; watering can; öntöző, locsoló]. 1. *Gen.*: Aparat (v. fig.) care serveşte la stropirea manuală a grădinilor, a culturilor de legume, a serelor, etc. Se compune dintr'un rezervor cu mâner, şi dintr'un tub, terminat cu o piesă în formă de pâlnie cu baza mare perforată, pentru ca apa să iasă sub formă de vinişoare. — 2. *Agr.*: Sin. Aparat de stropit (v. sub Stropit, aparat de ~).



Stropitoare.

2. **Stropitoare** de apă [брызгалка; soufflette à bouche; Wasserzerstäuber; water sprinkler; vizporlasztó]. *Metl.*: Aparat al formarului, constituit dintr'un recipient de apă pe care e fixat un ejector pentru împroşcarea apei, sub formă de picături, pe suprafaţa formelor de turnătorie. Curentul de aer necesar pentru împroşcare e dat de formar, prin suflare printr'o tubulură a ejectorului (v. fig.).



Stropitoarea de apă a formarului.

3. **Stropitor** [промывалка; pissette; Spritzflasche; wash bottle; locsoló készülék]. 1. *Chim.*: Balon de sticlă cu gâtul lung şi cu fundul plat, închis cu dop şlefuit sau de cauciuc, străbătut de două tuburi de sticlă recurbate, unul ajungând până aproape de fundul balonului, iar celălalt depăşind puţin dopul, în interior. E folosit la spălarea şi la strângerea precipitatelor de pe filtre. Sin. Pisetă.

4. **Stropitor** [труба для подвода воды в дымовую коробку; tube d'injection d'eau dans la boîte à fumée; Rauchkammerspritzrohr; spraying tube for smoke box; pernyelocsoló]. 2. *C. f.*: Ţeavă perforată, montată în camera de fum a locomotivei (lângă uşă). — Serveşte la stropirea fraisilului cu apă din căldare, pentru evitarea aprinderii acestuia.

5. **Stropitor** [труба для подвода воды в зольник; tube d'injection d'eau dans le cendrier; Aschkastenspritzrohr; spraying tube for ash pan; hamúládalocsoló]. 3. *C. f.*: Ţeavă perforată, montată la partea superioară a cenuşarului locomotivei cu abur, care serveşte la stropirea, cu apă alimentată din tender, a cenuşii şi a sgurii fierbinţi, pentru protejarea barelor grătarului şi a pereţilor de tablă ai cenuşarului. La locomotive cu cenuşare mari se montează câte un stropitor pe fiecare latură longitudinală a cenuşarului.

6. **Stropitor** de bandaje [прибор для поливки бандажей; appareil d'humectage des bandages; Radreifennässeinrichtung; tire wetting equipment; kerékabroncslocsoló-szerkezet]. *C. f.*: Aparat pentru stropirea cu apă a bandajelor roţilor alergătoare ale locomotivei. Se foloseşte la unele tipuri de locomotive, în special la cele cu circulaţie pe linii cu curbe multe şi aspre. Prin stropirea bandajelor se reduce uzura buzei lor. Aparatul e format dintr'un ejector cu abur, cu robinet de comandă, acţionat din cabina mecanicului; apa e aspirată din conducta de alimentare a căldării şi e trimisă sub presiune, prin ajutaje de stropire, pe bandaje. La locomotivele-tender se montează stropitoare de bandaje, la toate roţile libere.

7. **Structură** [структура; structure; Struktur, Gefüge; structure; struktúra, szerkezet, szövezet]. 1. *Gen.*: Ansamblul relaţiilor cari există într'un moment dat între părţile unui tot, spre deosebire de funcţiunile părţilor — Structura considerată excluziv din punctul de vedere al relaţiilor (dispoziţiei) spaţiale a părţilor se numeşte textură (v.).

8. **Structură** [структура; structure; Verband; structure; struktúra]. 2. *Mat.*: Sistem de mărimi algebrice, parţial ordonat, în care sunt valabile două legi de compoziţie: reuniune ($\cup$) şi secţiune ($\cap$), definite prin următoarele condiţiuni: Reuniunea $a \cup b$ a două elemente e un element al structurii, cu proprietatea: $a \cup b \supset a$. $a \cup b \supset b$. Dacă pentru un element c al structurii, $c \supset a$. $c \supset b$, atunci $c \supset a \cup b$. — Secţiunea $a \cap b$ a două elemente e un element al structurii cu proprietatea $a \cap b \subset a$, $a \cap b \subset b$. Dacă, pentru un element c al structurii, $c \subset a$, $c \subset b$, atunci $c \subset a \cap b$. Exemple: Numerele întregi pozitive, organizate cu cel mai mic comun multiplu şi cel mai mare comun divizor, ca reuniune, respectiv ca secţiune; în subgrupurile unui grup, pentru care secţiunea a două subgrupuri g_1, g_2 e definită ca subgrupul format de elementele comune, iar reuniunea cu subgrupuri generate de complexul $[g_1, g_2]$.

9. **Structura** arboretului [структура лесонасаждений; structure du peuplement; Bestandsbau; wood structure; faállomány-rendezés]. *Silv.*: Modul de grupare a arborilor în plan orizontal şi al dispunerii coronamentelor lor în plan vertical. Se deosebesc: structură orizontală şi structură verticală. Structura orizontală se caracterizează prin consistenţa şi compoziţia după specii. După consistenţă, structura poate fi: deasă (consistenţa 0,9···1,0); mijlocie (consistenţa 0,7···0,8); mărită (consistenţa 0,6···0,1). Când mărirea s'a făcut prin tăieri neculturale, arboretul cu consistenţa mai mică decât 0,1 se numeşte arboret brăcuit, iar cel cu consistenţa 0,4···0,6 inclusiv, arboret degradat. După compoziţia speciilor, structura poate fi: pură, când are o singură specie, sau amestecată, când are mai multe specii. Structura verticală se caracterizează prin profilul arboretului, care poate fi: regulat, cu unul sau cu mai multe etaje, şi neregulat, de formă sârmoasă sau sdrenţuită.

10. **Structură** chimică [химическая структура, химическое строение; structure chimique; chemisches Gefüge; chemical structure; vegyi szerkezet]. *Chim.*: Configuraţia atomilor diferitelor elemente cari constitue o moleculă, împreună cu distribuţia şi orientarea legăturilor chimice dintre ei.

Noţiunea de structură chimică, împreună cu o primă teorie a ei, au fost introduse în Chimie de Butlerov, în anul 1861, din necesitatea de a explica anumite fenomene chimice, de exemplu isomeria (v.), reacţiile moleculelor cu duble legături conjugate, orientarea substituenţilor în nucleul benzenic, etc., cari nu puteau fi explicate cu ajutorul teoriilor existente în acel timp, cum şi din necesitatea de a evita dificultăţile şi confuziile ivite pe baza vechii teorii a tipurilor (v. Tipurilor, teoria ~).

Teoria structurii chimice se bazează pe principiul că atomii sunt legaţi în moleculă într'o anumită ordine, ei neschimbându-şi neîntrerupt poziţiile relative — şi că moleculele au deci o constituţie unitară, bine definită, ca şi pe principiul că atomii legaţi între ei în moleculă se influenţează unul pe altul, astfel încât, la formarea moleculei apar proprietăţi noi. Rezultă că fiecărei combinaţii chimice trebue să-i corespundă o singură structură şi o singură formulă chimică, ce o defineşte. Mai rezultă posibilitatea deducerii proprietăţilor unui compus chimic căruia i se cunoaşte structura — şi reciproc. Teoria structurii chimice a permis chimiştilor să explice anumite fenomene, cum e isomeria, din al cărei studiu s'au descoperit tautomeria şi stereoisomeria. Ea a condus la aplicaţii practice de mare importanţă: sinteza de mase plastice, cauciuc, vitamine, hormoni, coloranţi, medicamente, carburanţi superiori pentru motoare, etc.

Descoperirea electronului şi clarificarea constituţiei atomului, cari au făcut posibile interpretările recente ale legăturilor chimice, confirmate prin noile metode de cercetare fizică şi fizicochimică, au dat teoriei structurii chimice noi posibilităţi de desvoltare. S'a precizat rolul electronului de valenţă în legătura chimică, mai precis, repartiţia pe legături a electronilor de valenţă, făcându-se în dublele legături deosebirea dintre electronii π şi σ. S'a putut studia fenomenul deplasării electronilor şi al redistribuirii densităţii lor, fapt care explică influenţa mutuală a atomilor. S'a stabilit că această deplasare, care prezintă importanţă pentru interpretarea procesului reacţiilor chimice, poate fi permanentă sau dinamică. Ea e statică sau permanentă când în molecula unei combinaţii se înlocueşte un atom al unui element cu un altul diferit, sau cu un radical sau cu o grupare funcţională. Ca urmare a unei deplasări permanente, se formează un compus nou, cu o nouă structură chimică, cu proprietăţi noi. Deplasarea dinamică e provocată de un câmp electric exterior, de un solvent, etc.; prin scoaterea substanţei de sub aceste influenţe exterioare electronii revin la distribuţia lor iniţială, şi substanţa îşi recapătă structura chimică şi proprietăţile iniţiale. Redistribuţia densităţii de electroni provoacă totdeauna o modificare generală a structurii chimice, ca, de exemplu, modificarea distanţelor interatomice şi modificarea unghiurilor de valenţă, cari pot provoca uneori şi redistribuirea legăturilor, adică isomerizarea. Tot din cauza modificării distanţelor interatomice şi a unghiurilor de valenţă, un acelaşi radical organic are, în combinaţii diferite, structuri chimice diferite. Acest fapt ilustrează interacţiunea intramoleculară.

Prin mijloace fizice se pot măsura astăzi distanţele interatomice, evaluându-se cantitativ acest parametru al structurii chimice. —

Odată cu introducerea noţiunii de structură chimică, s'a pus şi problema introducerii unor formule raţionale, cari să reprezinte concis şi sugestiv compoziţia particulelor şi proprietăţile combinaţiilor chimice. Actualele formule, cari ţin seamă într'o măsură cu totul redusă de structura chimică, sunt insuficiente. Problema încă nu e rezolvată şi formează obiectul de cercetare al chimiştilor teoreticieni.

1. **Structură cristalină** [кристаллическая структура; structure criystalline; kristallinische Struktur; crystalline structure; kristályos struktúra]. *Fiz.:* Structura unei substanţe, din punctul de vedere al formei cristaline: sistem cristalin (v.) şi habitus (v.), cum şi al dimensiunilor cristalelor din cari e constituit.

2. **Structură de bază** [основная структура; structure de base; Grundstruktur; basic structure; alapstruktúra]. *Metl.:* Structura cristalină a metalelor sau a aliajelor.

3. **Structură de cristalizare** [структура кристаллизации; structure de cristallisation; Kristallisationsstruktur; crystallisation structure; kristálystruktúra]. *Metl.:* Structura cristalină obţinută la solidificarea metalelor sau a aliajelor. Se deosebesc: structură de cristalizare primară, existentă înaintea transformărilor alotropice, şi structură de cristalizare secundară, existentă ulterior acestor transformări alotropice.

4. **~ de cristalizare primară** [структура первичной кристаллизации; structure de cristallisation primaire; primäre Kristallisierungsstruktur; primary crystallization structure; primér kristálystruktúra]: Structură a metalelor sau aliajelor turnate în piese sau în lingouri, obţinută la solidificare. — Ea poate avea caracterul foarte pronunţat de structură grosolană, dendritică, caracterul de structură fină, globulară, sau caracter mixt. O structură de cristalizare primară des întâlnită e cea trizonală: zona exterioară e o crustă subţire, formată din cristale mici, neorientate; zona mijlocie, de transcristalizare, constituită din cristalite în formă de ace orientate după fluxul termic (zona de cristale dendritice mari, numite cristale columnare); zona interioară, formată din cristale neorientate, cu axe egale şi având dimensiuni mai mari decât ale cristalelor din zona exterioară. În general, caracterul structurii de cristalizare primară (numărul şi repartiţia nucleelor cristaline, direcţia şi vitesa creşterii cristalelor) e determinat de compoziţia, de temperatura şi structura metalului lichid, de condiţiunile de turnare şi de răcire în formă. Sin. Structură primară.

5. **~ de cristalizare secundară** [структура вторичной кристаллизации; structure de cristallisation secondaire; sekundäre Kristallisations-

struktur; secondary crystallization structure; szekunder kristálystruktúra]: Structură care se obține la răcirea metalelor sau a aliajelor turnate, după solidificare, provocată de transformările alotropice, cari — fiind însoțite de un efect termic — determină o granulare nouă a cristalelor dendritice componente ale structurii de cristalizare primară (v.). Exemple de astfel de structuri se întâlnesc la fier, la staniu, mangan, cobalt, etc. O structură de cristalizare secundară omogenă, cu granule rotunjite, fără tensiuni proprii, se obține prin tratamentele termice de recoacere sau de normalizare (v.). Studiul obținerii structurii de cristalizare secundară e baza tratamentelor termice. Sin. Structură secundară.

1. **Structură** de revenire [структура отпуска; structure de revenu; Anlassgefüge; tempering structure; megeresztési struktúra]. *Metl.:* Structură a oțelului, obținută prin tratamentul termic de revenire, caracterizată prin separarea, din soluția solidă martensitică, a carburii de fier, într'o stare de coalescență cu atât mai mare și într'o stare de repartiție în masa de ferită cu atât mai uniformă, cu cât temperatura de revenire e mai înaltă. Structura de revenire variază cu temperatura de revenire, pe măsura creșterii acesteia apărând: structura de martensită β (v. sub Structură martensitică), structura de troostită de revenire (v. sub Troostită), structura de osmondită (v. Osmondită), structura de sorbită de revenire (v. sub Sorbită) și structura de perlită globulară (v. sub Perlită). Structura de revenire diferă puțin, ca aspect, de structura de transiție (v.) corespunzătoare (care apare la călirea incompletă) și dă oțelului caracteristice mecanice superioare.

2. **Structură** de rezistență. V. Schelet.

3. **Structură** de transiție [переходная структура; structure de transition; Übergangsgefüge; transition texture; átmeneti struktúra]. *Metl.:* Structură a oțelului, rezultată în urma unei căliri incomplete, care face trecerea dela structura de perlită lamelară la structura de martensită α. La valoarea crescândă a vitesei de răcire se obțin, pe rând, structura de perlită lamelară fină, structura de sorbită de călire și structura de troostită de călire; ele sunt considerate ca forme fine ale perlitei; gradul de fineță (gradul de dispersiune a cementitei în masa de ferită) crește proporțional cu vitesa de răcire. Structurile de transiție diferă structural puțin de structurile respective de revenire și dau oțelului proprietăți mecanice inferioare celor ale oțelului cu structură de revenire.

4. **Structură** fibroasă [волокнистая структура; structure fibreuse; Faserstruktur; fibrous texture; rostos struktúra, szálas struktúra]. *Metl.:* Structură caracteristică a unui metal prelucrat la cald, caracterizată prin prezența în el a segregațiilor pronunțate, deformate sub formă de fibre dispuse în direcția de întindere. Datorită acestei structuri, metalul nu e isotrop în privința proprietăților mecanice; rezistența la rupere la tracțiune și, mai ales, reziliența, au valori diferite de-a-lungul fibrelor și perpendicular pe ele. Fibrozitatea e, de exemplu, foarte puternică la oțelul cu sulf sau cu oxigen , și la oțelul cu mult fosfor, care formează și segregații intracristaline. Structura fibroasă poate să apară și datorită incluziunilor nemetalice, la oțelurile obișnuite, sau datorită carburilor, la oțelurile bogat aliate. La prelucrarea mecanică la cald, grăunții de metal și impuritățile din jurul lor se alungesc; însă, în timp ce, prin recristalizare (v.), grăunții de metal recapătă forma inițială, impuritățile rămân alungite, ca și straturile exterioare, îmbogățite în fosfor, ale grăunților, astfel încât aliajul rămâne fibros și după recristalizare. La oțelurile moi, în jurul acestor fibre nemetalice se află numai ferită, formând zone de coloare deschisă. Formarea acestor zone bogate în ferită se explică prin faptul că, pentru ferită, care se separă din austenită la răcire, la temperatura Ar_3, impuritățile constitue nuclee de cristalizare. Perlita, care se separă mai târziu, se stratifică la o distanță mai mare. Uneori oțelul cu structură fibroasă e cerut, de exemplu, la confecționarea anumitor arcuri. Sin. Structură în straturi.

5. **Structură** fină [тонкая структура; structure fine; Feinstruktur; fine structure; finom struktúra]. *Fiz.:* Ansamblul componentelor vecine în cari se descompune o linie spectrală, observate cu aparate spectrale de mare putere de rezoluție, datorită descompunerii nivelurilor energetice ale atomului, produsă de interacțiunea magnetică dintre spinul electronului optic și mișcarea lui pe orbită.

6. **Structură** hiperfină [сверхтонкая структура; structure hyperfine; Hyperfeinstruktur, überfeine Struktur; hyperfine structure; hiperfinom struktúra]. *Fiz.:* Ansamblul componentelor foarte vecine în cari se descompune o linie spectrală, observate cu aparate spectrale de foarte mare putere de rezoluție, datorită descompunerii nivelurilor energetice ale atomului, produsă de spinul nuclear.

7. **Structură** în șiruri [полосчатая структура; structure fine en lignes; feine Zeilenstruktur; fine line structure; finom sávos struktúra]. *Metl.:* Structură a oțelului moale prelucrat la cald, care e un caz particular al structurii fibroase (v.) și care e caracterizată printr'un număr mare de benzi de ferită și de perlită foarte înguste, dispuse ca rândurile dintr'o carte. Sin. Structură orientată.

8. **~ în straturi.** V. Structură fibroasă.

9. **~** martensitică [мартенситовая структура; structure martensitique; martensitische Struktur; martensitic structure; martenzitikus struktúra]. *Metl.:* Structură de bază a oțelului călit, caracterizată prin formațiuni aciculare de martensită de structură neomogenă, grupate în diferite direcții. Rețeaua cristalină e tetragonală la martensita α, respectiv cubică la martensita β, care apare la revenirea ușoară (la temperatură joasă, de cca 100°) a martensitei α. Transformarea rețelei de cuburi cu fețe centrate a austenitei, într'o rețea tetragonală de martensită, nu implică schimbarea locului atomilor, ci se realizează prin deplasarea relativă a unor atomi, la distanțe cari nu depășesc distanțele interatomice. Neomogeneitatea structurală a martensitei, prezența àcelor închise sau deschise,

se explică prin formarea àcelor la temperaturi diferite și prin diferitele grade de descompunere a austenitei. Àcele de martensită se formează în intervalul de temperatură dintre punctul Ar_1'' și temperatura mediului de călire. Àcele formate la temperatura Ar_1'' vor avea un grad de descompunere mai mare, decât al àcelor formate la temperaturi mai joase, și vor fi de coloare mai închisă.

1. **Structură metalică** [металлическая структура; structure métalique; Metallstruktur; metal structure; fémesstruktúra]: Structura rețelei cristaline (v.), respectiv a ansamblului de cristale cari constitue un metal sau un aliaj. Structura depinde de compoziția chimică, de procesul tehnologic de fabricație, de procedeul tehnologic de prelucrare (turnare, laminare, forjare, trefilare, la cald sau la rece) și — în cazul metalelor polimorfe, sau al aliajelor cu curbă de solubilitate în stare solidă — de tratamentul termic aplicat (recoacere, călire, revenire, etc). — Structuri metalice de importanță industrială sunt, de exemplu, structurile aliajelor fierului (ferita, perlita, cementita, austenita, ledeburita, structurile de călire, de revenire etc.), structurile aliajelor metalelor neferoase (alame β, alame α+β, bronz α, bronz α+δ, structura α la bronzurile de aluminiu, etc.). Structura metalelor sau a aliajelor se examinează macroscopic sau microscopic, prin metode fizicochimice sau cu raze X. Studiul ei dă posibilitatea controlului și a aprecierii eficacității procedeelor de fabricație, posibilitatea cunoașterii cauzei unei defectări sau a unui accident, etc.

2. **~ normală a oțelului** [нормальная структура; structure normale de l'acier; normale Stahlstruktur; normal steel structure; normális acélstrúktura]: Structură a oțelului la temperatura ordinară, corespunzătoare diagramei de echilibru. E formată din perlită, în care sunt vizibile distinct lamele de cementită eutectoidă incluse în masa de ferită, însoțită de ferită, la oțelurile hipoeutectoidice, respectiv însoțită de cementită secundară, la oțelurile hipereutectoidice. Se obține la răcirea normală, lentă, a oțelului solidificat.

3. **~ orientată.** V. Structură în șiruri.

4. **~ perlitică** [перлитовая структура; structure perlitique; perlitische Struktur; perlitic structure; perlitikus struktura]: Structură de bază a oțelului la temperatura normală, obținută prin transformarea eutectoidică a austenitei și caracterizată prin coexistența în amestec a două faze: ferită, cu rețeaua cristalină alcătuită din cuburi centrate în spațiu, și cementită eutectoidă, în lamele (perlita lamelară) sau în globule (perlita globulară) repartizate uniform în masa de ferită. Apare la toate oțelurile cu un conținut în carbon mai mare decât 0,04%. Structura oțelului eutectoidic (0,87% carbon) e excluziv perlitică (oțel perlitic); structura oțelurilor hipo- și hipereutectoidice e parțial perlitică (v. și sub Perlită).

5. **~ primară.** V. Structură de cristalizare primară.

6. **Structura materiei** [структура (строение) материи; structure de la matière; Struktur der Materie; structure of matter; anyagstruktúra]. *Fiz.*: Structura determinată de ansamblul relațiilor dintre elementele constitutive ale materiei, adică ale corpurilor și câmpurilor, cum și de ansamblul relațiilor dintre grupările cu caracter mai mult sau mai puțin stabil ale acestor elemente.

În stadiul actual al Fizicei, se consideră ca elemente constitutive ale materiei: nucleonii (grei), mesonii (de greutate mijlocie), leptonii (ușori) și fotonul (cu masa de repaus nulă). Aceste elemente constitutive sunt transmutabile (probabil toate) unele în altele. — Nucleonul în stare de excitație stabilă și cu sarcină electrică pozitivă se numește proton, iar în stare de excitație labilă și fără sarcină electrică, neutron. — Cei mai importanți și mai bine cunoscuți mesoni sunt mesonul μ pozitiv și mesonul μ negativ, mesonii π pozitiv, π negativ și π neutru. — Electronul, pozitronul și neutrinul (care nu a putut fi pus direct în evidență) sunt leptoni.

Elementele constitutive ale materiei sunt caracterizate prin anumite constante universale. Acestea privesc următoarele mărimi: masa de repaus și momentul cinetic (spinul); sarcina electrică și momentul magnetic; pseudosarcina mesonică și pseudomomentul mesonic. Dintre acestea, spinul, măsurat în unitatea $\frac{h}{2\pi}$ (h fiind constanta lui Planck), poate avea numai valorile 0, 1/2, 1 (sau 2), iar sarcina electrică, măsurată în unitatea $1{,}601 \cdot 10^{-19}$ coulombi, poate avea numai valorile -1, 0 sau $+1$.

Elementele constitutive au proprietăți cari, în sensul Fizicei clasice, sunt duale: proprietăți de câmpuri în anumite condițiuni fizice și proprietăți de corpuscule (cuante) în altele. Câmpul care corespunde nucleonilor se numește câmp nucleonic; cuantele lui sunt nucleonii ca particule. Câmpurile cari corespund mesonilor se numesc câmpuri mesonice; cuantele lor sunt mesonii ca particule. Câmpul care corespunde electronilor și pozitronilor se numește câmp electronopozitronic; cuantele lui sunt electronii și pozitronii ca particule. Câmpul care corespunde neutrinilor se numește câmp neutrinic; cuantele lui sunt neutrinii ca particule. Câmpul care corespunde fotonilor se numește câmp electromagnetic; cuantele lui sunt fotonii ca particule.

Elementelor cari au masă și, eventual, moment cinetic (adică tuturor elementelor constitutive ale materiei), li se asociază un câmp de gravitație și inerțial (ele produc un câmp de gravitație și inerțial); nu se știe dacă acestuia îi corespund cuante de masă de repaus nulă (gravitoni). Elementele cari au sarcină electrică sau moment magnetic, sau ambele aceste mărimi, produc câmp electromagnetic. Elementele cari au pseudosarcină sau pseudomoment mesonic produc câmpuri mesonice, cu raza de acțiune de cca 10^{-13} cm; nucleonii produc (probabil prin intermediul mesonilor) și câmp electronopozitronic și neutrinic, cu raza de acțiune de 10^{-8} cm.

Forțele nucleare, adică forțele dintre nucleoni, cari asigură stabilitatea nucleilor atomici, sunt forțe datorite câmpului mesonic; corpuscular, ele sunt datorite schimbului de mesoni între nucleoni. Forțele cari dau valența legăturilor omeopolare (forțele chimice) sunt forțe datorite câmpului electronopozitronic; corpuscular, ele sunt datorite schimbului de electroni între atomi; aceste forțe mai sunt datorite și câmpului electromagnetic; corpuscular, ultimele sunt datorite schimbului de fotoni între atomi. Forțele de atracțiune universală sunt datorite câmpului de gravitație.

Masa și momentul cinetic (spinul) caracterizează cuplajul dintre câmpurile corespunzătoare diferitelor elemente constitutive ale materiei și câmpul de gravitație și inerțial pe care-l produc (v. sub Relativității, teoria ~ generale). Pseudosarcina mesonică și pseudomomentul mesònic caracterizează cuplajul dintre câmpul corespunzător elementelor cari au această pseudosarcină sau pseudomoment, și câmpul mesonic pe care-l produc. Sarcina electrică și momentul magnetic caracterizează cuplajul dintre câmpurile corespunzătoare elementelor constitutive cari au aceste sarcini sau momente, și câmpul electromagnetic pe care-l produc, sau câmpul electromagnetic din care sunt produse.

Starea câmpurilor se descrie prin mărimi de stare cari se numesc funcțiuni de undă (v. Undă, funcțiune de ~). Acestea pot fi, din punctul de vedere matematic, scalari, pseudoscalari, vectori, spinori, etc. Ele satisfac anumite ecuații ale undelor, ca ecuația lui Schrödinger (v.), ecuațiile lui Maxwell (v.), etc.

Tipul de câmp se caracterizează și prin tipul de statistică pe care o urmează: statistica Fermi-Dirac pentru câmpurile elementelor constitutive cu spin semiîntreg — și statistica Bose-Einstein pentru câmpul elementelor constitutive cu spin nul sau întreg (v. sub Statistică cuantică). — La radiația electromagnetică, proprietățile de particulă sunt pe planul al doilea față de proprietățile de câmp, atât fiindcă masa de repaus a fotonilor e nulă, cât și fiindcă aceștia, având spin întreg, urmează statistica Bose-Einstein și, deci, numărul de particule dintr'o stare de energie nu e limitat. Câmpul electromagnetic se deosebește și din acest punct de vedere de câmpurile ale căror cuante au masă de repaus și, în special, de câmpurile ale căror cuante au spin semiîntreg, adică urmează statistica Fermi-Dirac și, deci, numărul de particule dintr'o stare de energie nedegenerată nu poate fi mai mare decât unu. Aceste particule sunt individualizate deci mai mult decât fotonii.

Tabloul de mai jos cuprinde datele esențiale referitoare la principalele elemente constitutive ale materiei. Tabloul nu cuprinde câmpul de gravitație, a cărui funcțiune de undă e vector în Fizica clasică și cuadritensor simetric de ordinul al doilea în teoria relativității generale (v.). — Pentru câmpurile electromagnetice sunt indicate în tablou funcțiunile de undă din Fizica clasică; în Fizica relativistă, funcțiunea de undă a câmpului electromagnetic e un cuadritensor antisimetric de ordinul al doilea.

Elementele constitutive ale materiei
(cu datele din anul 1951)

Numirea particulei	Masa proprie în unitatea $m=9{,}206.10^{-31}$kg	Tipul funcțiunii de undă	Spinul, în unitatea $\frac{h}{2\pi}$	Statistica	Sarcina electrică în unitatea $e=1{,}601.10^{-19}$C	Momentul magnetic	Pseudosarcina mesonică	Vieața medie
Foton	0	Vector	1	Bose-Einstein	0	0	0	∞
Neutrin	$m_\nu < 0{,}001$	Spinor	1/2	Fermi-Dirac	0	$\frac{1}{10\,000}\,\mu_{el}$	g'	∞
Electron	$m_{\varepsilon^-} = 1$				-1	$\mu_e = 1{,}00145\,\frac{eh}{4\pi mc}$		∞
Pozitron	$m_{\varepsilon^+} = 1$				$+1$	$\lvert\mu_p\rvert = \lvert\mu_e\rvert$		∞
Meson μ_+ Meson μ_-	$m_\mu \approx 215$	Spinor	1/2	Fermi-Dirac	± 1	$\approx \frac{eh}{4\pi m_\mu c}$	g''	$2{,}15.10^{-6}$s
Meson π_+ Meson π_-	$m_\pi \approx 271$	Pseudoscalar	0	Bose-Einstein	± 1	$\approx \frac{eh}{4\pi m_\pi c}$		$2 \cdot 10^{-8}$ s
Meson π_0	$m_{\pi_0} \approx 261$		0	Bose-Einstein	0			$5 \cdot 10^{-14}$ s
Proton	$m_p = 1836{,}5$	Spinor	1/2	Fermi-Dirac	$+1$	$+2{,}7925\,\frac{eh}{4\pi Mc}$	$g \approx 5 \cdots 6e$	∞
Neutron	$m_n = 1838$	Spinor	1/2	Fermi-Dirac	0	$-1{,}935\,\frac{eh}{4\pi Mc}$	$G \approx 5 \cdots 6e$	12,8 min

Ecuaţiile de undă ale funcţiunilor de undă ale diferitelor câmpuri admit soluţii staţionare numai pentru grupări cu anumite numere de elemente constitutive conţinute în spaţiu restrâns şi corespunzătoare unor valori discrete ale energiei. Grupările corespunzătoare acestor soluţii staţionare sunt stabile în anumite condiţiuni fizice, dacă energia lor e mult mai mică decât energia corespunzătoare soluţiilor nestaţionare, sau altor soluţii staţionare, în aceleaşi condiţiuni fizice.

Ecuaţiile de undă ale câmpului mesonic admit soluţii staţionare stabile pentru grupări formate numai din anumite numere de protoni şi neutroni conţinuţi în spaţiu restrâns. Aceste grupări constitue nucleii elementelor chimice, numărul corespunzător de protoni fiind numărul atomic, iar numărul total de nucleoni, numărul de masă al nucleului.

Ecuaţiile de undă ale câmpului electronopozitronic admit soluţii staţionare stabile pentru nucleii atomici, când aceştia sunt înconjuraţi de nori de electroni formaţi din numai anumite numere de electroni; când acest număr e egal cu numărul de protoni din nucleu, stabilitatea e maximă — şi gruparea constitue un atom de element chimic; dacă aceste două numere nu sunt egale, gruparea constitue un atom ionizat, care are un ordin de ionizare egal cu numărul de electroni în minus sau în exces. Forţele cari asigură stabilitatea atomilor sunt forţele electrostatice şi, în mică măsură, slabe forţe magnetice.

Sub acţiunea forţelor de schimb (v.) din câmpurile electronopozitronic şi electromagnetic sunt posibile, în condiţiuni fizice adecvate, grupări stabile cari conţin numai anumite numere şi specii de atomi; aceste grupări se numesc molecule. Ele sunt caracterizate prin faptul că forţele de valenţă ale atomilor sunt saturate, ca şi prin faptul că există electroni cari, în aproximaţie clasică, se mişcă în jurul a cel puţin doi nuclei; cuantic, funcţiunea lor de undă e diferită de zero în vecinătăţile a cel puţin doi nuclei. Unghiurile dintre axele vecinătăţilor de acest fel, cari au un nucleu comun, sunt unghiurile de valenţă ale acestuia (v. şi sub Structură chimică).

Grupările de atomi ale căror forţe de valenţă nu sunt saturate şi cari sunt deci mai puţin stabile formează radicalii liberi. (Radicalii chimici din molecule au numai caracter funcţional.)

Grupările macroscopice de atomi, a căror coeziune e asigurată, fie de forţele de covalenţă şi de electrovalenţă dintre atomi, fie de forţele van der Waals (în sens larg) dintre molecule, constitue corpurile lichide, respectiv solide.

1. **Structura** rocelor [строение горных пород; structure des roches; Gesteinstruktur; structure of rocks; kőzetstruktúra]. *Petr.*: Proprietatea rocelor de a fi formate din minerale componente de anumite compoziţii, forme şi dimensiuni — şi având între ele anumite raporturi, excluziv cele de aşezare relativă în spaţiu, cari constitue textura rocelor. Structura rocelor reflectă înseşi condiţiunile de geneză şi e unul dintre principalele criterii de clasificare petrografică, —

Structura rocelor eruptive e determinată de compoziţia chimică a magmei de origine şi de condiţiunile de consolidare. După desvoltarea cristalelor componente, se deosebesc trei categorii principale de structuri: structura holocristalină, specifică rocelor intruzive, în care toate mineralele componente sunt cristalizate; structura hemicristalină sau hipocristalină, specifică rocelor efuzive şi unora dintre schizolite, în care cristale bine individualizate (fenocristale) sunt incluse într'o masă fundamentală microlitică sau sticloasă; structura vitroasă (sticloasă, hialină), specifică sticlelor vulcanice (obsidian, piatră ponce), la cari răcirea lavei a fost foarte rapidă, şi în care masa rocei e în întregime sticloasă.

Structura holocristalină cuprinde următoarele tipuri: structura panidiomorfă (granulitică), în care toate mineralele cari compun roca sunt idiomorfe; structura hipidiomorfă (granitică, idioxenomorfă), în care unele minerale sunt idiomorfe, iar celelalte sunt xenomorfe, adică au conture neregulate, fiind constrânse să ocupe spaţiile rămase libere între mineralele precedente; structura xenomorfă, în care toate cristalele cari constitue rocele sunt xenomorfe.

Se deosebesc mai multe tipuri de structuri xenomorfe, dintre cari cele principale sunt următoarele: structura aplitică, specifică faciesurilor periferice (aplitice) ale masivelor intruzive, şi schizolitelor acide, cu cristale xenomorfe de dimensiuni foarte mici; structura pegmatitică (structură grafică), specifică pegmatitelor, cu cristale de dimensiuni mari, în cari sunt incluse cristale mai mici, orientate paralel, dovedind o separare eutectică şi o abundenţă de mineralizatori în timpul consolidării; structura ofitică (intersertală, interstiţială), specifică diabazelor, doleritelor şi unor meteorite, cu cristale alungite de minerale leucocrate (plagioclazi), separate în prima fază de cristalizare, cari alcătuesc o reţea în interstiţiile căreia se găsesc minerale femice (piroxeni), rezultate dintr'o consolidare ulterioară, şi care poate fi modificată prin orientarea mai mult sau mai puţin regulată a feldspaţilor (structură divergentă, arborescentă); structura poechilitică, întâlnită la serpentine şi la unele gabbrouri, şi la care, ca şi la structura pegmatitică, minerale larg desvoltate conţin incluse numeroase minerale mărunte, orientate deosebit.

Structura hipocristalină cuprinde, după caracterul masei fundamentale sau al pastei, următoarele tipuri: structura cu pastă holocristalină, care poate fi microgranulitică, microgranitică, microaplitică, trahitică cu microlite dispuse în mod ondulat (specifică trahitelor), variolitică, cu pasta alcătuită din cristale bacilare grupate concentric, pilotaxitică, alcătuită din numeroase microlite alungite, în general plagioclaz şi augit; structura cu pastă numai în parte cristalizată, şi care poate fi structură intersertală, în care, între ochiurile lăsate de cristale alungite de feldspat, se găseşte sticla bazică; structura sferolitică, rezultată din gruparea radiară a microlitelor în interiorul masei sticloase, structura felsitică, în care fenocristalele plutesc într'o masă sticloasă în curs de devitrificare, structura hialopilitică, în care masa rocei este alcătuită din sticlă şi din cristale alungite aproape filiforme, structura cu pasta total sticloasă, în care se deosebesc trei tipuri principale: cea cu sticla omogenă, cea cu sticla pelitică, divizată în mici sferule, cea sferulitică, în care, prin devitrificare, se formează sferule de microcristale dispuse neregulat în masa sticloasă.

La structura sticloasă, în care întreaga masă a rocei e alcătuită din sticlă omogenă, se pot deosebi varietăţi pelitice sau sferulitice. —

După mărimea relativă a cristalelor cari compun roca, se deosebesc structuri echigranulare sau granulare, alcătuite din minerale de dimensiuni apropiate, — şi structuri inechigranulare sau porfirice, cum sunt structurile rocelor efuzive, în cari fenocristalele plutesc în masa fundamentală microlitică sau sticloasă.

Structura rocelor sedimentare rezultă din raporturile dintre cele trei feluri principale de componenţi cari le alcătuesc: materialul clastic (detritic şi piroclastic), resturile de organisme şi de minerale autigene sau precipitate.

Structura rocelor detritice mobile e datorită mărimii şi formei materialului remaniat, iar pentru rocele cimentate, şi caracterelor cimentului şi raporturilor dintre acesta şi materialul fragmentar. După dimensiunile materialului remaniat, se deosebesc patru tipuri structurale, corespunzând subdiviziunilor sistematice ale grupului rocelor detritice: structuri psefitice (cu diametrul particulelor mai mare decât 1 mm), structuri psamitice (cu diametrul cuprins între 1 mm şi 0,1 mm), structuri aleuritice (cu diametrul cuprins între 0,1 şi 0,01 mm) şi structuri pelitice (cu diametrul mai mic decât 0,01 mm). Din combinarea fragmentelor de dimensiuni variate rezultă tipuri mixte (de ex. aleuro-pelitice). Alcătuirea granulometrică a unui sediment se reprezintă schematic în histograme, în curbe cumulative şi în curbe de repartiţie. Al doilea factor care determină structura rocelor detritice e factorul geometric (forma, rotunjimea şi sfericitatea fragmentelor cari compun materialul remaniat, pentru psefite şi psamite). Structura rocelor psefitice alcătuite din fragmente colţuroase se numeşte structură brecioasă, iar cea a rocelor alcătuite din fragmente rotunjite, structură conglomeratică. Granulele psamitice pot fi împărţite, după caracterele morfologice, în următoarele tipuri structurale: şlefuite, semişlefuite, semicolţuroase, colţuroase, regenerate şi corodate. Structura gresiilor, definită prin caracterul granulelor şi prin caracterul cimentului: cantitatea sa relativă (ciment bazal, ciment de atingere, poros), după caracterul umplerii spaţiilor goale dintre granule (ciment de peliculă, ciment de umplere, etc.), după structura sa (ciment amorf, ciment de crustificaţie, cristalizat), după acţiunea sa asupra granulelor (ciment de coroziune şi ciment de supracreştere, în cazul cuarţitelor). Asocierea a două sau a mai multor tipuri de ciment constitue cimentul mixt.

Structura rocelor piroclastice e determinată de raportul dintre produsele vulcanice de dimensiuni mari (blocuri, bombe, lapilli) şi materialul cineritic (nisip, praf, cenuşă vulcanică). Prin analogie cu structurile rocelor detritice, structurile rocelor piroclastice se numesc psefitice (aglomerate şi brecii vulcanice), psamitice, aleuritice şi pelitice (tufuri sau cinerite). După caracterul materialului piroclastic, tufurile pot fi împărţite în trei tipuri structurale: vitroclastice (constituite din fragmente de sticlă) cristaloclastice (constituite din cristale) şi litoclastice (constituite din fragmente de roce). Din amestecul acestor elemente componente rezultă tufuri cu structuri mixte (de ex.: structura vitro cristaloclastică, cristalolitoclastică).—

Structura rocelor chimice şi biochimice e, fie o structură primară, în care se păstrează caracterul primordial al sedimentului, fie o structură secundară, în care acest caracter a fost modificat sub influenţa diagenezei. La rocele saline cu solubilitate foarte mare predomină structurile secundare. După caracterul alcătuirii rocei, se pot deosebi numeroase tipuri structurale, dintre cari cele principale sunt: structurile cristaline-granulare, în cari roca e constituită din cristale echigranulare sau inechigranulare (de ex. structura calcarelor, structura zaharoidă a marmurelor, structura mozaicată a dolomitelor, structura criptocristalină a jaspurilor); structurile organogene, specifice rocelor biogene, caracterizate prin anumite forme de schelete organice; structurile centrice, caracterizate prin depunerea minereului în jurul unor centre de natură detritică (de ex. structura oolitică a calcarelor, a limonitelor, a leptocloritelor, structura de crustificaţie, rezultată din depuneri în jurul resturilor organice, etc.); structuri condiţionate de diageneză de exemplu structurile secundare cristaloblastice, metasomatice sau cataclastice ale rocelor saline, structura grumeloasă pseudo-oolitică sau pseudobrecioasă a calcarelor; structuri nodulare, în cari, în masa rocei, apar porţiuni nodulare cari au rezultat din resturi organice, din fragmente detritice sau din efecte tectonice. —

Structura şisturilor cristaline e caracterizată, în general, prin textura orientată-şistoasă, rezultată din procesul de metamorfism regional. Deoarece mineralele cari compun şisturile cristaline se numesc cristaloblaste, structura şisturilor cristaline e numită cristaloblastică. După forma şi mărimea cristaloblastelor, se pot deosebi numeroase tipuri structurale, specifice şisturilor cristaline.

Prin comparaţie cu rocele sedimentare, şi după mărimea mineralelor componente, se deosebesc structuri blastopsefitice, blastopsamitice şi blastopelitice, iar pentru termenii de trecere spre rocele eruptive, structuri blastogranitice, blastoporfirice, etc.

Când aceste minerale au formă cristalină (idioblaste), structura se numeşte idioblastică, iar altfel (xenoblaste), structura se numeşte xenoblastică.

Principalele structuri prezentate de şisturile cristaline sunt: structura granuloblastică; aceasta corespunde structurii granulare a rocelor intruzive; structura lepidoblastică în care roca e constituită din minerale lamelare, cum sunt micele şi cloritele (de ex. micaşisturile, şisturile cloritice, etc.); structura nematoblastică sau fibroasă, în care roca e constituită din minerale fibroase, sau aciculare (de ex. actinolitele, şisturile amfibolice, etc.); structura ocelară sau glandulară, în care în masa rocei apar minerale sau grupuri de minerale (de obiceiu feldspaţi) lentiforme sau nodulare, de dimensiuni mari şi orientate în sensul şistozităţii (de ex. gneisele ocelare de Cozia); structura diablastică, în care mineralele se întrepătrund asemenea structurilor rezultate din consolidări eutectice din rocele eruptive; structura porfiroblastică, în care porfiroblastele sunt incluse într'o masă cristalină fundamentală; structura helicitică, care e o structură porfiroblastică în care orientarea generală a direcţiei de şistozitate poate fi urmărită în interiorul porfiroblastelor, după dispoziţia unor şiruri de incluziuni.

Şisturile cristaline pot prezenta şi structuri mixte, prin combinarea structurilor, indicate mai sus (de ex. granolepidoblastică, granonematoblastică, etc.).

1. **Structura** solului [структура почвы; structure du sol; Bodenstruktur; soil structure; talajszerkezet]. *Agr.*: Natura şi modul în care sunt dispuse, în masa solului, particulele lui elementare. Aceste particule pot fi independente, ca în cazul nisipurilor, sau unite sub influenţa unor acţiuni fizice, chimice sau biologice, în agregate mici, iar acestea, la rândul lor, în agregate din ce în ce mai mari, caracteristice diferitelor soluri, iar în fiecare sol, diferitelor orizonturi. —

În interiorul fiecărui agregat, spaţiile sunt capilare; între agregate, ele sunt mai mari, necapilare. Această repartiţie a spaţiilor goale permite circulaţia normală a aerului şi a apei, vieaţa microorganismelor, cum şi pătrunderea rădăcinilor. De obiceiu, starea normală a solului e starea în agregate sau starea structurală. Această proprietate se poate înrăutăţi sau se poate ameliora prin factori naturali sau prin intervenţia omului. Prin lucrările de cultură se tinde, în primul rând, să se realizeze această structură.

O structură în care agregatele au mărimea unor boabe de mazăre se numeşte structură măzărată. Cernoziomurile au structura măzărată. Uneori, agregatele se unesc în unităţi de dimensiuni mai mari, de mărimea unei nuci, structura fiind numită, în acest caz, structura nuciformă. O astfel de structură are, de exemplu, solul brun-roşcat de pădure.

2. **Structură** zonară [полосчатая (ленточная) структура; structure zonaire; Zonenstruktur; zonal structure; zonerstruktura]: Structură caracteristică pentru cristalele mixte, alcătuite din straturi de compoziţie variabilă.

3. **Struç:** Sin. Strung (v.).

4. **Struţean.** V. Cocean.

5. **Strujire:** Sin. Strunjire (v.).

6. **Strujitură:** Sin. Aşchie din strunjire. V. sub Aşchie.

7. **Strujniţă.** *Ind. ţăr.*: Strung primitiv, cu care rotarul strunjeşte butucul sau căpăţâna roţii.

8. **Strună** [удила; gourmette; Kinnkette, curb (-chain); álladzó]: Lanţ lat, care se acaţă de barele zăbalei, pe sub bărbia calului. V. fig. sub Zăbală.

9. **Strung** [токарный станок; tour; Drehbank, Drehmaschine; lathe; eszterga, esztergapad]. *Mş-unelte*, *Metl.*: Maşină-unealtă pentru prelucrarea prin aşchiere a suprafeţelor de revoluţie sau a suprafeţelor elicoidale ale pieselor, la care, în general, piesa de prelucrat efectuează mişcarea principală de rotaţie, iar uneltele (cari sunt, în general, cuţite de strung), efectuează mişcările de înaintare (de pătrundere şi de avans). — La unele strunguri, mişcarea principală de rotaţie e efectuată de unealtă; la alte strunguri, prin varierea mişcării de avans transversal în timpul unei rotaţii a piesei, se pot prelucra corpuri cu secţiune transversală necirculară; la altele, piesa de prelucrat poate efectua, pe lângă mişcarea principală de rotaţie, şi mişcarea de avans longitudinal. — La strung se pot monta — în afară de cuţite şi alte unelte (de ex. unelte abrazive, randaliere, burghie elicoidale, tarozi, presătoare, etc.), cu ajutorul cărora se pot efectua şi alte operaţiuni de aşchiere sau de deformare plastică.

Strungul e compus, în general, din batiu, dispozitive port-unealtă (cari pot fi cărucioare; sănii, etc.), mecanismul de antrenare, mecanismul organic (mecanismul pentru mişcarea principală şi mecanismele pentru mişcările de înaintare), ghidaje, dispozitive de comandă, dispozitive şi instalaţii auxiliare (instalaţii de ungere, de circulaţie a lichidului de tăiere, de luminat). Construcţia maşinii diferă după dimensiunile şi după forma pieselor de prelucrat.

Aşchierea se obţine prin atac continuu al uneltei în timpul cursei utile; uneori, cursele moarte (curse de mers în gol) impuse de procesul de lucru (între două curse de lucru) sunt efectuate cu vitesă mărită.

Energia folosită în operaţiunile efectuate la strung poate fi cedată maşinii de motoare (direct sau prin intermediul unei transmisiuni cu curea) sau — în cazuri foarte rare — prin forţă musculară (de ex. la antrenarea prin manivelă a strungurilor de ceasornicar, la antrenarea prin pedală a strungurilor vechi, de banc, pentru mecanica de preciziune). Lanţul cinematic al mecanismului organic e, de obiceiu, în întregime stereomecanic; uneori se folosesc (de ex. în mecanismul de antrenare sau în mecanismul de avansuri); mecanisme hidromecanice sau dispozitive electronice.

Deoarece suprafeţele de revoluţie reprezintă tipul cel mai răspândit de suprafeţe prelucrate ale organelor de maşini, strungurile sunt maşinile-unelte cele mai răspândite în atelierele de prelucrare prin aşchiere ale uzinelor metalotehnice şi constructoare de maşini (în general, între

30 şi 60% din parcul total de maşini-unelte aşchietoare).

Tipurile de strunguri folosite în industria metalotehnică sunt foarte variate. Strungurile pot fi clasificate din mai multe puncte de vedere, principalele clasificări fiind următoarele:

După poziţia axei în jurul căreia se efectuează mişcarea principală de rotaţie, strungurile se împart în strunguri orizontale (de ex. strungurile normale universale), strunguri verticale (de ex. strungurile carusel) şi (foarte puţine) strunguri cu axa mişcării principale, inclinată (de ex. unele strunguri multiaxe).

După deplasările efectuate de piesa de prelucrat şi de dispozitivele port-unealtă, strungurile se clasifică în strunguri de tip obişnuit, la cari piesa de prelucrat efectuează numai mişcarea principală de rotaţie, iar unealta, o mişcare de înaintare uniformă, — şi strunguri de tip special, la cari, fie că piesa e fixă, sau are o mişcare de rotaţie şi o mişcare de avans longitudinal sau numai o mişcare de avans longitudinal, fie că unealta are mişcări de înaintare neuniforme în timpul unei rotaţii a piesei. Astfel, la unele strunguri (de ex. strunguri de detalonat, strunguri pentru axe cu came, etc.), datorită faptului că unealta (cuţitul) are — pe lângă avansul longitudinal uniform — şi o mişcare de avans transversal, alternativă, periodică şi variabilă după o anumită lege, e posibilă şi prelucrarea corpurilor cu secţiune transversală necirculară; la unele strunguri (de ex. strunguri automate de profilat şi strunjit longitudinal), piesa de prelucrat efectuează, pe lângă mişcarea de rotaţie, şi mişcarea de avans longitudinal, iar cuţitele efectuează numai mişcarea de avans transversal; la alte strunguri, mişcarea de rotaţie o efectuează un cap port-cuţit, iar piesa de prelucrat efectuează mişcarea de avans longitudinal (de ex. strunguri de cojit bare) sau e imobilă în timpul prelucrării (de ex. unele strunguri pentru arbori cotiţi, unele strunguri automate de profilat şi retezat, pentru prelucrarea sârmei în colaci).

După domeniul în care sunt folosite, se deosebesc strunguri normale şi strunguri speciale. Strungul normal (numit şi strung comun, strung longitudinal, strung paralel, etc.) e echipat cu păpuşă fixă şi cu păpuşă mobilă, cu vârfuri de strung, şi are un domeniu de utilizare larg. Strungul special are un domeniu de utilizare restrâns la un număr mic de feluri de piese sau de operaţiuni, sau la un singur fel de piese.

După mărime, caracterizată prin dimensiunea maximă a piesei de prelucrat, se deosebesc: strunguri mici (de ex. strungul de ceasornicar, strungul de banc), strunguri mijlocii, strunguri mari şi strunguri foarte mari. Uneori, în această clasificare se ţine seamă şi de greutatea maşinii, strungurile foarte mari fiind numite şi strunguri grele.

După preciziunea prelucrării şi după calitatea suprafeţei prelucrate, se deosebesc: strunguri de degroşare, strunguri de netezire, şi strunguri universale, la cari se efectuează operaţiuni de degroşare şi de netezire până la anumite grade de preciziune. Strungurile de degroşare sunt mai robuste şi mai simple decât strungurile universale (de ex. sunt construite fără şurub conducător), au ghidaje şi paliere larg dimensionate, şi lucrează cu avansuri mari. Strungurile pentru netezire trebue să fie rigide şi să permită vitese de aşchiere mari.

După turaţia maximă a arborelui principal, strungurile se clasifică în strunguri cu vitesă normală şi în strunguri rapide. Strungurile rapide, cum sunt strungurile de banc sau strungurile de producţie, permit vitese de aşchiere mari.

După modul de montare a uneltelor şi felul de schimbare pentru efectuarea unui ciclu de operaţiuni, se deosebesc: strunguri simple, cum sunt strungurile normale (la cari unealta trebue schimbată manual, la schimbarea prelucrării) şi strunguri-revolver (v.).

După numărul de cuţite cari lucrează simultan la prelucrarea unei piese, se deosebesc: strunguri cu un singur cuţit şi strunguri cu mai multe cuţite (v.).

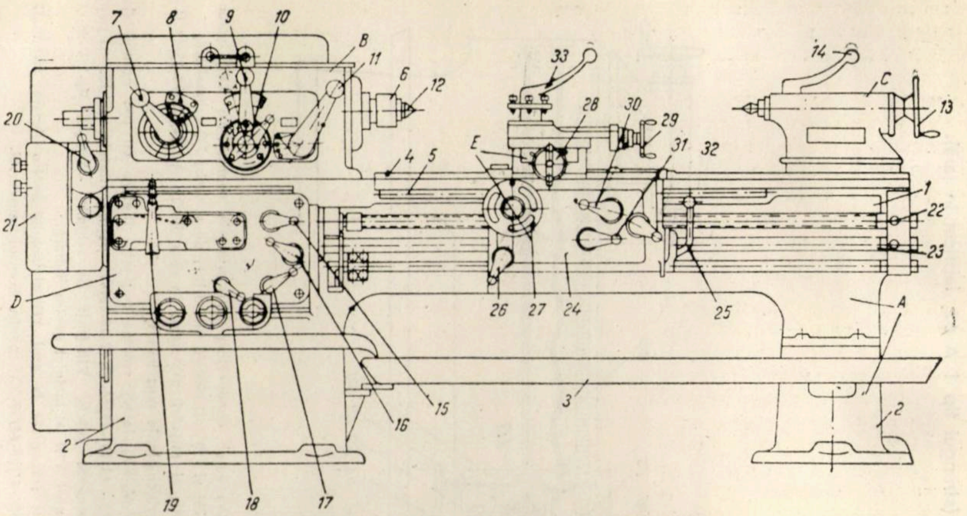
După numărul de arbori principali cari antrenează piesa de prelucrat, respectiv unealta, în mişcarea principală, de rotaţie, se deosebesc strunguri uniaxe (v.) şi strunguri multiaxe (v.).

După gradul de automatizare a mişcărilor de comandă pentru efectuarea operaţiunilor auxiliare, se deosebesc: strunguri neautomate şi strunguri cu funcţionare automată (v.), cari se clasifică în strunguri semiautomate şi strunguri automate. Strunguri neautomate sunt, de exemplu, strungurile normale universale (v.), strungurile plane şi unele strunguri speciale. —

După domeniul în care sunt folosite, se deosebesc strunguri normale şi strunguri speciale:

1. **Strung normal** [горизонтальный токарный станок; tour parallèle; Spitzendrehbank; centre lathe, engine lathe, machine lathe; csúcseszterga]: Strung care serveşte la producţia individuală (cu bucata), sau în serii mici sau mijlocii, a pieselor. E caracterizat prin faptul că prinderea piesei de prelucrat se face, de obiceiu, cu dispozitive fixate pe arborele rotitor al unei păpuşi fixe şi pe pinola unei păpuşi mobile, şi că maşina are mecanisme pentru comanda mişcărilor de avans (de avans longitudinal, pentru strunjirea cilindrică, şi de avans transversal, pentru strunjirea plană).

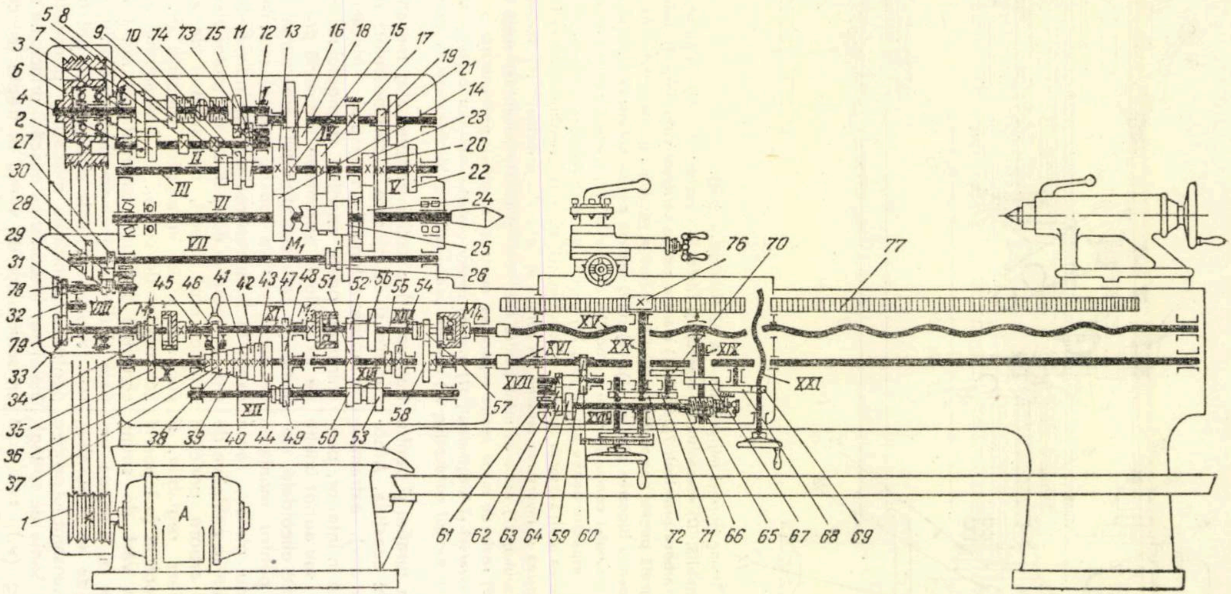
Strungul e compus, în principal, din următoarele piese, subansambluri şi mecanisme: batiu, păpuşă fixă, păpuşă mobilă, cărucior, mecanism de antrenare, mecanism organic, dispozitive de comandă, dispozitive auxiliare (v. fig.). — Batiul se compune dintr'un pat (v.), cu ghidaje, de obiceiu prismatice, pentru căruciorul strungului şi pentru păpuşa mobilă; el se reazemă, direct sau prin picioare, pe sol sau pe un banc, şi suportă celelalte piese ale strungului. La unele strunguri, patul are o scobitură, lângă păpuşa fixă, ceea ce permite strunjirea de piese cu înălţime mică şi cu diametrul mai mare decât cel corespunzător înălţimii vârfurilor deasupra patului; scobitura poate fi acoperită cu un adaus, care completează ghidajele (pentru cărucior). — Păpușa fixă. (v.) cuprinde arborele principal, cum și mecanismele pentru varierea turației și pentru inversarea sensului de rotație al acestuia. Arborele principal e tubular (arbore cav), extremitatea liberă (din față) fiind conică în interior, pentru fixarea unui vârf de strung sau aunor unelte cu coadă conică (de ex. burghie elicoidale, alezoare) și filetată în exterior, pentru montarea unei mandrine universale, a unui platou, sau a unui disc de antrenare. Condițiunile calitative de prelucrare impun folosirea unui arbore principal scurt și robust, rezemat în paliere reglabile, și cu mers fără bătăi.— Păpușa mobilă (v.) poartă pinola, în care se introduc un vârf de strung (pentru prinderea pieselor lungi la a doua extremitate) sau diferite unelte (de ex.: burghie, alezoare, etc.). —Căruciorul e subansamblul pe care se fixează uneltele (v. fig. sub Sanie de strung). E compus din săniile de strung (v.), cari sunt sania longitudinală, sania transversală și sania port-cuțit, și din cutia căruciorului. Cutia căruciorului cuprinde: mecanismul pentru avansul longitudinal manual; mecanisme pentru transformarea mișcării de rotație a șurubului conducător sau a arborelui avansurilor, în mișcare de translație longitudinală (avans longitudinal) a saniei longitudinale sau în mișcare transversală (avans transversal) a saniei transversale; mecanisme de cuplare și de blocare a cărucioarelor; dispozitiv de oprire automată a avansului.— Mecanismul de antrenare poate aparține strungului numai parțial, de exemplu la antrenarea indirectă prin transmisiune (în care caz strungul are numai o roată de curea sau un con cu trepte), sau integral, de exemplu la antrenarea directă individuală (în care caz strungul e echipat cu un motor electric, hidraulic, etc.). Uneori, mecanismul de antrenare cuprinde și un întreruptor mecanic (v. fig. sub Schimbător de curea). — Mecanismul organic e constituit din lanțul cinematic al mișcării principale și din lanțul cinematic al mișcărilor de înaintare (v. planșa *I*); cele două lanțuri pot fi legate, pentru sincronizarea mișcărilor principală și de înaintare. Mecanismul mișcării principale cuprinde un schimbător de viteză în trepte (cu con etajat sau cu con etajat și multiplicator, care coincide cu elementele mecanismului de antrenare, sau cu cutia de vitese) sau un variator, un inversor de mers și, uneori, un ambreiaj. Legătura între mecanismul principal și mecanismul de înaintare



Strung normal mijlociu tip 1 A 62 (fabricat în țară).

A) batiu; *B*) păpușă fixă; *C*) păpușă mobilă; *D*) mecanism de avansuri și filete; *E*) cărucior; *1*) pat; *2*) picior; *3*) tavă; *4*) ghidaj prismatic; *5*) cremalieră; *6*) arbore principal; 7), *9*) și *11*) manete pentru varierea vitezelor; *8*) indicator de turații ale arborelui principal; *10*) manetă pentru comanda organului de mărire a pasului; *12*) vârf; *13*) roată de mână pentru mișcarea pinolei; *14*) manetă pentru blocarea pinolei; *15*), *17*) și *19*) manete pentru obținerea diferitelor avansuri și pasuri; *16*) manetă pentru cuplarea șurubului conducător sau a arborului avansurilor; *18*) manetă pentru cuplarea mecanismului de filete pentru pas metric, respectiv pentru pas în țoli; *20*) manetă pentru inversarea sensului de mișcare a căruciorului, la filetare; *21*) apărătoarea lirei; *22*) șurub (arbore) conducător; *23*) arborele avansurilor; *24*) cutia căruciorului; *25*) manetă pentru pornirea, oprirea și inversarea sensului de rotație al arborelui principal; *26*) manetă pentru inversarea sensului de mers al căruciorului; *27*) roată de mână pentru avansul longitudinal,manual; *28*) roată de mână pentru avansul transversal, manual; *29*) roata de mână pentru acționarea manuală a saniei port-unealtă; *30*) manetă pentru cuplarea avansului automat transversal și longitudinal; *31*) manetă pentru cuplarea melcului căzător; *32*) manetă pentru cuplarea piuliței secționate cu șurubul conducător; *33*) manetă pentru rotirea și blocarea capului port-cuțite.

Planșa I. Schema cinematică a unui strung normal mijlociu (strungul tip 1 A 62, fabricat în țară).


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
A
M_1
M_2
M_3
M_4
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
XV
XVI
XVII
XVIII
XIX
XX
XXI

A) motor de antrenare; M_1)···M_4) cuplaje; *I*)···*V*), *VII*···*XIV*) și *XVII*···*XX*) axuri; *VI*) arbore principal; *XV*) șurub conducător; *XVI*) arborele avansurilor; *XXI*) șurub de avans transversal; 1) și 2) roți de curea; 3)···76) roți dințate cilindrice, conice sau melcate; 78) și 79) roți dințate cilindrice, de schimb; 77) cremalieră;

A-1/2-I-(3/4; 5/6)-II-(7/8; 9/10; 11/12)-III-(15/16; 17/18)-IV-(19/20; 21/22)-V-23/24--24/25-VI) lanțul cinematic al mișcării principale în sens direct; *A-1/2-I-73/74-75/11-II-(7/81; 9/10; 11/12)-I I-(13/14-M_1)-VI*) lanțul cinematic al mișcării principale în sens invers;

VI-25/26-VII-(27/28-28/29; 30/29)-VIII-(31/32; 32/33; 78 79)-IX-(L)-XII-(50/51; 53/54)-XIII-(51/52; 55/56)-XIV-M_4-XV) lanțul cinematic pentru filetare cu pas normal (la pas mărit începutul lanțului fiind *III-17/26-VII*), în care fragmentul de lanț cinematic (*L*) este *34/35-X-(36/45. 37/45···43/45)-45/46-XI-47/48-48/49*, pentru filetele metrice și pentru filetele modul, respectiv *M_2-46/45-(45/36; 45/375;···,45/43)-44 49*, pentru filetele în țoli și pentru filetele diametral pitch; *VIII-(roți de schimb -IX-M_2-XI-M_3-XIV-M_4-XV*) ramura lanțului cinematic pentru filetare cu roți de schimb, legată la axul *VIII* al lanțului pentru filetare.

XIV-57/58-XVI-59/60-XVII-(61/62-62/63; 60/64)-XVIII-65 66-XIX) ramura lanțului cinematic pentru avansuri (racordată la axul *XIV* al lanțului pentru filetare) terminată cu ramura *XIX-67/70-71/72-XX-76/77*, pentru avansul longitudinal, respectiv cu ramura *XIX-67/68-68/69-XXI*, pentru avansul transversal.

Raporturile despărțite prin punct și virgulă, din parantezele dintre numerele de ordine ale axurilor corespund diferitelor turații realizabile.

se realizează prin angrenaj cu roți dințate și, uneori, prin roți de schimb montate pe liră. Lanțul cinematic al mișcărilor de înaintare cuprinde: o cutie de vitese; șurubul conducător, pentru tăierea filetelor; arborele avansurilor, pentru acționarea avansului automat; organele căruciorului. — Dispozitive auxiliare sunt, de exemplu, instalația de ungere, sau de alimentare cu lichid de tăiere, luneta, etc.

Principalele operațiuni cari pot fi efectuate la strungul normal sunt: strunjirea suprafețelor cilindrice sau conice, exterioare și interioare; filetarea exterioară și interioară, cu cuțitul; strunjirea suprafețelor frontale (v. Strunjire). La strungurile normale mai pot fi efectuate următoarele operațiuni auxiliare: găurire, retezare, alezare, filetare cu tarozi sau cu filiere (cu unealta fixată în păpușa mobilă), moletare (zimțuire), rectificare, rodare, pilire, etc. Folosind dispozitive de copiat, cuțite profilate sau avansul manual, se pot strunji suprafețe de revoluție cu generatoare strâmbe, sau suprafețe cilindrice cu secțiune necirculară.

Dimensiunile caracteristice ale strungurilor normale sunt: înălțimea vârfurilor deasupra patului și distanța maximă dintre vârfuri (de cari depind diametrul maxim și lungimea maximă a piesei de prelucrat), gama și limitele turațiilor și avansurilor.

Strungurile normale se clasifică după mărime, caracterizată, de obiceiu, prin distanța maximă dintre vârfuri, în: strunguri mici, cu distanța dintre vârfuri egală sau mai mică decât 1000 mm; strunguri mijlocii, cu distanța dintre vârfuri de 1000···3000 mm; strunguri mari, cu distanța dintre vârfuri de 3000···8000 mm; strunguri foarte mari, cu distanța dintre vârfuri mai mare decât 8000 mm. La aceeași distanță între vârfuri, strungurile pot diferi ca greutate; în acest caz ele poartă și calificativul ușor sau greu (de ex.: strung mijlociu, greu; strung mare, ușor); strungurile mari și foarte mari, cu greutate mare și cari pot fi folosite pentru prelucrat piese foarte grele, sunt numite, de obiceiu, strunguri grele (v.).—Sin. Strung comun, Strung obișnuit, Strung longitudinal, Strung paralel, Strung cu vârfuri.—

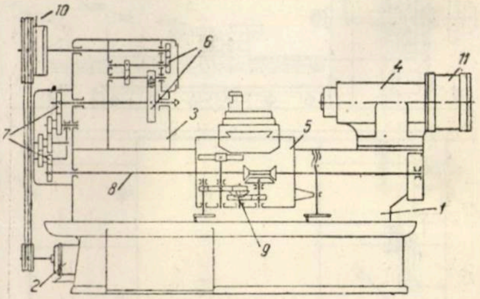
Exemple de strunguri normale, clasificate din punctul de vedere al felului operațiunilor la cari pot fi folosite în mod economic:

1. **Strung de degroșare** [обдирочный станок; tour à dégrossir; Schruppbank; roughing lathe; nagyoló esztergá]: Strung care servește la prelucrarea preliminară, prin detașare de așchii de dimensiuni mari, cu vitese mari de tăiere, astfel încât debitul de așchii e mare. Mașina e caracterizată prin construcție robustă și simplificată, și are înălțimea vârfurilor și distanța dintre vârfuri cât mai apropiate de dimensiunile corespunzătoare ale piesei de prelucrat. Schimbătorul de vitesă și cutia de avansuri au un număr mic de trepte, deoarece piesele de prelucrat nu diferă mult în diametru. De obiceiu, strungul nu are șurub conducător. Palierele arborelui principal și săniile sunt lungi, pentru a mări rigiditatea sistemului mașină-piesă de prelucrat-unealtă, în timpul prelucrării.

2. **~ de fabricație**: Sin. Strung de producție (v.).

3. **~ de mecanică de precizie.** V. sub Strung de banc.

4. **~ de producție** [производственный токарный станок; tour de production; Produktionsdrehbank; production lathe; teljesitményeszterga]: Strung mijlociu folosit, în producția în masă și în serie, la executarea unei anumite operațiuni de strunjire, la un număr mare de piese identice. Se deosebește de celelalte strunguri normale, printr'o construcție simplificată a principalelor ansambluri. Strungurile de producție nu au, în genaral, cutie de vitese și cutie de avansuri, variația turației și a avansului făcându-se prin roți dințate de schimb sau prin roți pentru curea de schimb. Transmiterea mișcării dela arborele principal la mecanismul de avansuri se face adesea prin curea. Pentru transmiterea mișcării la cărucior, strungurile de producție au, de obiceiu, un arbore de avansuri; în cazul când strungul e destinat operațiunilor de filetare, arborele avansurilor e înlocuit cu un șurub conducător (v. fig.)



Schema cinematică a unui strung de producție.
1) batiu cu tavă pentru așchii; 2) motor de antrenare; 3) păpușă fixă cu schimbător de vitesă cu roți dințate; 4) păpușă mobilă; 5) cărucior; 6) roți pentru varierea turației; 7) roți de schimb pentru varierea avansului; 8) arborele avansurilor; 9) ambreiaj conic; 10) frână cu bandă; 11) mecanism pneumatic pentru prinderea pieselor între vârfuri.

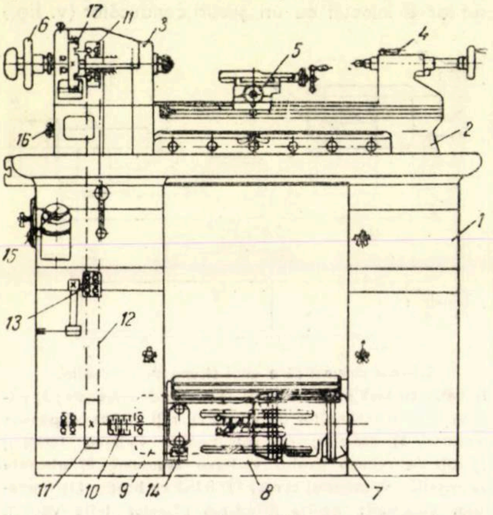
Strungurile de producție au, adeseori, ansambluri speciale (cărucior, păpușă mobilă, etc.), adecvate operațiunilor pe cari trebue să le execute. Strungurile de producție au productivitate mare și sunt mai ieftine decât strungurile obișnuite. — Mașina construită numai pentru degroșare se numește strung de degroșare (v.).— Sin. Strung de fabricație.

5. **~ normal universal** [универсальный токарный станок; tour parallèle universel; allgemeine Spitzendrehbank, Universalspitzendrehbank; universal centre lathe; univerzális csúcseszterga]: Strung cu vârfuri, care servește la strunjirea longitudinală (cilindrică), conică sau plană, de degroșare sau de finiție, cum și la efectuarea unora dintre celelalte operațiuni de prelucrare (de ex,

găurire, filetare interioară sau exterioară, rectificare, copiere, pilire, lustruire, etc.). La strungurile normale universale se prelucrează piese de forme şi dimensiuni variate, din diferite materiale. Strungul are atât şurub conducător, cât şi arbore de avansuri. E echipat cu: schimbător de viteză cu număr mare de trepte de turaţie sau cu variator şi cu schimbător de avansuri. Căruciorul are mecanisme pentru obţinerea avansurilor automate, atât la strunjire, cât şi la filetare, şi dispozitive pentru decuplarea acestora, la atingerea unor limitoare. Piesele componente sunt larg dimensionate, în special palierele arborelui principal şi ghidajele săniilor. —

Exemple de strunguri normale, clasificate din punctul de vedere al mărimii şi al dimensiunilor pieselor de prelucrat:

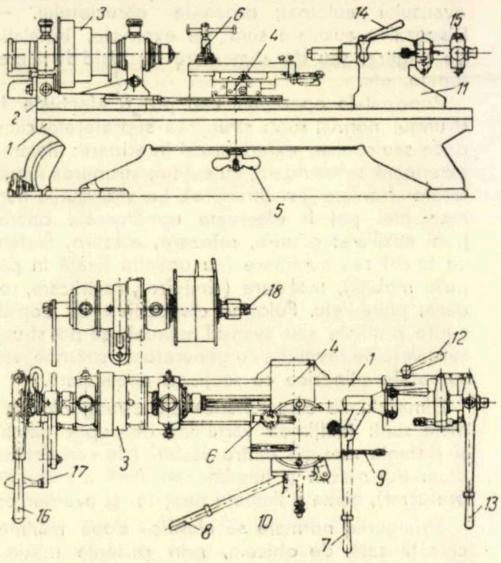
1. **Strung de banc** [настольный токарный станок; tour de mécanicien; Mechanikerdrehbank, Tischdrehbank; bench lathe; asztali eszterga, műszerész-eszterga]: Strung normal universal mic, care are înălţimea vârfurilor între 50 şi 125 mm şi distanţa maximă dintre vârfuri de 450···600 mm, şi al cărui pat este fixat, pe un banc de lucru, pe un suport simplu, cu două picioare, etc. (v. fig. I).



I. Vederea şi schema cinematică a unui strung de banc (strungul S-193 tip sovietic cu înălţimea vârfurilor de 100 mm şi cu distanţa dintre vârfuri de 500 mm).

1) batiu; 2) pat; 3) păpuşă fixă; 4) păpuşă mobilă; 5) cărucior; 6) roată de manevră a cleştelui-mandrină de prindere a piesei şi de rotire manuală a arborelui principal; 7) motor; 8) cuplaj elastic; 9) variator continuu de viteză, cu bile (pentru $n=142\cdots2842$ rot/min); 10) ambreiaj de siguranţă; 11) roţi de curea; 12) curea; 13) roată de întindere; 14) pedală pentru pornirea, oprirea şi inversarea sensului de mişcare a arborelui principal; 15) roată de comandă a variaţiei turaţiei arborelui principal; 16) manetă pentru frânarea arborelui principal; 17) frână.

Arborele principal, cu turaţia maximă de 2500···4000 rot/min, e antrenat în mişcare de un arbore de transmisiune intermediar (printr'un schimbător de viteză cu con etajat) sau de un electromotor individual (cu puterea până la 1 kW), cu una sau cu mai multe turaţii (printr'o cutie de vitese cu roţi dinţate sau printr'un variator). Poate avea sau poate să nu aibă mecanism de înaintare (de avansuri); în ultimul caz, mişcările săniilor se execută manual (v. fig. II). E folosit la prelucrarea de piese mici (în industria de aparate, de maşini uşoare, cum şi la fabricarea uneltelor). Sin. Strung de mecanică de preciziune.

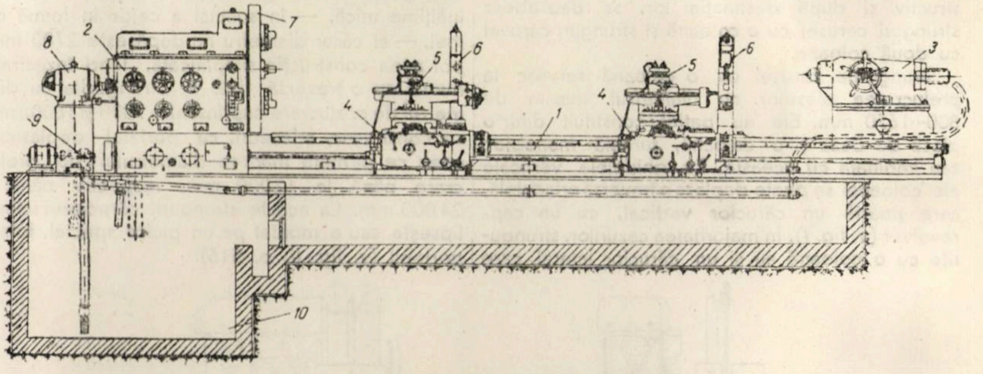


II. Strung de banc (fără şurub conducător şi arbore de avansuri) pentru fixat pe banc, tip S-1A.

1) pat; 2) păpuşă fixă; 3) con etajat; 4) cărucior; 5) mecanism cu şurub şi cu roată de mână pentru blocarea căruciorului; 6) port-cuţit; 7) şi 8) pârghii de comandă a avansului longitudinal, respectiv transversal; 9) şi 10) limitoare ale avansurilor longitudinal, respectiv transversal; 11) păpuşă mobilă; 12) manetă de blocare a păpuşii fixe; 13) pârghie pentru comanda mişcării pinolei; 14) dispozitiv de blocare a pinolei; 15) opritor pentru limitarea mişcării pinolei; 16) pârghie de acţionare a cleştelui de prindere a piesei; 17) pârghie de întindere a curelei; 18) arbore intermediar de antrenare, cu con etajat şi schimbător de curea.

2. **~ greu** [тяжелый токарный станок; tour lourde; Schwerdrehbank; heavy lathe; nehéz eszterga]: Strung normal universal, cu înălţimea vârfurilor între 500 şi 2500 mm şi cu distanţa maximă între vârfuri de 1500···15000 mm sau mai mare, care serveşte la prelucrarea pieselor mari. Spre deosebire de strungurile mijlocii şi mari, strungurile grele au, de obiceiu, 2···3 cărucioare independente, fiecare având o cutie proprie de avansuri, un electromotor individual pentru cursele rapide în gol şi o pompă pentru lichidul de răcire. Sania port-cuţit e rotitoare, are posibilitatea de avans automat independent,

şi adeseori e echipată cu o liră cu roţi de schimb, pentru filetare pe distanţe mici. Cutia căruciorului cuprinde un mecanism suplementar cu roţi de schimb, pentru strunjirea conică. Păpuşa mobilă primeşte mişcarea dela un electromotor propriu şi are, în multe cazuri, o cutie de avansuri proprie, pentru lucrări de găurire şi strunjire interioară (v. fig.). Strungurile grele sunt folosite pentru cele mai diferite lucrări de strunjire şi de găurire, în industria de maşini grele.



Strung greu.

1) pat; 2) păpuşă fixă; 3) păpuşă mobilă; 4) cărucior; 5) port-unealtă; 6) lunetă; 7) platou; 8) motor de antrenare; 9) pompă pentru lichidul de tăiere; 10) rezervor pentru lichidul de tăiere.

1. **Strung mare.** V. sub Strung mijlociu.

2. ~ **mijlociu** [средний токарный станок; tour parallèle moyen; mittlere Spitzendrehbank; middle centre lathe; kőzepeseszterga]: Strung normal, universal, cu înălţimea vârfurilor între 125 şi 500 mm şi cu distanţa maximă între vârfuri de 500···3000 mm. Arborele principal e antrenat în mişcarea de rotaţie de un electromotor individual, prin intermediul unei cutii de vitese cu roţi dinţate, care asigură obţinerea unui număr mare de trepte de turaţie, cu raportul dintre turaţiile extreme (n_{max}/n_{min}) până la 90. Cutia de avansuri, foarte complexă, asigură un număr mare de avansuri şi seriile normale de filete (filete metrice, în ţoli, modul şi diametral-pitch). Cutia căruciorului conţine: un mecanism de decuplare automată a mişcărilor de avans, de obiceiu cu melc basculant (căzător); un mecanism de blocare mutuală a avansului longitudinal, transversal, şi a cuplării cu şurubul conducător, un mecanism de inversare a sensului mişcărilor de avans. Uneori, căruciorul e înzestrat şi cu un mecanism pentru obţinerea de vitese mari în cursele moarte ale căruciorului (v. fig. sub Strung normal).

E folosit pentru cele mai variate lucrări de strunjire, filetare, găurire, etc.

La strungurile pentru prelucrări de înaltă precizie, cutia de vitese cu roţi dinţate, respectiv variatorul mecanic, hidraulic sau electric, sunt montate în partea de jos a batiului sau în piciorul din stânga. Dela schimbătorul de viteză, mişcarea e transmisă, prin intermediul unei curele, la arborele principal, pe care se găseşte uneori un angrenaj intermediar. În cazul când la strunguri nu se cere şi posibilitatea filetării, strungurile mijlocii se construesc fără şurub conducător şi cu cutia de avansuri mai simplă.

Pentru lucrări de finiţie cari se execută cu cuţite armate cu plăcuţe de metale dure, şi pentru prelucrarea metalelor neferoase se folosesc strunguri fără şurub conducător, înzestrate cu cutie de vitese montată jos, şi care transmite arborelui principal un număr mic de turaţii înalte, prin intermediul unor curele trapezoidale.

Strungurile normale, cu înălţimea vârfurilor între 125 şi 500 mm şi distanţa maximă între vârfuri de 2500···8000 mm, cu elemente constructive asemănătoare celor ale strungurilor mijlocii, se numesc strunguri mari.

3. ~ **comun**: Sin. Strung normal (v.).

4. ~ **cu vârfuri**: Sin. Strung normal (v.).

5. ~ **longitudinal**: Sin. Strung normal (v.).

6. ~ **obişnuit**: Sin. Strung normal (v.).

7. ~ **paralel**: Sin. Strung normal (v.).

8. **Strung special** [специальный токарный станок; tour spécial; Sonderdrehbank; special lathe; különleges eszterga]: Strung de construcţie specială, diferită de a strungului normal, şi care are un domeniu de utilizare limitat la un număr restrâns de feluri de piese sau la un singur fel de piese. Construcţia lui diferă după felul pieselor cari pot fi prelucrate economic pe el. Poate fi strung orizontal sau vertical, uniax sau multiax; funcţionarea lui poate fi neautomată sau automată. —

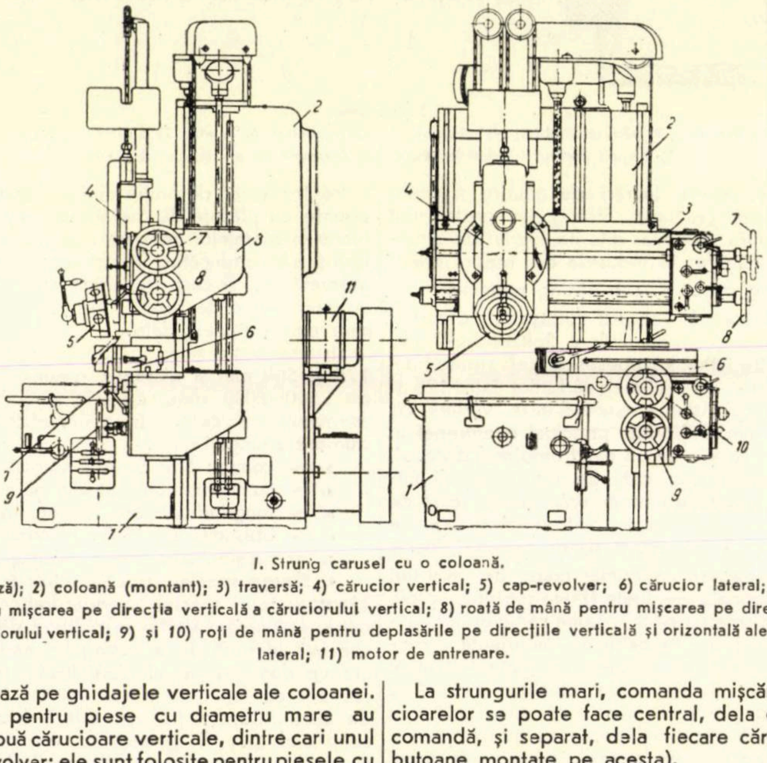
Exemple de strunguri speciale, folosite pentru prelucrarea unui număr restrâns de feluri de piese:

9. **Strung automat** [токарный автомат; tour automatique; Drehautomat; full automatic lathe; automata eszterga]. V. sub Strung cu funcţionare automată.

10. **Strung carusel** [карусельно-токарный станок, карусельный станок; tour vertical;

Karusselldrehbank; vertical lathe, turing and boring lathe; karusszel eszterga]: Strung universal, care servește la prelucrarea pieselor grele cu înălțime mică și diametru mare, caracterizat prin faptul că platoul de prindere a piesei are axa de rotație verticală. Din punctul de vedere constructiv și după destinația lor, se deosebesc strunguri carusel cu o coloană și strunguri carusel cu două coloane.

Strungurile carusel cu o coloană servesc la prelucrarea pieselor cu diametrul maxim de 800···1650 mm. Ele au batiul constituit dintr'o placă de bază și o coloană, turnată monobloc sau îmbinată cu aceasta. Pe ghidajele verticale ale coloanei se poate deplasa o traversă orizontală, care poartă un cărucior vertical, cu un cap-revolver (v. fig. *I*). În majoritatea cazurilor, strungurile cu o coloană au și un cărucior lateral, care se deplasează pe ghidajele verticale ale coloanei. Strungurile pentru piese cu diametru mare au adeseori două cărucioare verticale, dintre cari unul are cap-revolver; ele sunt folosite pentru piesele cu gaură centrală, a căror prelucrare trebue făcută cu mai multe unelte. Strungurile cu o coloană, pentru prelucrarea pieselor cu înălțimea foarte mică, au traversa fixă și nu au cărucior lateral.



I. Strung carusel cu o coloană.

1) batiu (bază); 2) coloană (montant); 3) traversă; 4) cărucior vertical; 5) cap-revolver; 6) cărucior lateral; 7) roată de mână pentru mișcarea pe direcția verticală a căruciorului vertical; 8) roată de mână pentru mișcarea pe direcția orizontală a căruciorului vertical; 9) și 10) roți de mână pentru deplasările pe direcțiile verticală și orizontală ale căruciorului lateral; 11) motor de antrenare.

Strungurile carusel cu două coloane servesc la prelucrarea pieselor cu diametrul maxim de 1650···24000 mm. Ele au batiul constituit dintr'o placă de bază și un portal compus din două coloane legate între ele, la partea de sus, printr'o traversă fixă. În lungul ghidajelor coloanelor se poate deplasa o traversă mobilă, pe care sunt montate două cărucioare verticale, dintre cari unul are, uneori, un cap-revolver (de obiceiu, la strungurile cu diametrul platoului mai mic decât 2300 mm). Pe coloana din dreapta și, uneori, și pe cea din stânga, se găsește un cărucior lateral. Strungurile carusel pentru prelucrarea pieselor cu înălțime mică, — în special a celor în formă de inel, — al căror diametru nu depășește 2700 mm, pot avea construcția simplificată, fiind înzestrate numai cu o traversă fixă. — Strungurile cu diametrul de prelucrare cuprins între 9000 și 18000 mm se construesc, adeseori, cu portalul deplasabil, ceea ce permite mărirea diametrului de prelucrare până la 12000 mm, respectiv până la 24000 mm. La aceste strunguri, căruciorul lateral lipsește sau e montat pe un picior special, transportabil (v. fig. *II*, p. 515).

La strungurile mari, comanda mișcărilor cărucioarelor se poate face central, dela o masă de comandă, și separat, dela fiecare cărucior (prin butoane montate pe acesta).

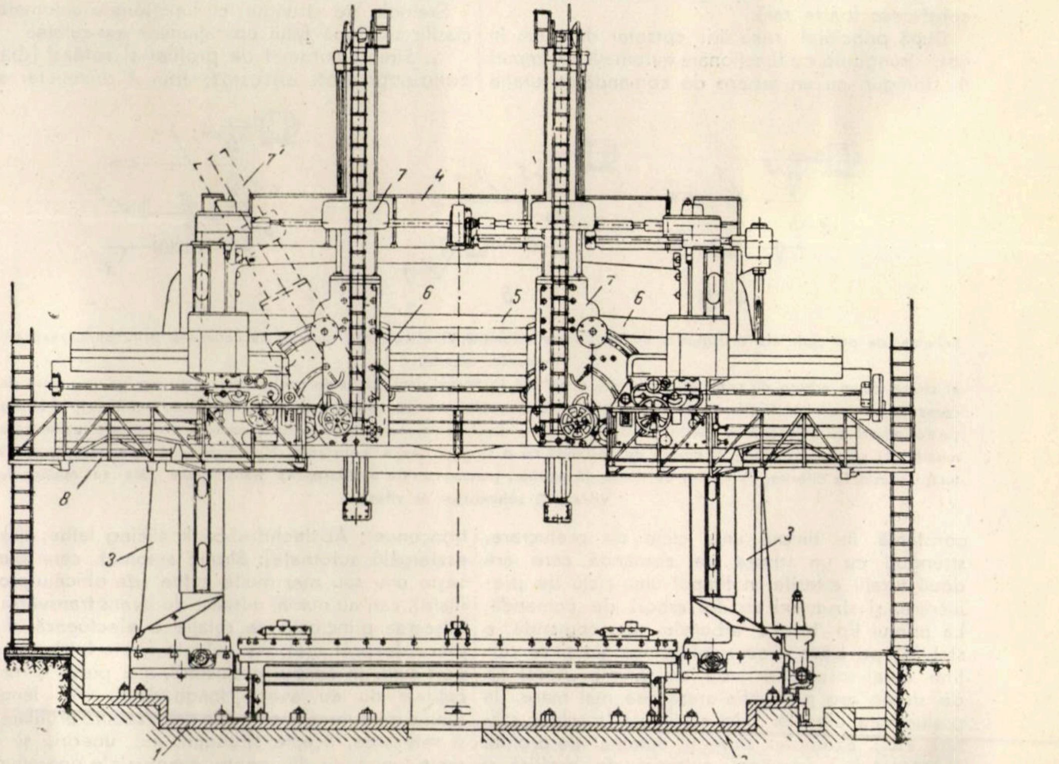
1. Strung cu funcționare automată [токарный автоматический станок; tour automatique; Drehautomat; automatic lathe; automata eszterga]: Strung la care, pe lângă mișcările de lucru, o parte sau toate mișcările necesare pentru comanda operațiunilor (mișcări auxiliare, curse moarte) sunt executate automat, cu ajutorul unui mecanism de comandă.

Mecanismele de comandă ale strungurilor cu funcționare automată pot fi executate după diferite scheme de funcționare. Schema cea mai răspândită e schema cu mecanism de comandă central, constituit din unul sau din mai mulți arbori de comandă legați între ei, pe cari se montează came de formă determinată, cari acționează mecanismele cari execută mișcările de lucru și auxiliare (înaintarea și prinderea materialului de prelucrat, avansul de lucru, apropierea de piesă și retragerea rapidă a uneltelor, etc.), în succesiunea determinată de procesul tehnologic. Prelucrarea unei piese se face în timpul unei rotații complete a arborelui de comandă. Profilul camelor depinde de mișcările cari trebue efectuate de unelte (conform procesului tehnologic) și de raporturile de transformare ale cuplurilor cinematice cari leagă arborele de comandă cu suporturile uneltelor.

Mecanismul de comandă se execută, uneori, și după scheme descentralizate. În acest caz, la sfârșitul fiecărei curse de lucru sau moarte a strungului, elementul de mecanism corespunzător, acționând anumite opritoare, comandă, prin intermediul unor agregate electrice sau hidraulice, începutul următoarei curse de lucru sau curse moarte, conform procesului tehnologic.

Strungurile cu funcționare automată diferă, constructiv, după felul operațiunilor pe cari le execută. Ele pot fi clasificate după mai multe criterii: gradul de automatizare a operațiunilor; felul semifabricatelor prelucrate; numărul de arbori principali; poziția arborilor principali; principiul realizării curselor de mers în gol.

După gradul de automatizare a operațiunilor, se deosebesc: strunguri automate și strunguri semiautomate. Strungurile automate sunt mașini la cari, după încărcarea cu materialul semifabricat de prelucrat (care poate fi bară sau sârmă în colaci), sau cu un număr de piese semifabricate, toate mișcările necesare pentru executarea pieselor se efectuează automat, fără participarea operatorului. Strungurile semiautomate sunt mașini la cari se efectuează automat (fără participarea operatorului) toate mișcările de lucru și auxiliare necesare pentru executarea pieselor, cu excepțiunea scoaterii piesei prelucrate, a prinderii unui nou semifabricat și a pornirii strungului. Strungurile semiautomate se folosesc, în general, când forma sau dimensiunile piesei de prelucrat nu permit alimentarea automată cu semifabricate



II. Strung carusel cu două coloane, tip MK—159, pentru piese cu diametrul de 9000 mm (respectiv 12 000 mm la lucrul cu portalul deplasabil).

1) placă; 2) batiu; 3) coloană (montant); 4) traversă fixă de rigidizare; 5) traversă deplasabilă pe direcția verticală; 6) cărucior; 7) sanie port-unealtă; 7') sanie în poziție inclinată (cu maximum 30°); 8) pasерelă de manevră.

(de ex. semifabricate turnate sau forjate, de formă complicată, arbori lungi, etc.).

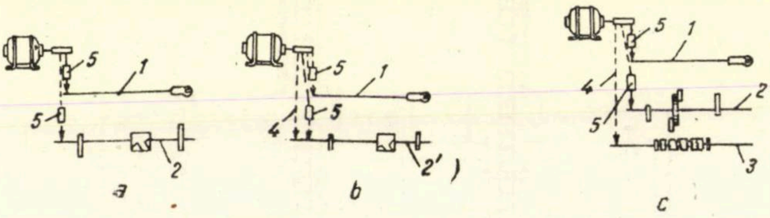
După felul semifabricatelor prelucrate, strungurile cu funcționare automată se clasifică în strunguri pentru prelucrarea din bară, strunguri pentru prelucrarea din sârmă în colaci, și strunguri pentru prelucrarea pieselor semifabricate brute sau parțial prelucrate. Strungurile din primele două categorii sunt, de obiceiu, strunguri automate. Strungurile din categoria a treia sunt strunguri automate dacă piesele brute sunt mici și au o formă relativ simplă (în care caz alimentarea se face cu ajutorul unor mecanisme cu magazin sau cu buncăr), sau strunguri semiautomate, în celelalte cazuri.

După numărul de arbori principali, strungurile cu funcționare automată se împart în strunguri uniaxe (v.), cu un singur arbore principal, și în strunguri multiaxe (v.), cari au mai mulți (4, 5, 6, 8 sau 12) arbori principali. Strungurile multiaxe se construesc în două tipuri diferite, după principiul prelucrării, și anume strunguri cu prelucrare succesivă și strunguri cu prelucrare în paralel (v. sub Strung multiax).

După poziția arborilor principali, strungurile cu funcționare automată pot fi strunguri orizontale, strunguri verticale și strunguri inclinate (cari se construesc foarte rar).

După principiul realizării curselor de mers în gol, strungurile cu funcționare automată se împart în strunguri cu un arbore de comandă cu turație constantă în timpul unui ciclu de prelucrare, strunguri cu un arbore de comandă care are două turații diferite în timpul unui ciclu de prelucrare, și strunguri cu doi arbori de comandă. La primul tip turația arborelui de comandă e stabilită pe baza procesului tehnologic și se obține cu ajutorul unor roți de schimb. Acest tip de strung are producția orară cea mai mare, la prelucrarea pieselor mici și simple (șuruburi, știfturi, etc.). Exemple: strungul automat de profilat și retezat (v.), strungul automat de profilat și strunjit longitudinal (v.). — Cel de al doilea tip are o turație joasă în timpul efectuării curselor de lucru, stabilită pe baza procesului tehnologic și obținută cu ajutorul roților de schimb, și o turație înaltă, constantă pentru un anumit strung, în timpul executării curselor de mers în gol (curse auxiliare). Arborele de comandă primește mișcarea rapidă din timpul curselor auxiliare, printr'un lanț cinematic separat, legat de obiceiu cu arborele de comandă printr'un mecanism cu clichet sau printr'un cuplaj de mers liber cu role. Strungurile de acest tip au productivitatea cea mai mare la prelucrarea pieselor cu timp de lucru mare (arbori mari, blocuri de roți dințate, etc.). Exemple: strungul semiautomat cu mai multe cuțite (v.), strungul multiax automat (v.). — Cel de al treilea tip are un arbore pe care se găsesc toate camele pentru comanda curselor de lucru, și a cărui turație, constantă în tot timpul ciclului, se stabilește pe baza procesului tehnologic de prelucrare a fiecărei piese; un arbore de comandă auxiliar, cu o turație înaltă și constantă pentru un anumit tip de mașină, dela care primesc mișcarea mecanismele pentru efectuarea curselor moarte (de mers în gol). Strungurile de acest tip dau producția orară cea mai mare a muncii la piese mici și mijlocii, cari au nevoie de prelucrări succesive complicate. Exemplu: strungul-revolver automat (v.). —

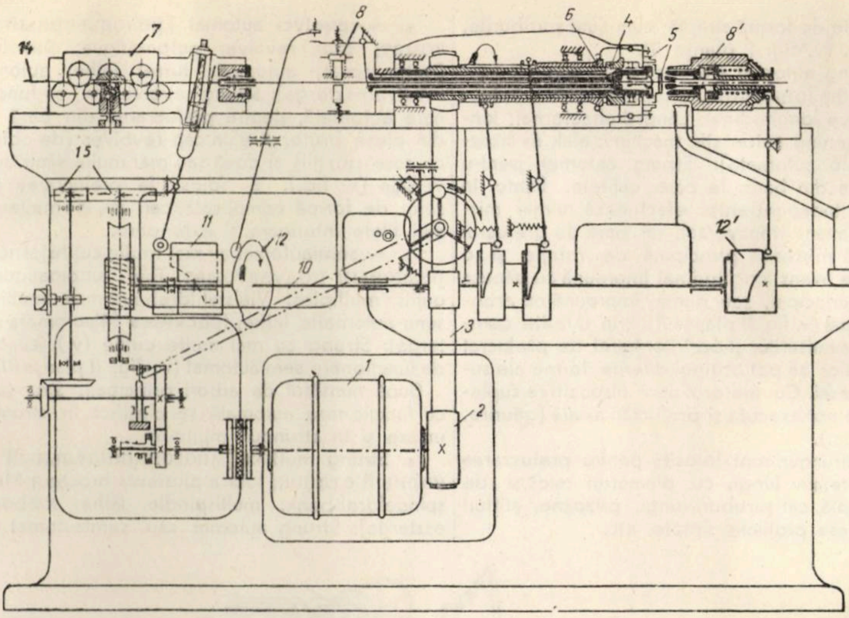
Exemple de strunguri cu funcționare automată, clasificate după felul operațiunilor executate:



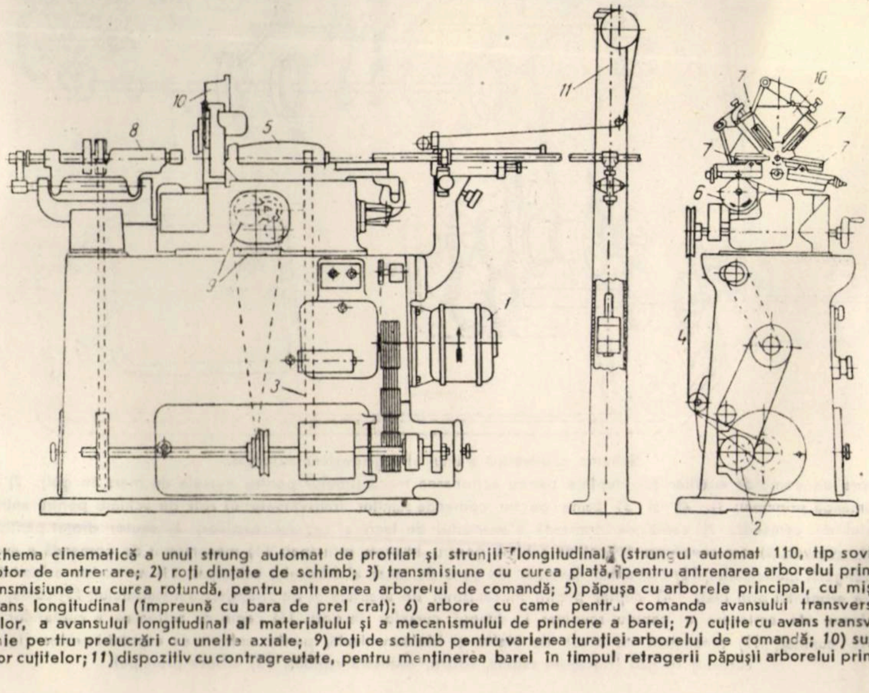
Scheme de principiu ale strungurilor cu funcționare automată, clasificate din punctul de vedere al principiului realizării curselor moarte.

a) strung cu un arbore de comandă cu turație constantă în timpul unui ciclu de prelucrare; *b*) strung cu un arbore de comandă cu două turații diferite în timpul unui ciclu de prelucrare (cu turație mai înaltă în cursele auxiliare); c) strung cu doi arbori de comandă cu turații constante diferite, unul pentru cursele de lucru, și unul pentru cursele auxiliare sau moarte; 1) arbore principal; 2) arbore de comandă cu o singură turație constantă; 2′) arbore de comandă cu două turații constante diferite; 3) arbore de comandă auxiliar, pentru cursele auxiliare; 4) transmisiune fără schimbător de viteză; 5) schimbător de viteză.

1. **Strung automat de profilat și retezat** [фасоно-отрезной автомат; tour à décolleter et tronçonner; Abstechdrehbank; slicing lathe; alakesztergáló automata]: Strung automat, care folosește unu sau mai multe cuțite (de obiceiu profilate), cari au numai mișcare de avans transversal. Mișcarea principală de rotație o efectuează, fie piesa de prelucrat, fie cuțitele fixate într'un cap port-cuțit. În timpul prelucrării, nici piesa și nici cuțitele nu au avans longitudinal. Pe lângă săniile transversale, cu cuțite cari execută profilarea și retezarea, aceste strunguri au, uneori, și o sanie longitudinală, pentru eventualele operațiuni cu unelte axiale (de ex. burghie, teșitoare, etc.). Pe acest fel de strunguri se execută, din sârmă sau din bară cu diametrul între 3 și 20 mm,



I. Schema cinematică a unui strung automat de profilat şi retezat, pentru prelucrarea din sârmă în colaci. *1*) motor de antrenare; *2*) roată de curea, schimbabilă; *3*) curea plată; *4*) arbore principal; *5*) cuţite rotitoare, asamblate pe arborele principal; *6*) pană mobilă pentru transmiterea mişcării de avans transversal a cuţitelor; *7*) sanie cu role pentru înaintarea şi îndreptarea materialului; *8*) şi *8'*) mecanisme de prindere şi fixare a materialului în timpul prelucrării; *9*) cutie pentru primirea pieselor finite; *10*) arbore de comandă, cu came plane şi spaţiale; *11*) camă de comandă a saniei de înaintare şi îndreptare a sârmei; *12*) şi *12'*) came de comandă a mecanismelor de prindere a sârmei; *13*) came pentru comanda mişcării penelor de comandă a avansului transversal al cuţitelor; *14*) materialul de prelucrat, depănat de pe o vârtelniţă; *15*) angrenaj cu roţi dinţate de schimb, pentru varierea turaţiei arborelui de comandă.



II. Schema cinematică a unui strung automat de profilat şi strunjit longitudinal (strungul automat 110, tip sovietic). *1*) motor de antrenare; *2*) roţi dinţate de schimb; *3*) transmisiune cu curea plată, pentru antrenarea arborelui principal; *4*) transmisiune cu curea rotundă, pentru antrenarea arborelui de comandă; *5*) păpuşa cu arborele principal, cu mişcarea de avans longitudinal (împreună cu bara de prelucrat); *6*) arbore cu came pentru comanda avansului transversal al cuţitelor, a avansului longitudinal al materialului şi a mecanismului de prindere a barei; *7*) cuţite cu avans transversal; *8*) sanie pentru prelucrări cu unelte axiale; *9*) roţi de schimb pentru varierea turaţiei arborelui de comandă; *10*) suportul săniilor cuţitelor; *11*) dispozitiv cu contragreutate, pentru menţinerea barei în timpul retragerii păpuşii arborelui principal.

piese scurte de formă simplă, cum sunt şuruburile, rolele, etc. (v. fig. *I* planşa *II*).

1. **Strung automat de profilat şi strunjit longitudinal** [фасонно-продольный автомат; tour automatique longitudinal; Längsdrehautomat; longitudinal turning automatic machine; alak és hosszesztergáló automata]: Strung automat pentru prelucrarea din bară, la care cuţitele, fixate în 2···5 sănii independente, efectuează numai mişcarea de avans transversal, iar bara de prelucrat efectuează mişcarea principală de rotaţie şi o mişcare de avans longitudinal împreună cu păpuşa arborelui principal, sau numai împreună cu arborele principal (v. fig. *II* planşa *II*). Prin diferite combinaţii ale avansurilor şi opririlor barei de prelucrat şi ale cuţitelor se pot obţine diferite forme ale suprafeţei piesei. Cu ajutorul unor dispozitive suplementare se pot executa şi prelucrări axiale (găurire, filetare, etc.).

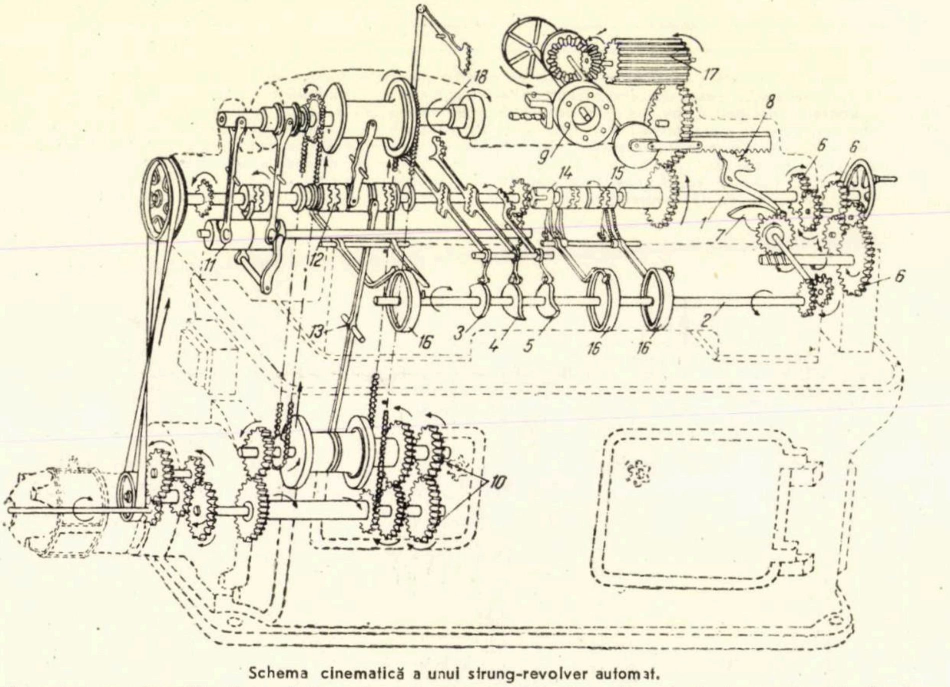
Aceste strunguri sunt folosite pentru prelucrarea de piese relativ lungi, cu diametrul mic şi de formă simplă, ca: şuruburi lungi, prizoane, ştifturi conice, piese profilate simple, etc.

2. **~-revolver automat** [револьверный автомат; tour revolver automatique; Revolver-Drehautomat; automatic turret lathe; automata revolvereszterga]: Strung-revolver (v.) cu funcţionare automată, pentru prelucrarea din bară sau din piese brute. Are un cap-revolver (de obiceiu cu şase poziţii) şi două sau mai multe sănii transversale (v. fig.). E folosit la prelucrarea pieselor de formă complicată, cari au, în multe cazuri, filete interioare şi exterioare.

3. **~ semiautomat cu mai multe cuţite** [многорезцовый полуавтомат; tour automatique à outils multiples; Vielstahldrehautomat; multi-cut semi-automatic lathe; többkéses félautomata eszterga]: Strung cu mai multe cuţite (v.), cu ciclu de funcţionare semiautomat (v. fig. *II* planşa *III*).—

După numărul de arbori principali, strungurile cu funcţionare automată se clasifică în strunguri uniaxe şi în strunguri multiaxe:

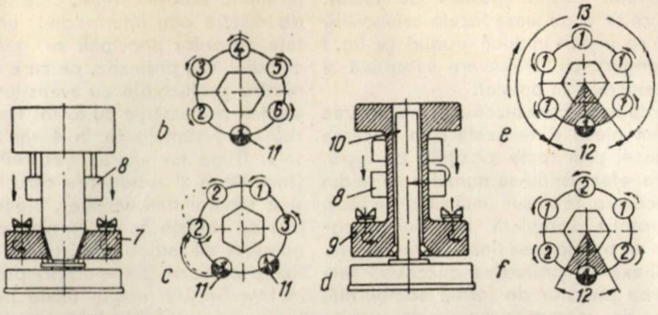
4. **Strung multiax** [многошпиндельный токарный станок; tour à plusieurs broches; Mehrspindeldrehbank; multispindle lathe; többorsós eszterga]: Strung automat sau semiautomat, cu



Schema cinematică a unui strung-revolver automat.

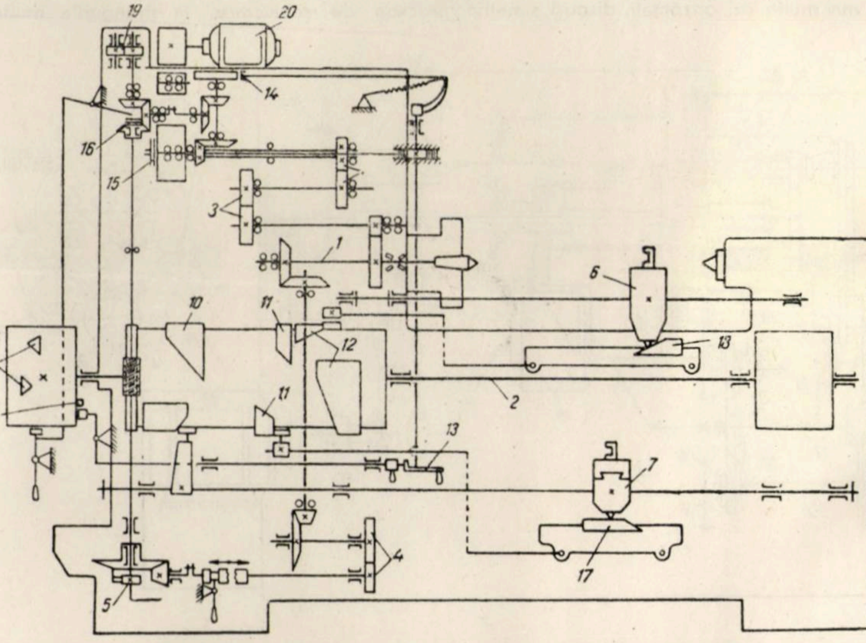
1) arbore de comandă auxiliar (cu cuplaje pentru acţionarea mecanismelor pentru cursele de mers în gol); *2*) arbore de comandă principal; *3*), *4*) şi *5*) came pentru comanda săniilor transversale; *6*) roţi de schimb pentru antrenarea arborelui de comandă; *7*) camă de comandă a avansului de lucru al capului-revolver; *8*) sector dinţat pentru sania capului-revolver; *9*) cap-revolver; *10*) roţi de schimb pentru arborele principal; *11*) mecanismul de comandă a avansului şi a strângerii materialului; *12*) mecanism inversor de sens de mers al arborelui principal; *13*) mecanism schimbător de viteză a arborelui principal; *4*) cuplaj pentru mecanismul de avansare şi de strângere a materialului; *15*) cuplaj pentru mecanismul de acţionare a capului-revolver în timpul curselor în gol; *16*) came de acţionare a cuplajelor de pe arborele auxiliar; *17*) mecanism cu cruce de Malta şi bielă-manivelă, pentru acţionarea capului-revolver în timpul curselor în gol (retragere rapidă, rotire, avansare rapidă); *18*) arbore principal.

Planşa III. Strunguri semiautomate.



I. Scheme de funcţionare a strungurilor semiautomate multiaxe.

a), *b*) şi *c*) la strunguri cu prelucrare succesivă; *d*), *e*) şi *f*) la strunguri cu prelucrare în paralel; *a*) schema maşinilor cu prelucrare succesivă; *b*) prelucrare succesivă; *c*) prelucrare mixtă (succesivă-paralelă); *d*) schema maşinii cu prelucrare în paralel; *e*) prelucrare cu un singur grup de unelte; *f*) prelucrare cu două grupuri de unelte; *1*···*6*) poziţii de lucru; *7*) masă rotitoare cu arbori principali; *8*) sanie port-unealtă; *9*) bloc rotitor cu coloană tubulară, cu arbori principali; *10*) coloană fixă; *11*) poziţie de încărcare; *12*) zonă de încărcare; *13*) zonă de prelucrare.



II. Schema cinematică a unui strung semiautomat cu mai multe cuţite.

1) arbore principal; *2*) arbore de comandă; *3*) roţi de schimb pentru antrenarea şi varierea turaţiei arborelui principal; *4*) roţi de schimb pentru antrenarea şi varierea turaţiei arborelui de comandă în timpul curselor de lucru; *5*) cuplaj de mers semiliber, pentru antrenarea arborelui de comandă în timpul curselor de lucru; *6*) căruciorul din spate, pentru strunjire cu avans transversal; *7*) căruciorul din faţă, pentru strunjiri cu avans longitudinal; *8*) camă pentru cuplarea şi decuplarea (prin intermediul ambreiajului *16*) a turaţiei înalte a arborelui de comandă în timpul curselor moarte; *9*) camă de comandă a opririi strungului la sfârşitul prelucrării prin intermediul ambreiajului *15*; *10*) comanda avansului longitudinal al căruciorului din faţă; *11*) comanda mişcării de pătrundere a cuţitelor fixate pe căruciorul din faţă (prin intermediul şablonului *17*); *12*) comanda avansului transversal al căruciorului din spate (prin intermediul şablonului *18*); *13*) maneta de pornire a strungului prin intermediul ambreiajului *15*; *14*) frână; *15*) şi *16*) ambreiaje; *17*) şi *18*) şabloane de comandă; *19*) pompă de ungere cu roţi dinţate; *20*) motor de antrenare.

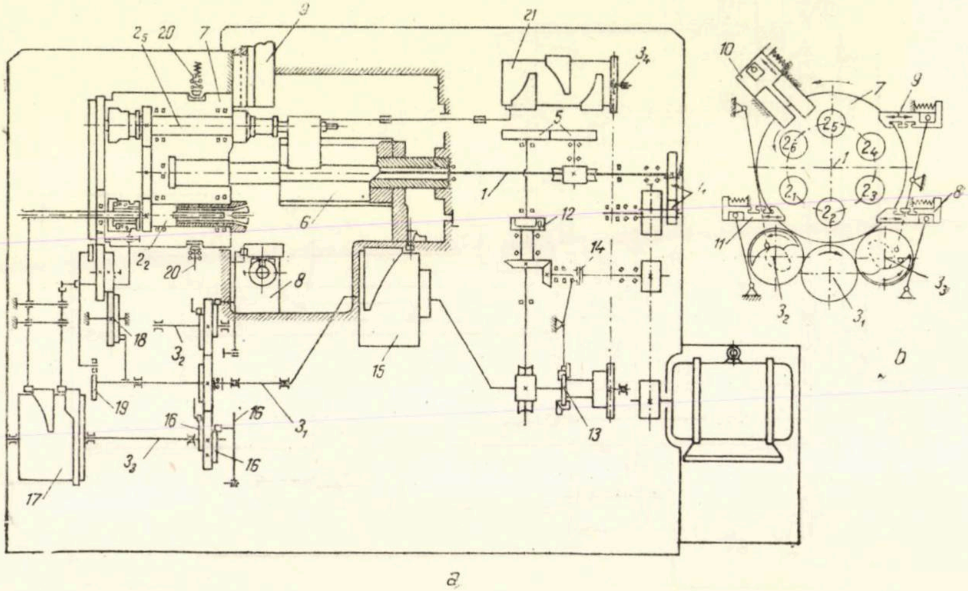
doi până la doisprezece arbori principali, corespunzători diferitelor poziţii (posturi de lucru). După felul în care se efectuează fazele prelucrării, aceste strunguri se împart în două grupuri (v. fig. *I* planşa *III*): strunguri cu prelucrare succesivă şi strunguri cu prelucrare în paralel.

La strungurile cu prelucrare succesivă, prelucrarea completă a unei piese e realizată prin trecerea succesivă a piesei prin toate poziţiile de lucru, în fiecare poziţie efectuându-se numai o parte din operaţiunile necesare. În cursul unui ciclu de lucru (în general, o rotaţie completă a axului de comandă) se termină prelucrarea unei singure piese. Strungurile multiaxe cu prelucrare succesivă servesc la prelucrarea pieselor de formă complicată, cari au nevoie de un număr mare de unelte diferite. Uneori, la aceste strunguri se efectuează prelucrarea mixtă, montând câte două unelte identice în două posturi de lucru alăturate.

Exemple de strunguri cu funcţionare automată multiaxe:

Strungul automat multiax cu prelucrare succesivă se construeşte cu 4, 6, 8 sau 12 arbori principali, de cele mai multe ori orizontali, dispuşi simetric pe o circumferenţă, într'un bloc (unic) rotitor, în jurul unui arbore central, care le imprimă mişcarea de rotaţie prin intermediul unor angrenaje. În faţa arborilor principali se găseşte un cărucior cilindric sau prismatic, pe care sunt fixate uneltele pentru prelucrările cu avans longitudinal. Cuţitele pentru prelucrările cu avans transversal (profilare, retezare) sunt fixate în 4 sau în 6 sănii transversale. După terminarea fiecărei faze de prelucrare (înaintarea şi retragerea căruciorului longitudinal şi a săniilor transversale), blocul cu arbori principali se roteşte cu un unghiu de 360°/n (n fiind numărul de arbori principali), astfel încât barele fixate în fiecare dintre arborii principali trec pe rând în faţa fiecărei unelte fixate pe căruciorul longitudinal şi în săniile transversale, în ordinea succesiunii fazelor de prelucrare. La fiecare rotaţie completă a blocului rotitor cu arbori principali se prelucrează complet un număr de piese egal cu numărul de arbori principali (v. fig. *I* şi fig. *I* planşa *III*).

Deoarece, din punctul de vedere tehnologic, e destul de greu să se obţină coaxialitatea arborilor principali cu uneltele din căruciorul longitudinal, precizia de prelucrare, la strungurile multiaxe

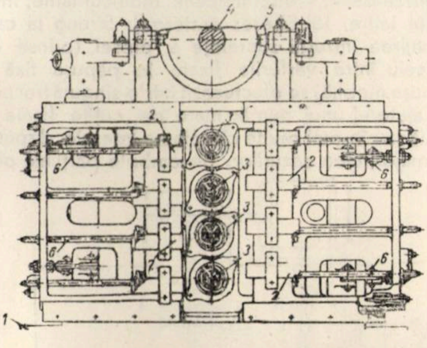


I. Schema cinematică a unui strung automat cu şase arbori principali orizontali, cu prelucrare succesivă.

a) schemă în ansamblu; *b*) detaliu cu schema mecanismelor de comandă a săniilor transversale; *1*) arborele central al mecanismului organic; 2_1)···2_6) arbor principali; 3_1)···3_4) arbori de comandă; *4*) roţi de schimb pentru antrenarea şi varierea turaţiei arborilor principali; *5*) roţi de schimb pentru antrenarea şi varierea turaţiei arborilor de comandă în timpul curselor de lucru; *6*) cărucior longitudinal; *7*) blocul arborilor principali; *8*)···*11*) sănii transversale; *12*) cuplaj cu roată semiliberă pentru antrenarea arborelui de comandă în timpul curselor de lucru; *13*) camă pentru cuplarea şi decuplarea, prin intermediul ambreiajului (*14*), a turaţiei înalte a arborelui de comandă (în timpul curselor de mers în gol) *14*) ambreiaj; *15*) camă de comandă a avansului căruciorului longitudinal; *16*) came de comandă a avansului săniilor transversale; *17*) camă pentru comanda avansării şi a strângerii materialului; *18*) mecanism cu cruce de Malta, pentru rotirea intermitentă cu 60° a blocului cu arbori principali; *19*) camă pentru ridicarea blocului cu arbori principali, în timpul rotirilor sale periodice; *20*) fixatoarele de blocare a tobei (*7*) în timpul prelucrărilor; *21*) camă spaţială de comandă a avansurilor longitudinale independente ale uneltelor de pe căruciorul longitudinal.

cu prelucrare succesivă e, de obiceiu, mai mică decât la strungurile automate uniaxe (strunguri automate-revolver) cu cari se face prelucrarea aceloraşi piese.

Strungul automat multiax cu prelucrare în paralel se construeşte, de obiceiu, cu 4 sau cu 6 arbori principali şi serveşte la prelucrarea cu avans transversal (profilare şi retezare) a pieselor simple, executate din bară. Aceste strunguri sunt, în cele mai multe cazuri, orizontale, cu arborii principali dispuşi în acelaşi plan vertical. În general are două sănii transversale pentru fiecare arbore principal, câte una pe fiecare parte (v. fig. *II*). Uneori, aceste strunguri au şi câte o sanie cu avans longitudinal, pentru fiecare arbore principal, cu ajutorul căreia se poate executa şi găurirea pieselor.

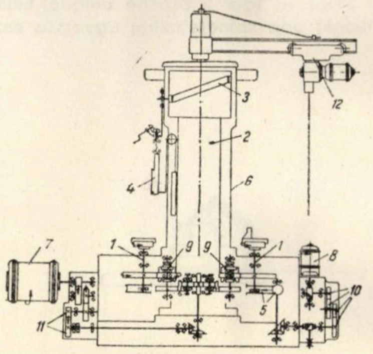


II. Strung automat de profilat şi retezat multiax (cu patru arbori principali orizontali), cu prelucrarea în paralel (strungul 149 A, tip sovietic); vedere spre păpuşa fixă.
1) batiu; *2*) sănii transversale; *3*) arbori principali; *4*) arbore de comandă; *5*) camă pentru acţionarea săniilor transversale; *6*) mecanism de acţionare a săniilor transversale.

Strungurile semiautomate multiaxe servesc la prelucrarea semifabricatelor în bucăţi, fixate în mandrină sau între vârfuri. Cele mai răspândite strunguri multiaxe semiautomate au arborii principali verticali. Ele se construesc, fie pentru prelucrare succesivă, fie pentru prelucrare în paralel a pieselor.

Strungurile semiautomate multiaxe cu prelucrare succesivă (v. fig. *IV a* şi *b*) au o masă rotitoare în care sunt montaţi arborii principali (v. şi fig. *I a* şi *b* planşa *III*). În postul de încărcare (*1*), lucrătorul scoate piesa prelucrată şi fixează un nou semifabricat în mandrina arborelui principal care — în această poziţie — nu se roteşte. După terminarea ciclului de lucru, semifabricatul e adus în poziţia următoare (*2*), prin rotirea mesei (*7*) cu 360°/n (n fiind numărul total de arbori principali), iar toate piesele cari sunt fixate în mandrinele celorlalţi arbori principali trec în poziţiile următoare. Apoi se repetă ciclul de lucru, în timpul căruia se efectuează avansul săniilor (*8*) cu uneltele. În fiecare poziţie (cu excepţiunea poziţiei de încărcare) se efectuează anumite prelucrări diferite între ele. În timpul prelucrării pieselor, masa e fixă, iar toţi arborii principali (cu excepţiunea celui care se află în poziţia de încărcare) se rotesc. La terminarea ciclului de lucru, săniile se retrag, arborii principali se opresc, şi masa se roteşte, mutând piesele în poziţia următoare. În timpul unei rotaţii complete a mesei, piesa este prelucrată succesiv în toate cele n—1 poziţii de lucru. Timpul de execuţie a unei piese e egal cu timpul de lucru într'o poziţie. Uneori, la prelucrarea pieselor relativ simple, cari reclamă un număr mic de operaţiuni, se folosesc câte doi arbori principali şi două sănii vecine pentru executarea aceloraşi operaţiuni (prelucrare succesivă — paralelă sau mixtă). În acest caz, după fiecare ciclu de lucru, masa se roteşte cu un unghiu de 2·360°/n şi, în poziţia de încărcare, se scot şi se încarcă câte două piese (v. fig. *I c* planşa *III*).

Strungurile semiautomate multiaxe cu prelucrare în paralel (v. fig. *III*) sunt constituite din 6···12 strunguri semiautomate monoaxe (v. fig. *I d* şi *e* planşa *III*), montate într'un bloc, pe o coloană tubulară prismatică (*9*); aceasta se roteşte continuu în jurul unei coloane fixe masive (*10*). Fiecare secţiune a maşinii (arbore principal-sanie) efectuează aceleaşi operaţiuni; în timpul unei rotaţii complete a coloanei cu masa în care sunt montaţi arborii principali se execută un ciclu de lucru. Ciclul începe în zona de încărcare, în care sania cu uneltele se găseşte în poziţia limită de sus, iar arborele principal, împreună cu piesa, nu se roteşte. Scoaterea piesei finite şi montarea unui nou semifabricat se execută manual, în timpul rotirii mesei; desfacerea şi strângerea piesei se efectuează automat, la intrarea, respectiv la ieşirea din zona de încărcare. Când arborele principal



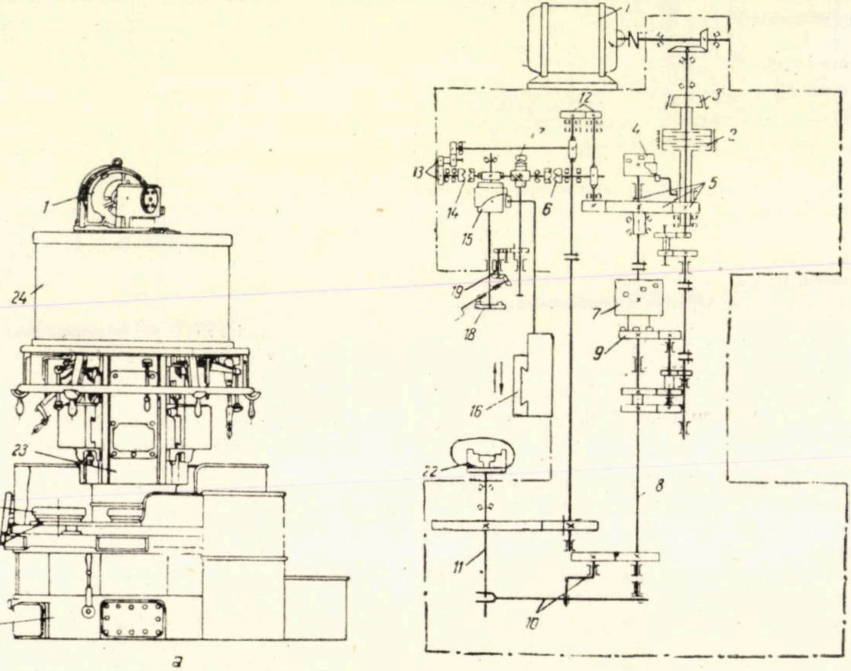
III. Schema cinematică a unui strung semiautomat multiax cu prelucrare în paralel (strungul 1285, tip sovietic).
1) arbori principali; *2*) coloană fixă; *3*) camă spaţială fixă de comandă a mişcării săniilor; *4*) sanie port-unealtă; *5*) angrenaj cu melc pentru rotirea continuă a mesei cu arbori şi a coloanei; *6*) coloană rotitoare, port-sănii; *7*) motor de antrenare a arborilor principali; *8*) motor de antrenare a mesei rotitoare; *9*) sincronizator de viteză, pentru demararea arborelui principal la ieşirea din zona de încărcare; *10*) şi *11*) roţi de schimb; *12*) cărucior rulant pentru deservirea cu piese a maşinii.

părăseşte zona de încărcare, el se cuplează automat cu mecanismul de antrenare şi începe să se rotească, sania cu unelte efectuează mişcarea de avans spre piesă, şi începe prelucrarea care continuă în tot timpul rotirii mesei, până când axul principal respectiv ajunge din nou în zona de încărcare. La intrarea în zona de încărcare, sania se retrage cu viteză mărită în poziția limită superioară, arborele principal se opreşte, mandrina se desface, şi piesa prelucrată poate fi scoasă. Strungul poate fi prereglat şi pentru executarea simultană a unor operațiuni diferite (de ex. pentru prelucrarea preliminară şi prelucrarea finală), prin montarea de unelte diferite în anumite secțiuni (v. fig. *I f*, planşa *III*). În secțiunile (*1*) se execută prelucrarea preliminară, iar în secțiunile (2), prelucrarea finală. În zona de încărcare, lucrătorul trebue să mute piesa din postul (*1*) în postul (2).

1. **Strung uniax** [одношпиндельный токарный станок; tour à broche unique; Einspindeldrehbank; one spindle lathe; egyorsós eszterga]: Strung care are un singur arbore principal, pentru antrenarea piesei de prelucrat în mişcarea principală de rotație.

Arborele poate fi orizontal sau vertical, echipat cu vârf de strung, cu platou sau cu mandrină de antrenare a piesei de prelucrat. Strungul cu funcționare automată uniax poate fi semiautomat sau automat. Exemple de strunguri cu funcționare automată, uniaxe, sunt: strungul-revolver automat (v.); strungul de profilat şi retezat (v.); strungul semiautomat cu mai multe cuțite (v.); etc.

2. **Strung** cu mai multe cuțite [многорезцовый токарный станок; tour à outils multiples; Vielstahlbank, Vielschnittbank; multicut lathe, multitool lathe; többkéses eszterga]: Strung la care strunjirea întregii suprafețe a piesei (prinsă de obiceiu între vârfurile fixate în păpuşa fixă şi păpuşa mobilă) se efectuează într'o singură trecere, cu ajutorul unui număr mare de cuțite fixate în două sau în mai multe cărucioare laterale, dispuse, în majoritatea cazurilor, de ambele părți ale pie-

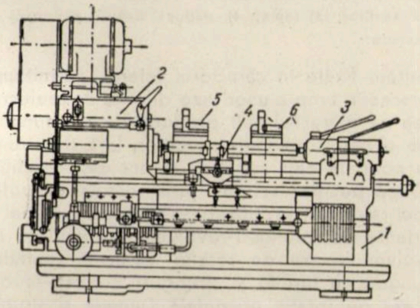


IV. Strung semiautomat, cu prelucrare succesivă cu şase arbori principali (strungul 1284 tip sovietic).

a) vedere de ansamblu; *b*) schemă cinematică; *1*) motor de antrenare; *2*) ambreiaj; *3*) frână; *4*) camă spațială de comandă a rotirii arborilor principali (prin intermediul angrenajului *5*) şi a mişcării de avans rapid al săniilor port-unelte (prin intermediul cuplajului *6*); *5*) angrenaj cilindric; *6*) cuplaj; *7*) tobă pentru transmiterea mişcării de rotație la arborele *8* (prin cuplare manuală cu roata dințată *9*); *8*) arbore; *9*) roată dințată; *10*) mecanism cu culisă pentru rotirea intermitentă a mesei cu arborii principali; *11*) unul dintre cei şase arbori principali; *12*) roți de schimb pentru mişcarea de rotație a arborilor principali; *13*) roți de schimb pentru avansul de lucru al saniei port-unelte; *14*) cuplaj pentru avansul de lucru al saniei port-unelte; *15*) camă-ghidă de comandă a avansului saniei port-unelte; *16*) sanie port-unelte; *17*) cuplaj pentru avansul manual al saniei port-unelte; *18*) disc cu came pentru manevrarea automată a cuplajelor *6* şi *14* (prin intermediul unei pârghii nereprezentate în figură); *19*) mecanism pentru potrivirea (prereglarea) manuală a saniei (*16*), când cuplajul (*17*) e cuplat; *20*) batiu; *21*) masa rotitoare cu arborii principali; *22*) mandrină solidară cu un arbore principal; *23*) coloană centrală fixă (cu secțiune hexagonală), cu ghidaje pentru cinci sănii port-unelte; *24*) carcasa mecanismului de avans.

sei de prelucrat. Cărucioarele cari se găsesc pe o parte a piesei efectuează mişcarea de avans longitudinal, iar cărucioarele cari se găsesc pe cealaltă parte a piesei efectuează mişcarea de avans transversal. Strunjirea se efectuează simultan cu toate cuţitele, ceea ce reduce mult durata prelucrării. Deoarece, la aceste strunguri, alcătuirea planului de prelucrare, executarea garniturii de cuţite şi a suporturilor de cuţite, cum şi reglarea prealabilă a poziţiei lor sunt mult mai anevoioase decât la strungurile normale şi reclamă un timp mult mai lung, folosirea lor e rentabilă numai în cazul producţiei în serie şi în masă. Din această cauză, cea mai mare parte dintre strungurile cu mai multe cuţite sunt strunguri semiautomate (v. sub Strung cu funcţionare automată).

Din punct de vedere constructiv, strungurile cu mai multe cuţite pot fi clasificate în trei grupuri principale: strunguri orizontale, strunguri portale şi strunguri verticale.



I. Strung orizontal cu mai multe cuţite.
1) batiu; 2) păpuşă fixă; 3) păpuşă mobilă; 4) cărucior longitudinal; 5) şi 6) cărucioare transversale.

Strungurile orizontale au păpuşa fixă şi cea mobilă montate independent, pe un batiu orizontal; ele sunt cele mai răspândite (v. fig. *I* şi fig. *II* planşa *III*).

Strungurile portale au păpuşa fixă şi cea mobilă legate printr'o traversă rigidă, pe care sunt montate cărucioarele longitudinale. Din această cauză ele au o rigiditate mai mare decât strungurile orizontale, iar îndepărtarea aşchiilor se face mai uşor (v. fig. *II a*). Se utilizează la lucrări grele, cu debite mari de aşchii.

Strungurile verticale au păpuşa mobilă şi cărucioarele montate pe o coloană verticală (v. fig. *II b*). Principalele lor avantaje consistă în faptul că ocupă o suprafaţă mai mică, şi în uşurarea fixării pieselor grele.

1. **Strung** cu platou: Sin. Strung frontal (v.).

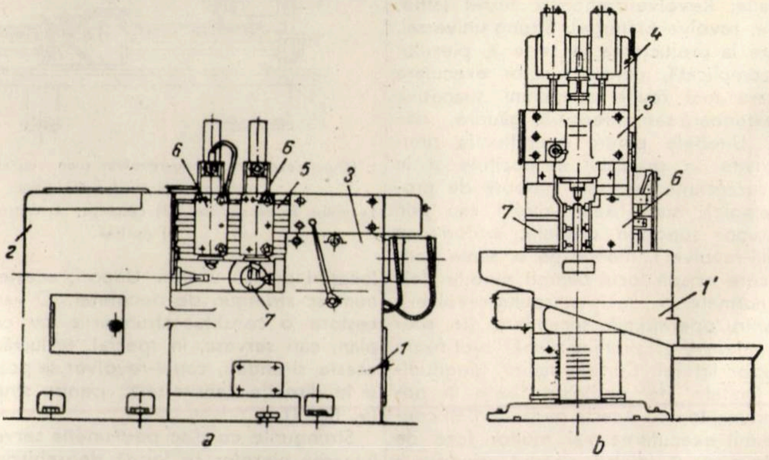
2. **Strung** de detalonat. V. Detalonat, strung de ~.

3. **Strung** de planat: Sin. Strung frontal (v.).

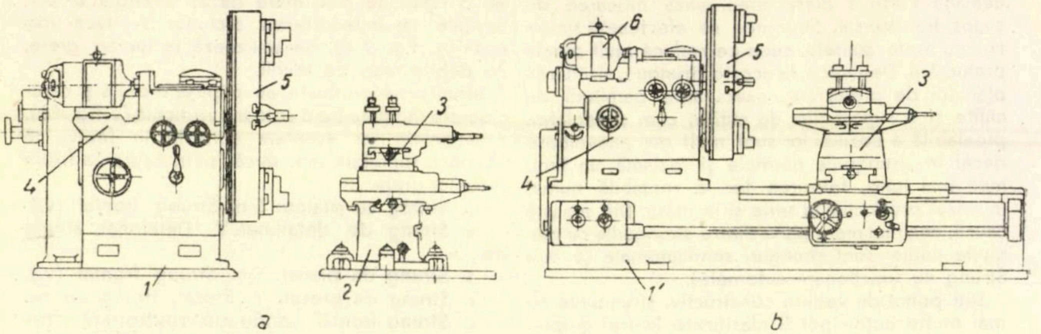
4. **Strung** de presat. V. Presat, strung de ~.

5. **Strung** frontal [лобовой токарный станок; tour en l'air; Plandrehbank; face lathe, face plate lathe, surfacing lathe, chuck lathe; sekeszterga, fejeszterga]: Strung orizontal, care serveşte la prelucrarea pieselor scurte şi cu diametru mare. Această caracteristică a pieselor de prelucrat face, de obiceiu, inutilă, păpuşa mobilă — şi impune folosirea unui platou cu diametru mare (1000···4000 mm). Strungurile frontale sunt de două tipuri: cu batiuri separate pentru păpuşa fixă şi sănii, ambele batiuri fiind montate pe o placă de fundaţie comună (v. fig. *a*); cu batiu comun pentru sănii şi păpuşa fixă (v. fig. *b*).

Strungurile frontale cu batiuri separate au între păpuşa fixă şi sănii o groapă, ceea ce permite prelucrarea de piese cu dimensiuni mult mai mari decât diametrul platoului. Unele strunguri frontale au şi o păpuşă mobilă, pentru a permite prelucrarea pieselor scurte, pe mandrin. Datorită batiurilor separate, la aceste strunguri frontale mecanismul de avansuri diferă de cel al strungurilor normale. Mişcarea de avans e trans-



II. Strunguri cu mai multe cuţite.
a) strung portal; *b*) strung vertical; 1) batiu; 1') batiu cu păpuşă fixă; 2) păpuşă fixă; 3) păpuşă mobilă; 4) coloană (montant); 5) traversă; 6) cărucior longitudinal; 7) cărucior transversal.



Strunguri frontale.
a) cu batiuri separate pentru păpuşa fixă şi pentru sănii; b) cu batiu comun pentru păpuşa fixă şi sănii; 1) batiul păpuşii fixe; 1') batiu comun pentru păpuşa fixă şi sănii; 2) batiul săniilor; 3) sanie; 4) păpuşă fixă; 5) platou; 6) motor de antrenare.

misă, dela cutia de vitese, printr'un mecanism cu manivelă şi balansier, la un sistem de arbori montaţi în placa de fundaţie, şi dela acesta, la un mecanism cu clichet, care acţionează săniile, imprimându-le un avans intermitent. La alte strunguri se obţine o mişcare de avans continuu, dela un electromotor separat, montat pe batiul săniilor.

Strungurile frontale cu batiu comun pentru păpuşa fixă şi sanie au mecanismul de avansuri asemănător cu cel al strungurilor normale, cu excepţiunea şurubului conducător.

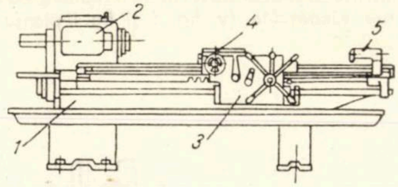
Datorită dificultăţii centrării şi strângerii pieselor de prelucrat cu dimensiuni mari pe platoul vertical al strungurilor frontale, acestea sunt înlocuite, într'o măsură din ce în ce mai mare, cu strunguri carusel (v.). Sin. Strung în aer.

1. **Strung** în aer. V. Strung frontal.

2. **Strung-revolver** [токарно-револьверный станок, револьверный станок; tour revolver, tour à tourelle; Revolverdrehbank; turret lathe, capstan lathe; revolvereszterga]: Strung universal, care serveşte la prelucrarea în serie a pieselor de formă complicată, pentru a căror executare sunt necesare mai multe operaţiuni succesive (strunjire exterioară sau interioară, găurire, alezare, etc.). Uneltele pentru operaţiunile principale, potrivite în prealabil în poziţiile şi în ordinea de succesiune necesare (impuse de procesul tehnologic), sunt fixate, direct sau prin intermediul unor suporturi speciale, într'un cap rotitor (capul-revolver), montat pe o sanie longitudinală, care ocupă locul păpuşii mobile dela strungurile normale (v. Sanie a capului-revolver). Uneltele pentru operaţiunile secundare (în special pentru retezare şi strunjire plană) sunt fixate într'un cărucior lateral. Cursele saniei longitudinale sunt limitate de opritoare fixate în poziţiile corespunzătoare. Aceste particularităţi constructive permit executarea mai multor faze de prelucrare la o piesă, dintr'o singură prindere a acesteia, fără schimbarea uneltelor şi fără necesitatea de a efectua măsurări de control. Posibilitatea de a monta, în locaşurile capului-revolver, mai multe unelte, şi posibilitatea de a lucra simultan cu uneltele fixate în capul-revolver şi cu uneltele fixate în căruciorul lateral, permit suprapunerea în timp a unor faze diferite de prelucrare, ceea ce măreşte mult productivitatea muncii pe care o dau strungurile-revolver, faţă de strungurile normale cari lucrează în aceleaşi condiţiuni.

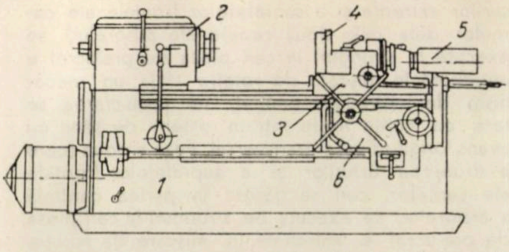
După poziţia axei în jurul căreia se roteşte capul-revolver, se deosebesc două grupuri mai importante de strunguri-revolver: strunguri cu cap-revolver cu axa de rotaţie verticală (numite şi strunguri cu turelă) şi strunguri cu cap-revolver cu axa de rotaţie orizontală (numite şi strunguri cu disc port-unelte).

Strungurile cu cap-revolver cu axa verticală pot avea capetele-revolver în formă de cilindru, de prismă sau de disc plan şi au, în general, şase locaşuri pentru unelte. Uneori, aceste maşini se numesc strunguri de decoletat. O variantă a acestora o constitue strungurile cu cap-revolver plan, cari servesc, în special, la lucrări grele. La aceste strunguri, capul-revolver se poate deplasa şi în direcţia transversală, pentru strunjire plană (v. fig. I).



I. Strung-revolver cu cap-revolver plan cu axa de rotaţie verticală, pentru lucrări grele.
1) batiu; 2) păpuşă fixă; 3) cărucior; 4) cap-revolver plan; 5) opritor.

Strungurile cu disc port-unelte servesc la prelucrarea pieselor cu formă deosebit de complicată, cari reclamă un număr mare de faze de prelucrare (v. fig. II). Discul port-unelte are un număr mare de locașuri (12···16). Prin rotirea discului cu ajutorul unui mecanism cu roți dințate se obține avansul transversal, astfel încât aceste strunguri nu au, de obiceiu, cărucior lateral (v. fig. *III*).



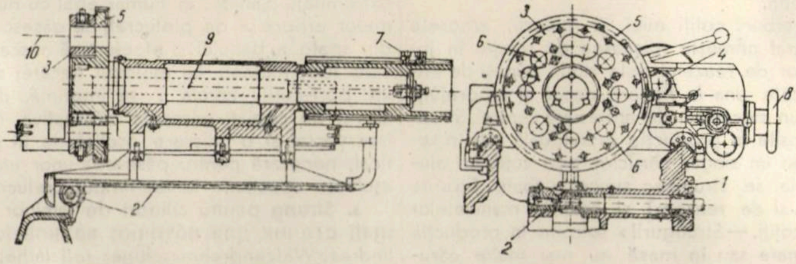
II. Strung-revolver cu disc port-unelte cu axă de rotație orizontală.

1) batiu; 2) păpușă fixă; 3) sanie longitudinală; 4) disc port-unelte; 5) cilindru (tobă) cu opritoare; 6) cutia căruciorului.

Pentru lucrări simple se folosesc strunguri-revolver simplificate, numite strunguri transversale, cari au un singur cărucior care poate fi deplasat manual în direcțiile longitudinală și transversală, cu ajutorul unor roți de mână. Pe cărucior e montat un port-cuțit lung, care are pe partea laterală, îndreptată spre arborele principal, câteva locașuri în cari pot fi montate uneltele necesare diferitelor faze de prelucrare (v. fig. *IV*). Uneltele se folosesc mai ales pentru prelucrarea în serii mici a pieselor simple din metale neferoase, la cari forțele de tăiere sunt mici.

1. **Strung** semiautomat [полуавтомат, полуавтоматический токарный станок; tour demiautomatique; Drehhalbautomat; semi-automatic lathe; félautomata eszterga]. V. sub Strung cu funcționare automată.

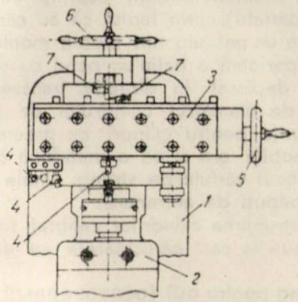
2. **Strung** transversal: Sin. Strung-revolver simplificat, cu un singur cărucior. V. sub Strung-revolver. — Exemple de strunguri speciale, folosite pentru prelucrarea unui singur fel de piese:



III. Sanie longitudinală cu cap-revolver cu axă orizontală (disc port-unelte).

1) patul strungului; 2) mecanism roată dințată-cremalieră pentru avansul longitudinal; 3) discul capului-revolver; 4) și 5) mecanism cu roți dințate pentru rotirea discului (3); 6) locașuri pentru unelte; 7) opritor; 8) roată de mână pentru avansul manual prin rotirea capului-revolver; 9) axa de rotație a capului-revolver; 10) axa arborelui principal.

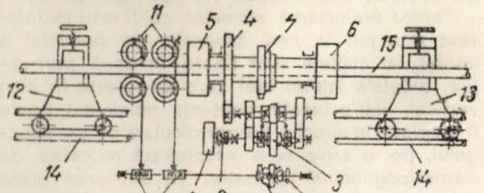
Pe lângă cele două grupuri menționate se construesc și strunguri-revolver cu turelă cu axa de rotație inclinată, și strunguri-revolver cu turelă cu axa de rotație orizontală și perpendiculară pe axa strungului, însă aceste tipuri sunt puțin răspândite.



IV. Vedere orizontală a subansamblurilor de lucru ale unui strung-revolver transversal (schemă).

1) batiu; 2) păpușă fixă; 3) căruclor transversal; 4) unealtă (cuțit); 5) roată de mână pentru avansul transversal al căruciorului; 6) roată de mână pentru avansul longitudinal al căruciorului; 7) opritoare de poziție.

3. **Strung** de cojit bare [бесцентровый обдирочно-обточный станок; tour pour arbres; Wellendrehbank; haft turning lathe; hossztengely-ezterga]: Strung care servește la prelucrarea arborilor de transmisiune, a țevilor lungi, etc., cu



Schema cinematică a strungului de cojit bare.

1) roată de antrenare; 2) ambreiaj; 3) cutie de vitese; 4) angrenaj pentru antrenarea arborelui principal; 5) cap port-cuțite pentru degroșare; 6) cap port-cuțite pentru finiție; 7) și 8) conuri etajate pentru antrenarea mecanismului de avans; 9) ambreiaj pentru cuplarea mecanismului de avans; 10) și 11) angrenaje cu melc și roată melcată pentru antrenarea roților de avans; 12) și 13) cărucioare-suport; 14) șine cilindrice; 15) bara de prelucrat.

diametrul între 8 şi 200 mm, la care unealta efectuează mişcarea principală de rotaţie, iar piesa de prelucrat efectuează mişcarea de avans longitudinal La extremităţile arborelui principal sunt fixate câte un port-cuţit cu unu sau cu mai multe cuţite. Axul principal, cu capetele port-cuţit, e antrenat în mişcare de rotaţie prin intermediul unei cutii de vitese cu roţi dinţate sau al unui variator (stereomecanic sau electric). Piesa de prelucrat trece prin arborele principal tubular, e fixată la capete în menghinele a două cărucioare şi — împreună cu acestea — e antrenată în mişcarea de avans longitudinal de câteva perechi de role bitronconice zimţate, acţionate de axul principal, printr'un mecanism cu roţi dinţate (v. fig.).

1. **Strung** pentru arbori cotiţi [токарный станок для обработки коленчатых валов; tour à vilebrequins; Kurbelwellendrehbank; crankshaft lathe, crankpin lathe; forgattyústengely-eszterga]: Strung semiautomat sau neautomat, care serveşte la prelucrarea fusurilor şi a braţelor arborilor cotiţi.

Pentru arborii cotiţi mici şi mijlocii, arborele de prelucrat primeşte mişcarea de rotaţie în jurul fusurilor de reazem dela două păpuşi de antrenare (câte una la fiecare capăt al arborelui), sau dela un mecanism de antrenare central. Strungurile folosite în producţia individuală sau în serie mică au un singur cărucior port-cuţit, cu ajutorul căruia se strunjesc succesiv toate fusurile (de bielă şi de reazem) şi braţele manivelelor arborilor cotiţi. — Strungurile folosite în producţia în serie mare sau în masă au mai multe cărucioare cu avans transversal, în cari se fixează cuţite late, cu ajutorul cărora se strunjesc simultan două sau mai multe fusuri coaxiale şi braţele adiacente. Strungurile folosite în producţia în masă sunt maşini semiautomate şi au mai multe cărucioare şi un mecanism de copiat, asigurând prelucrarea simultană a tuturor fusurilor (de bielă şi de reazem) şi a braţelor (v. fig. *I* planşa *IV*).

Pentru prelucrarea arborilor cotiţi mari se folosesc strunguri la cari arborele de prelucrat e imobil, iar cuţitele sunt fixate în două port-cuţite, montate într'un inel care se roteşte în plan vertical, într'o lunetă-montant; montantul poate fi deplasat în direcţie perpendiculară pe axa strungului, pe o sanie care efectuează mişcarea de avans longitudinal pe batiu. La strunjirea plană a braţelor de manivelă, cele două port-cuţite efectuează mişcarea de avans transversal. Arborele de prelucrat care trece printre cuţitele din interiorul inelului e susţinut la extremităţi de două suporturi separate.

2. **Strung** pentru arbori cu came [станок для обточки распределительных валиков; tour pour les arbres à cames; Nockenwellendrehbank; camshaft lathe; bütyköstengely-eszterga]: Strung semiautomat cu mai multe cuţite, care serveşte la prelucrarea arborilor de distribuţie pentru motoare cu ardere internă cu piston (v. fig. *II* planşa *IV*).

Strunjirea completă a arborilor cu came se face succesiv, la trei strunguri de construcţie analoagă, cari reprezintă trei variante ale aceleiaşi scheme constructive. Prima fază (care e strunjirea fusurilor extreme şi a suprafeţelor frontale ale camelor dela cele două capete ale arborelui) se execută la strunguri la cari piesa de prelucrat e antrenată în mişcare de rotaţie dela un mecanism de antrenare central, iar prelucrarea se face cu cuţite fixate într'un sistem de sănii cu avans longitudinal şi transversal. Faza a doua (care e strunjirea fusurilor şi a suprafeţelor frontale ale camelor, cari se găsesc în partea centrală a arborelui) se execută pe strunguri la cari piesa de prelucrat e antrenată în mişcare de rotaţie dela două mecanisme de acţionare sincronizate, dispuse la cele două capete ale arborelui. Astfel, răsucirea şi încovoierea axului de prelucrat sunt reduse la minimum, şi devine posibilă folosirea unor regimuri de aşchiere rapidă. Ultima fază (care e strunjirea profilului camelor) se execută la strunguri de copiat, la cari piesa de prelucrat e antrenată în mişcare din ambele extremităţi. Săniile, în număr egal cu numărul camelor arborelui de prelucrat, se găsesc în partea din spate a batiului şi efectuează mişcarea de avans longitudinal. La mijlocul fiecărei sănii este un port-cuţit, căruia i se imprimă, de dispozitivul de copiat, mişcarea alternativă de avans transversal şi o mişcare oscilatorie în plan vertical, necesară pentru păstrarea unor unghiuri de aşchiere constante în tot timpul prelucrării.

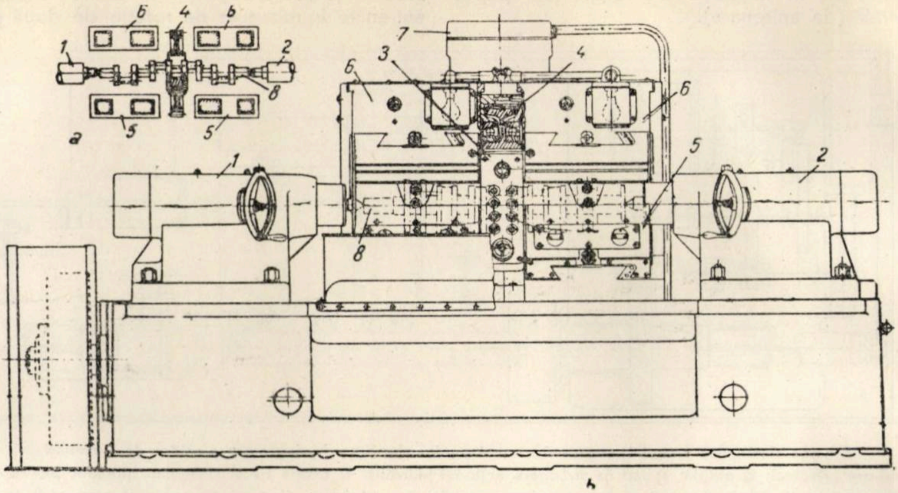
3. **Strung** pentru cilindri de laminor [токарный станок для обточки валков; tour à cylindres; Walzendrehmaschine; roll lathe; hengereszterga]: Strung care serveşte la strunjirea de degroşare şi de finiţie a cilindrilor netezi sau calibraţi, de laminor, şi a altor piese cilindrice grele. Strungurile pentru cilindri de laminor se deosebesc de strungurile grele (v.) normale prin lăţimea mai mare a batiului şi — în multe cazuri (de ex. la strungurile pentru prelucrarea unor cilindri de diametri diferiţi, cuprinşi între limite foarte depărtate), prin faptul că au cărucioarele dispuse pe un pat separat, mobil, montat pe suprafaţa superioară a batiului; patul cu cărucioare poate fi deplasat în direcţie transversală, în funcţiune de diametrul cilindrului de prelucrat. La strungurile pentru cilindri cu greutate mare, păpuşa mobilă are şi ea o mandrină de strângere, în locul vârfului de strung. Unele strunguri au două păpuşi de antrenare.

Pentru strunjirea cilindrilor calibraţi se construesc strunguri la cari cărucioarele au dispozitive de copiat.

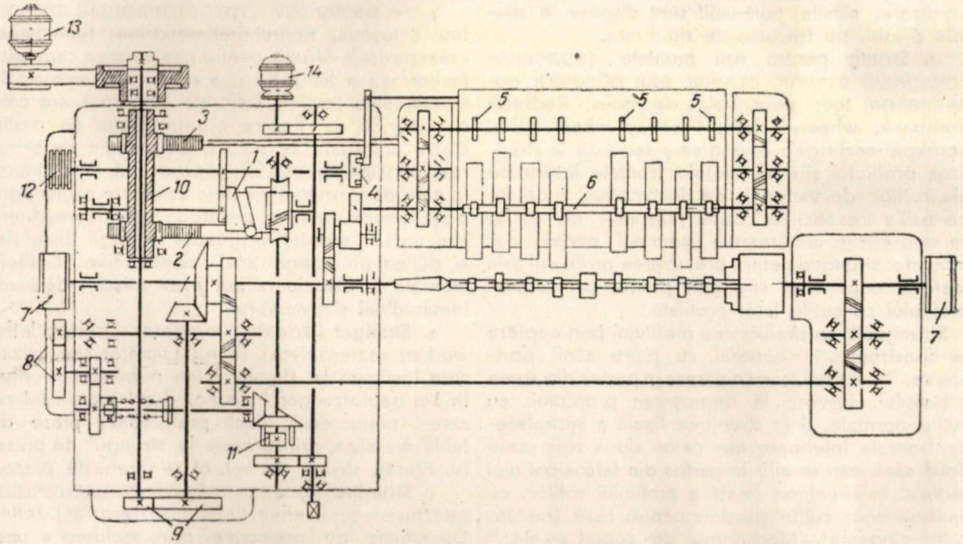
4. **Strung** pentru osii [осетокарный станок; tour pour essieux; Achsendrehbank; axlelathe; tengelyeszterga]: Strung automat cu mai multe cuţite, care serveşte la strunjirea de degroşare sau de finiţie a osiilor de vagon şi a osiilor de locomotivă (v. fig.).

Strungurile pentru osiile de vagon au, de obiceiu, o păpuşă centrală, două păpuşi mobile la capetele patului şi câte două sănii port-cuţit de fiecare parte a strungului. Osia de prelucrat,

Planşa IV. Strunguri semiautomate.

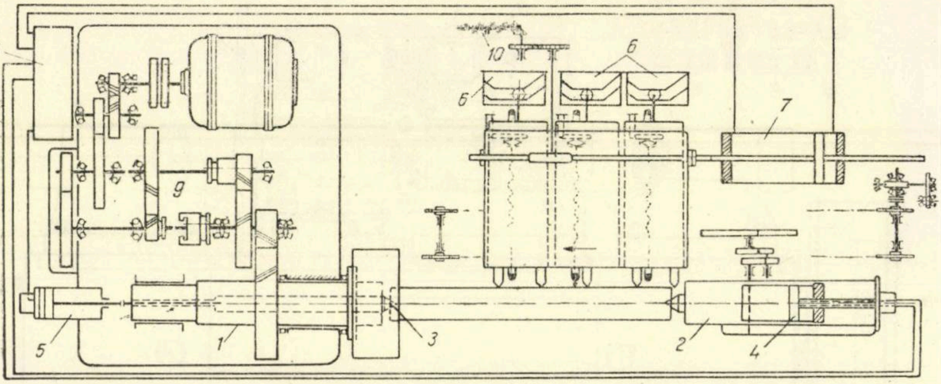


I. Strung semiautomat pentru prelucrarea arborilor cotiţi cu cuţite late, prin avans transversal.
a) schemă de dispoziţie; *b)* vedere; *1)* şi *2)* păpuşi cu vârfuri pentru prinderea arborelui de prelucrat; *3)* mecanism central de antrenare; *4)* roata dinţată condusă a mecanismului de antrenare; *5)* cărucior din faţă; *6)* cărucior din spate; *7)* cilindru hidraulic pentru avansul de lucru şi avansul rapid de apropiere al cărucioarelor port-cuţit; *8)* piesa de prelucrat.



II. Schema cinematică a unui strung de copiat semiautomat, pentru prelucrarea profilului camelor arborilor cu came.
1) camă spaţială de comandă a avansului longitudinal al săniilor port-cuţit; *2)* cremalieră acţionată de cama (*1*); *3)* cremalieră pentru transmiterea mişcării de avans longitudinal la săniile port-cuţit; *4)* camă cu şanţ pentru comanda mişcării de apropiere a săniilor; *5)* came pentru comanda mişcării de oscilaţie a port-cuţitelor; *6)* arborele cu came şablon; *7)* cilindri pneumatici pentru prinderea piesei de prelucrat între mandrină şi vârf de strung; *8)* şi *9)* roţi de schimb; *10)* arbore tubular cu roţi dinţate pentru transmiterea mişcării de la cremaliera (*2*) la cremaliera (*3*); *11)* cuplaj cu roată semiliberă pentru antrenarea camei (*1*); *12)* disc de comandă pentru conectarea şi deconectarea electromotoarelor; *13)* motor de antrenare; *14)* motor pentru antrenarea săniilor port-cuţit în mişcare rapidă.

prinsă între vârfurile celor două păpuşi mobile, e antrenată în mişcarea de rotaţie de păpuşa centrală (de antrenare).



Schema cinematică a unui strung semiautomat pentru strunjirea de degroşare a osiilor de locomotivă.

1) arbore principal; 2) pinolă; 3) vârf de strângere acţionat hidraulic; 4) piston fix al cilindrului hidraulic pentru deplasarea pinolei; 5) cilindru hidraulic pentru acţionarea vârfului de strângere; 6) came de comandă a mişcării de avans transversal a săniilor port-cuţit; 7) cilindru hidraulic pentru mişcarea longitudinală a săniilor; 8) agregat hidraulic (pompă şi distribuitoare) pentru acţionarea cilindrilor (5) şi (7) şi a pinolei (2); 9) cutie de vitese (cu două trepte) pentru arborele principal; 10) aparat de comandă electrică a agregatului (8).

Strungurile pentru osii de locomotivă se construesc, de obiceiu, cu păpuşa fixă şi cu o singură păpuşă mobilă, legate printr'o traversă de rigidizare; săniile port-cuţit sunt dispuse în spatele piesei, pe traversa de rigidizare.

1. **Strung** pentru osii montate [колесно-токарный станок, станок для обточки полускатов; tour pour trains de roues; Radsatzdrehbank; wheelset lathe, railway wheel lathe; kerékpár-eszterga]: Strung care serveşte la strunjirea profilului şi a suprafeţelor frontale interioare ale roţilor de vagon şi de locomotivă, montate pe osiile respective. După principiul de lucru, se deosebesc următoarele strunguri pentru osii montate: strunguri pentru prelucrarea profilului prin metoda copierii şi strunguri pentru prelucrarea profilului cu cuţite late, profilate.

Strungurile cu prelucrarea profilului prin copiere se construesc, în general, cu patru sănii port-unelte. Două sănii, cari se găsesc în partea din spate a batiului, servesc la degroşarea profilului, cu cuţite normale, şi la strunjirea finală a suprafeţelor frontale interioare ale celor două roţi; cele două sănii cari se află în partea din faţă a batiului servesc la strunjirea finală a profilului roţilor, cu ajutorul unor cuţite speciale pentru raze (numite cuţite-ciupercă). Mecanismul de copiat poate fi stereomecanic sau hidraulic (v. planşa V).— Unele strunguri de acest tip au numai două sănii, şi prelucrează roţile în trei sau în patru treceri succesive, cu ajutorul unor cuţite normale, armate cu plăcuţe de metale dure.

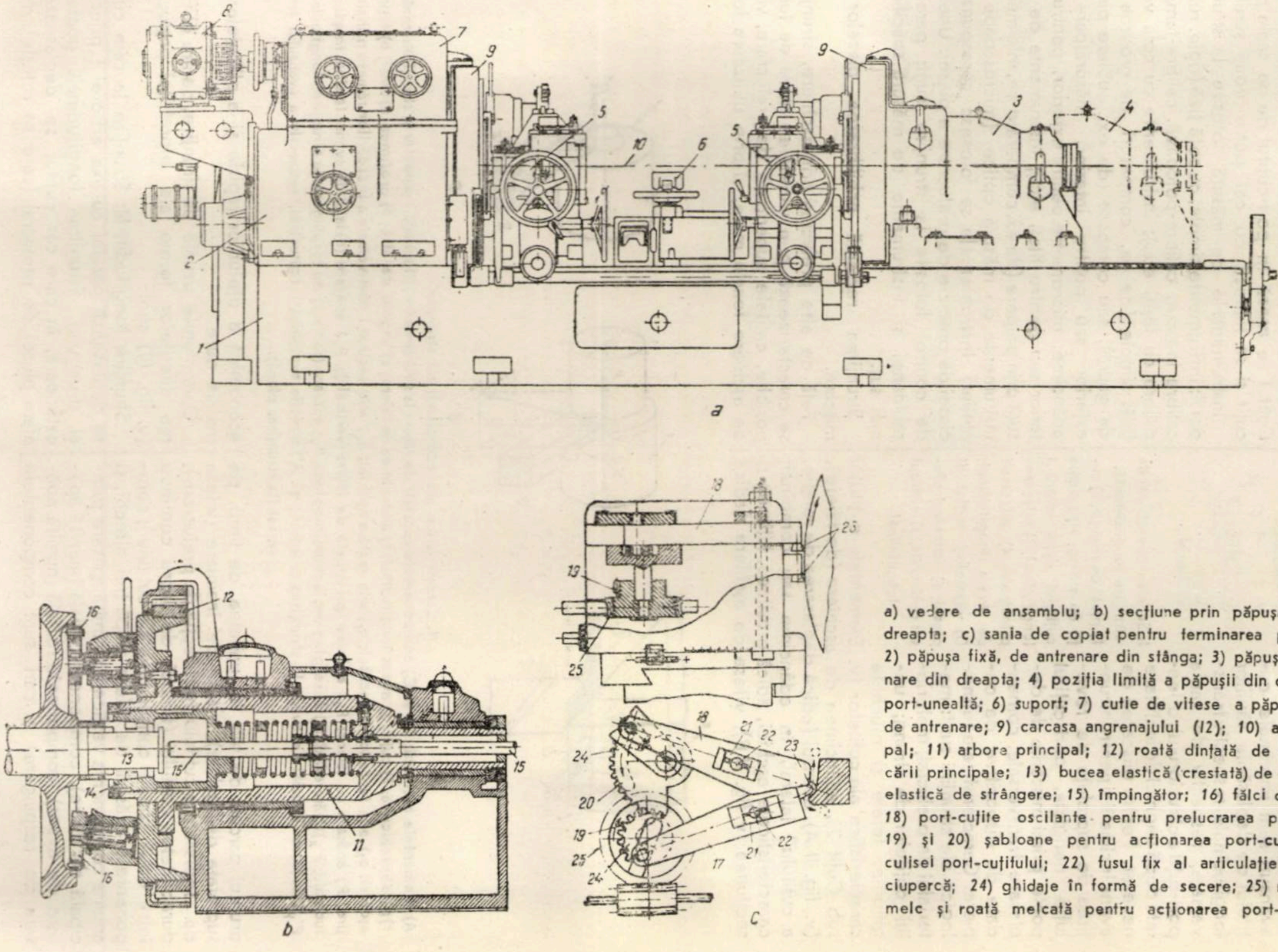
Strungurile cu prelucrarea profilului cu cuţite profilate au două sănii (câte una pentru fiecare roată), cu capete port-cuţit rotitoare, pentru patru cuţite profilate, cu ajutorul cărora se execută succesiv prelucrarea profilului. Osiile montate sunt antrenate în mişcarea de rotaţie de două păpuşi acţionate de un electromotor comun, printr'o cutie de vitese, un arbore de antrenare longitudinal şi două angrenaje cu dinţi în V.

2. ~ pentru ţevi [труботокарный станок; tour à tuyaux; Röhrendrehmaschine; tube lathe; csőeszterga]: Strung pentru prelucrarea capetelor ţevilor sau a flanşelor şi a mufelor asamblate la extremitatea ţevilor. Arborele principal are câte o mandrină la fiecare capăt. Ţeava de prelucrat e antrenată în mişcare de rotaţie de arborele principal tubular din păpuşa fixă, fiind strânsă în cele două mandrine dela capetele axului principal. Uneori, maşina are două cărucioare, dintre cari unul e montat în dreapta păpuşii fixe, iar al doilea, în stânga unei lunete fixe. Cuţitele montate în cărucioare pot avea mişcări de avans longitudinal şi transversal.

3. **Strungar** [токарь; tourneur; Dreher; lathe worker; esztergályos]. *Tehn.*: Lucrător specializat, care lucrează la strung. El se numeşte strungar în fier sau strungar în lemn, după materialul pe care-l prelucrează; dacă prelucrează piese de tablă metalică, prin presare la strungul de presat (v. Presat, strung de ~), el se numeşte presor.

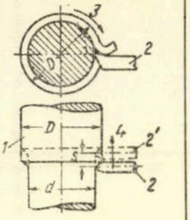
4. **Strunjire** [токарная обработка, обтачивание; tournage; Drehen; turning; esztergálás]. *Tehn.*: Operaţiune de prelucrare prin aşchiere a unui material, cu ajutorul strungului, la care mişcarea principală relativă dintre piesă şi unealtă e o mişcare de rotaţie. Aşchierea se obţine prin atac continuu al uneltei, care e un cuţit de strung (v. Cuţit 2 şi Cuţit de strung), în timpul cursei utile (v. fig. I). Cuţitul efectuează o mişcare de avans (de înaintare), care poate fi: paralelă cu axa arborelui principal al strungului (numită miş-

Planșa V. Strung pentru osii montate, cu prelucrarea profilului roților prin copiere.

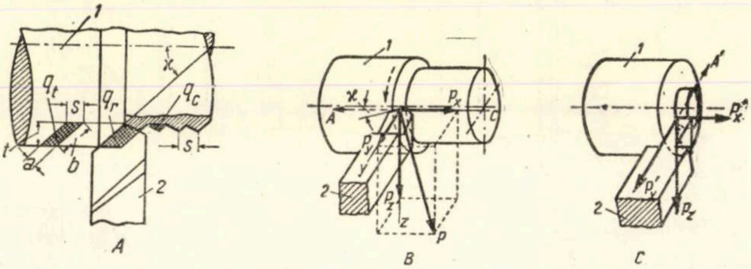


a) vedere de ansamblu; b) secțiune prin păpușa de antrenare din dreapta; c) sania de copiat pentru terminarea profilului; 1) batiu; 2) păpușa fixă, de antrenare din stânga; 3) păpușa mobilă, de antrenare din dreapta; 4) poziția limită a păpușii din dreapta; 5) cărucior port-unealtă; 6) suport; 7) cutie de vitese a păpușii fixe; 8) motor de antrenare; 9) carcasa angrenajului (12); 10) axa arborelui principal; 11) arbore principal; 12) roată dințată de transmitere a mișcării principale; 13) bucea elastică (crestată) de centrare; 14) bucea elastică de strângere; 15) împingător; 16) fălci de antrenare; 17) și 18) port-cuțite oscilante pentru prelucrarea profilului bandajului; 19) și 20) șabloane pentru acționarea port-cuțitelor; 21) piatra culisei port-cuțitului; 22) fusul fix al articulației culisei; 23) cuțit-ciupercă; 24) ghidaje în formă de secere; 25) mecanism cu șurub-melc și roată melcată pentru acționarea port-cuțitelor oscilante.

care de avans longitudinal sau avans longitudinal); perpendiculară pe arborele principal al strungului (numită mişcare de avans transversal sau avans transversal), inclinată faţă de axa arborelui principal (de ex. la suprafeţe conice). Aceste avansuri sunt imprimate cuţitului de deplasările săniilor longitudinale, respectiv transversale, respectiv de sania port-cuţit a căruciorului, orientată după unghiul de inclinare necesar. Pentru mişcarea de avans inclinată şi pentru strunjirea de suprafeţe de revoluţie neriglate, port-cuţitul poate primi mişcările de deplasare transversale, comandate de dispozitive de copiere. Caracteristicele tehnologice ale strunjirii sunt: materialul de prelucrat; materialul cuţitelor de strung; unghiurile, feţele şi muchiile caracteristice ale cuţitelor (v. Elementele cuţitului sub Cuţit 2), adâncimea de aşchiere (de tăiere), (v. fig. *II A*), avansul (adică deplasarea de rotaţie, a cuţitului) lateral, în adâncime sau combinat; caracteristicele aşchiei, adică grosimea, lăţimea şi secţiunea (v. fig. *II B*), vitesa de aşchiere (adică drumul parcurs de tăiş în unitatea de timp, pe suprafaţa de aşchiat), vitesa de înaintare (vitesa de deplasare a cuţitului în direcţia de prelucrare); durabilitatea cuţitului (timpul de lucru continuu între două ascuţiri consecutive ale cuţitului); componentele apăsării de tăiere după trei direcţii, şi anume componenta verticală (numită apăsare principală de tăiere), componenta axială (numită apăsare de avans), componenta radială (numită apăsare de respingere) şi cari sunt componentele forţelor de rezistenţă ale materialului în procesul de aşchiere (v. fig. *II C*).



I. Schema operaţiunii de strunjire longitudinală.
1) piesă de strunjit; *2*) cuţit de strung; *2'*) poziţia cuţitului după avansul longitudinal; *3*) mişcarea principală; *4*) mişcarea de avans longitudinal; *D*) diametrul iniţial al piesei; *d*) diametrul piesei prelucrate; *s*) avansul longitudinal.



II. Caracteristice ale operaţiunii de strunjire.
A) elementele aşchierii; *B*) şi *C*) componentele apăsării de tăiere la strunjirea longitudinală, respectiv la strunjirea frontală; *1*) piesă prelucrată; *2*) cuţit; *s*) avans longitudinal; *t*) adâncimea de tăiere; *x*) unghiu de atac; *a*) grosimea aşchiei; *b*) lăţimea aşchiei; q_t) aria teoretică a aşchiei; q_r) aria reală a aşchiei; q_c) aria secţiunii transversale a brăzdărilor rămase prin strunjire; *P*) apăsare de tăiere; P_z) apăsare principală de tăiere (verticală); P_x) apăsare (axială) de avans, la strunjirea longitudinală; P'_x) apăsare (axială) de respingere, la strunjirea plană; P_y) apăsare (radială) de respingere, la strunjirea longitudinală; P'_y) apăsare (radială) de avans la strunjirea plană; *A*) şi *A'*) direcţia avansului longitudinal, respectiv a avansului transversal (la strunjirea plană).

Prinderea pieselor la strung se poate face cu dispozitive stereomecanice (pe universal, pe platoul cu fălci, între vârfuri, cu inimă de antrenare; cu alte dispozitive), electromagnetic, pneumatic, hidraulic (v. sub Fixarea pieselor pentru prelucrare). Cuţitul se aşază în port-cuţitul de pe sania port-cuţit şi se fixează cu cel puţin două şuruburi.

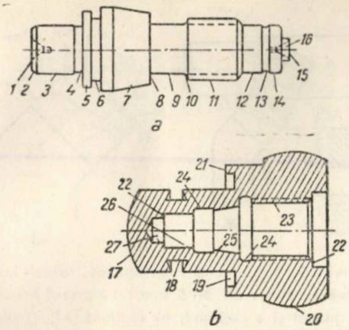
Instrumentele de măsură folosite la strunjire pot fi: instrumente simple, cu cotă fixă (rigle, rulete, calibre inelare, calibre-potcoavă, calibre-tampon, calibre cu filet, etc.); instrumente cu cotă variabilă, simple (de ex. compasuri de grosime sau de gaură), sau compuse (de ex. şublere pentru exterior sau pentru interior, măsurătoare de adâncime, micrometre pentru exterior, pentru interior sau pentru filet, etc.); instrumente de măsură prin palpare (de ex. comparatoare, minimetre), instrumente de măsură optice (microscoape de atelier). Instrumentele se folosesc corespunzător clasei de precizie de prelucrare a piesei. Uneltele de control folosite la strunjire sunt: paralele, şabloane, şi instrumente de măsură specificate mai sus.

Strunjirea reclamă echilibrarea pieselor în mişcare.

Faţă de alte prelucrări prin aşchiere, strunjirea se caracterizează prin varietatea mare de lucrări posibile, calitate superioară de prelucrare, vitesa de aşchiere foarte mare, şi prin utilizarea foarte economică a oţelurilor rapide şi a plăcuţelor de metale dure.

Operaţiunile uzuale de strunjire, pentru obţinerea diferitelor forme ale suprafeţei prelucrate (v. fig. *III*) sunt:

Strunjire longitudinală: Strunjire la care cuţitul se deplasează paralel cu axa arborelui principal al strungului. Strunjirea longitudinală poate fi: exterioară, în care caz cuţitul se deplasează în afara piesei de prelucrat (care se roteşte), detaşând aşchii de pe o suprafaţă continuă; interioară, în care caz cuţitul se deplasează în interiorul piesei (care se roteşte), într'un gol pregătit în



III. Forme de suprafaţă, obţinute prin strunjire.
a) la strunjire exterioară; *b*) la strunjire interioară; *1*) faţă plană; *2*) teşitură; *3*) fus (zonă cilindrică); *4*) degajare; *5*) guler; *6*) canelură cu racordări în unghiu drept; *7*) con; *8*) racordare în unghiu drept; *9*) gât; *10*) racordare curbă; *11*) filet; *12*) fus (zonă cilindrică); *13*) canelură semirotundă; *14*) rotunjire (teşitură rotundă); *15*) buton cilindric; *16*) gaură de centrare; *17*) faţă bombată; *18*) canelură trapezoidală (în coadă de rândunică); *19*) renură inelară; *20*) zonă bombată; *21*) umăr; *22*) prag; *23*) filet interior; *24*) renură de degajare; *25*) con interior; *26*) gaură strunjită; *27*) gaură dată cu burghiul.

prealabil prin găurire cu burghiul, sau prin turnare, forjare, etc.; strunjire de filetare exterioară sau interioară, cari sunt strunjiri speciale (v. Filetare la strung). La strunjirea longitudinală, deplasarea căruciorului poate fi automată sau manuală. Sin. Strunjire cilindrică, Strunjire paralelă.

Strunjire transversală: Strunjire la care cuţitul se deplasează perpendicular pe axa arborelui principal al strungului, odată cu sania port-cuţit sau cu sania transversală a căruciorului. Avansul transversal al port-cuţitului poate fi automat sau manual. Piesa este prinsă, de obiceiu, la un cap, în păpuşa mobilă, şi cealaltă extremitate e rezemată în vârful fixat în păpuşa fixă sau liberă.

Strunjire frontală: Strunjire transversală a suprafeţelor frontale, ale pieselor, perpendiculare pe axa strungului, sau strunjire conică a suprafeţelor conice cu conicitate mare. Se execută, în special, la strunguri frontale sau la strunguri carusel. Prinderea piesei, pentru prelucrare, se face la un singur cap, pe platoul strungului.

Retezare: Operaţiune de detaşare a extremităţii unei piese lungi, prin tăiere transversală la strung, după un plan perpendicular pe axa piesei, folosind un cuţit de retezat. Se execută prin avans transversal al cuţitului, ca la strunjirea transversală, imprimând însă cuţitului, în acelaşi timp, şi o mişcare alternativă longitudinală, cu amplitudine mai mică decât lăţimea cuţitului.

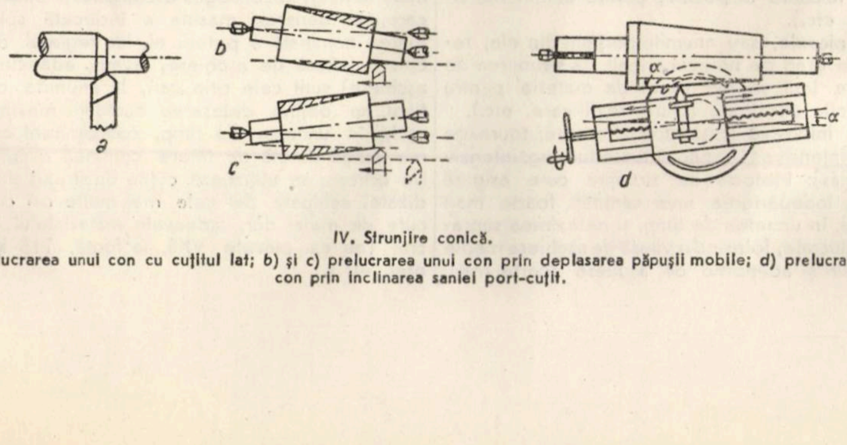
Strunjire cu praguri: Strunjire la care se combină succesiv strunjirea longitudinală cu cea transversală, pentru a obţine piese cilindrice cu trepte de diametri descrescători.

Strunjire conică: Strunjire pentru obţinerea de suprafeţe conice la interiorul sau la exteriorul pieselor. Operaţiunea se execută prin diferite procedee: prin desaxarea păpuşii fixe, prin copierea după un şablon (v. Strunjire prin copiere), prin inclinarea saniei port-cuţit (v. fig. *IV*).

Strunjire profilată: Strunjire efectuată cu un cuţit de profilat, al cărui tăiş are forma corespunzătoare negativului profilului urmărit. Se aplică pentru obţinerea de piese de forme variate, la prelucrarea în serie mică şi mijlocie; se obţin piese la cari precizia de prelucrare e destul de mare. De obiceiu, piesele sunt degroşate cu cuţite obişnuite, şi cu cuţitul de profilat se face numai finiţia. Folosirea cuţitelor de profilat prezintă desavantajul că, la reascuţirea obişnuită, profilul se deformează, iar reascuţirea cuţitelor, fără deformarea profilului, se face destul de greu, din care cauză această operaţiune e costisitoare. Pentru prelucrarea de piese profilate în serie mijlocie sau mare se execută, de obiceiu, strunjirea prin copiere, pe strunguri obişnuite (ceea ce prezintă unele dificultăţi în construirea dispozitivelor de copiere) sau pe strunguri de copiat.

După condiţiunile de prelucrare impuse de natura materialului prelucrat, strunjirea poate fi: strunjire umedă, când se foloseşte lichid de tăiere (v.) pentru a obţine o calitate superioară a suprafeţei prelucrate (de ex. la prelucrarea oţelului, a aliajelor de aluminiu, etc.); strunjire uscată, când nu se foloseşte lichid de tăiere (de ex. la prelucrarea materialelor cari dau aşchii scurte, cum sunt fonta şi alama). —

După calitatea suprafeţelor obţinute, se deosebesc strunjire de degroşare şi strunjire de finiţie



IV. Strunjire conică.
a) prelucrarea unui con cu cuţitul lat; *b*) şi *c*) prelucrarea unui con prin deplasarea păpuşii mobile; *d*) prelucrarea unui con prin inclinarea saniei port-cuţit.

finiția pieselor strunjite se poate realiza și printr'o metodă specială de strunjire, — strunjirea intensivă.

1. **Strunjire de degroșare** [обдирка; dégrossissage; Schruppen; rough turning; nagyoló esztergálás]: Operațiunea prin care se așchiază primele straturi de material ale piesei semifabricate sau laminate, astfel încât, printr'o singură trecere sau prin cât mai puține treceri ale cuțitului, piesa prelucrată să ajungă la dimensiuni apropiate de dimensiunile nominale. Strunjirea de degroșare se efectuează cu vitese de așchiere mici, și cu avansuri și secțiuni de așchiere mari.

La piesele turnate din oțel sau din fontă, de obiceiu se îndepărtează crusta superficială (care are pământ, porozități, sufluri, etc.), printr'o trecere de degroșare cu o vitesă de așchiere redusă, cu avans și adâncime de așchiere mijlocii, iar la trecerea sau la trecerile următoare ale cuțitului, se urmărește să se obțină o cantitate maximă de așchii în unitatea de timp. De obiceiu, aceasta se realizează, fie prelucrând cu secțiune mare de așchii (avans și, mai ales, adâncime de așchiere mare), fie cu o vitesă mare de așchiere (folosind cuțite construite special, de ex. cuțitul fruntașului sovietic în întrecerea socialistă, Kulaghin), fie prin combinarea elementelor regimului de așchiere.— La piesele laminate, degroșarea se face printr'o singură trecere, sau prin cât mai puține treceri ale cuțitului, urmărindu-se scoaterea unei cantități maxime de așchii, în unitatea de timp. Această cantitate de așchii trebue să fie limitată numai de puterea electromotorului de antrenare a strungului. La degroșarea laminatelor se pot aplica, atât metodele de strunjire rapidă, cât și metoda de strunjire intensivă.

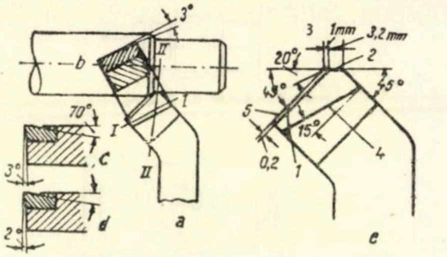
2. ~ **de finiție** [обтачивание начисто; finissage au bour; Schlichten; smooth turning; simitó esztergálás]: Strunjire prin care piesa degroșată în prealabil e adusă la dimensiunile nominale cu toleranțele admise. Prin această operațiune se aduce piesa la dimensiunile definitive, în cazul claselor de precizie 3 și 4 și, uneori, și în cazul clasei 2. Strunjirea de finiție se execută, de obiceiu, cu vitesă de așchiere mare și cu avans și cu adâncime de așchiere mici. În acest caz se poate executa cu succes strunjirea rapidă.

Pentru a obține calitatea dorită a suprafeței trebue înlăturate vibrațiile (variind forma geometrică a cuțitului și regimul de prelucrare; lăsându-se cât mai puțin în consolă cuțitul și păpușa mobilă; folosind dispozitive pentru eliminarea vibrațiilor, etc.).

Dacă piesele, sau anumite porțiuni din ele, reclamă un grad de netezime înalt, la strunjirea de finiție se lasă un mic exces de material pentru operațiunile ulterioare (pilire, rectificare, etc.).

3. ~ **intensivă** [силовое точение; tournage intensif; intensives Drehen; intense turning; intenziv esztergálás]: Metodă de strunjire care asigură simultan îndepărtarea unei cantități foarte mari de așchii, în unitatea de timp, și netezimea suprafeței prelucrate, folosind o vitesă de așchiere medie și avansuri și adâncime de așchiere foarte mari.

Pentru ca, la avansurile mari prevăzute, calitatea suprafeței piesei să nu sufere, se pot folosi cuțite construite după tipul cuțitului folosit de fruntașul sovietic în întrecerea socialistă, Kolesov. Aceste cuțite pentru strunjire au: un tăiș principal (care efectuează degroșarea); un tăiș auxiliar, paralel cu axa longitudinală a strungului, cu lungimea cu cca 0,5 mm mai mare decât avansul folosit (care efectuează netezirea); un tăiș scurt, intermediar între celelalte două.



Forma geometrică a cuțitului tip V. A. Kolesov, folosit la strunjirea intensivă cu avans de 3···5 mm/rot a piesei prelucrate. *a*) vedere a piesei și a cuțitului; *b*) secțiune *I-I*; *c*) secțiune *II-II*; *d*) secțiune printr'un plan perpendicular pe tăișul intermediar; *e*) vedere orizontală a cuțitului; *1*) tăiș principal (de degroșare); *2*) tăiș auxiliar (de netezire); *3*) tăiș intermediar; *4*) muchia inclinată a șanțului pentru răsucirea așchiei; *5*) fațetă.

Față de strunjirea rapidă, strunjirea intensivă prezintă avantajul că se execută pe strungurile existente în atelierele metalotehnice, chiar dacă aceste strunguri au o turație mai joasă. Secțiunea de așchie e limitată de puterea electromotorului de antrenare a strungului. Acesta fiind supus la solicitări foarte mari, trebue revizuit cu atenție.

Strunjirea intensivă se execută cu succes, atât la piesele turnate sau forjate, cât și la cele laminate, dacă acestea au nevoie de timp-efectiv (v.) suficient de lung. Ea nu este indicată la strunjirea pieselor cu praguri. —

Din punctul de vedere al solicitării mașinii și al regimului de așchiere folosit, se deosebesc strunjire obișnuită și strunjire rapidă; o metodă de strunjire în care se aplică un regim de așchiere special e strunjirea intensivă (v.).

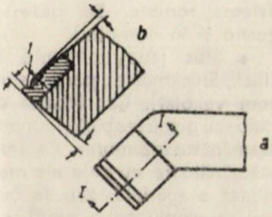
4. **Strunjire** obișnuită [простое точение; tournage habituel; gewöhnliches Drehen; customary turning; közönséges esztergálás]: Strunjire la care, în general, mașina e încărcată sub valoarea nominală a puterii ei, iar regimul de așchiere (vitesă de așchiere, avans, adâncime de așchiere) sunt cele prin cari, la anumite operațiuni, se obține detașarea cantității maxime de așchii în unitatea de timp, concomitent cu cea mai lungă durată de tăiere continuă a cuțitelor. De obiceiu se utilizează cuțite de strung standardizate, echipate de cele mai multe ori cu plăcuțe de metal dur, adecvate materialului prelucrat (de ex. plăcuțe VKS, la fontă, T15 K6, la oțel, etc.).

Strunjirea obişnuită se execută dacă interesează rapiditatea fabricaţiei, pentru executarea de piese diferite ca formă şi dimensiuni (primează nevoia de a se prelucra la timp, asupra condiţiunilor de economie a aşchierii), sau la anumite operaţiuni cari nu se pot efectua cu vitese sau adâncimi de aşchiere mari (de ex. la filetare exterioară şi interioară, strunjire interioară, etc.). Sin. Strunjire normală.

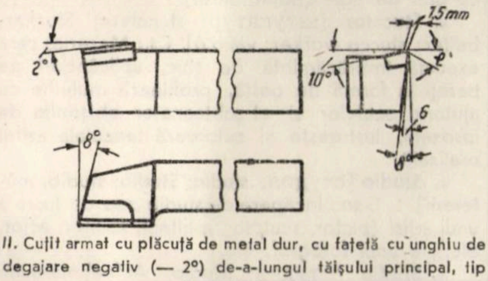
1. **Strunjire rapidă** [скоростное точение; tournage rapide; schnelles Drehen; rapid turning; gyors esztergálás]: Strunjire la care maşina e, în general, încărcată la valoarea nominală a puterii ei şi la care regimul de aşchiere e caracterizat atât prin vitesă de aşchiere foarte mare, cât şi prin avansuri şi adâncimi de aşchiere reduse (deci secţiunea aşchiei este redusă). Cuţitele folosite sunt armate cu plăcuţe de metal dur. Uneori, strungurilor existente li se aduc modificări, pentru a li se mări turaţia, sau li se înlocuesc motoarele de antrenare cu altele mai mari.

Strunjirea rapidă se poate efectua, fie cu cuţite armate cari au unghiu de degajare pozitiv, fie cu cuţite armate cari au, în lungul tăişului principal, o faţetă cu unghiu de degajare negativ.

Strunjirea rapidă cu cuţite armate cu plăcuţe de metal dur (de ex. T15K6 c sau T15K6 y, la oţel, şi VK8, la fontă), cari au unghiul de degajare pozitiv, construite după tipul cuţitului lui Pavel Bâkov (v. fig. *I*), e cea mai răspândită, deoarece se poate executa la toate strungurile cu o turaţie mai înaltă decât 500 rot/min. În acest caz, strungul folosit nu are nevoie de fundaţii speciale şi e tolerată o mică uzură la pinioanele cutiei de vitese a strungului, însă palierele arborelui principal al strungului, păpuşa mobilă şi săniile căruciorului, trebue revizuite şi recondiţionate în prealabil.



I. Cuţit armat cu plăcuţă de metal dur cu unghiu de degajare pozitiv, cu şanţ pentru răsucirea aşchiei, tip Pavel Bâkov.
a) vedere; b) secţiune *I-I*; *1*) şanţ pentru răsucirea aşchiei.



II. Cuţit armat cu plăcuţă de metal dur, cu faţetă cu unghiu de degajare negativ (— 2°) de-a-lungul tăişului principal, tip Henri Bortkevici.

Strunjirea rapidă cu cuţite armate cu plăcuţe de metal dur, cari au în lungul tăişului principal o faţetă cu unghiu de degajare negativ, construite după tipul cuţitului lui H. Bortkevici (v. fig. *II*), se execută la strunguri cu turaţia mai înaltă decât 1000 rot/min, de construcţie mai robustă decât cele folosite la strunjirea cu cuţite tip Bâkov, şi cu fundaţii speciale, cari să izoleze maşina de trepidaţiile maşinilor învecinate. La strungurile construite special pentru acest fel de aşchiere, cutiile de vitese sunt, de cele mai multe ori, simplificate, pentru a elimina jocurile dintre angrenaje. Măsurile de revizie a maşinii, arătate mai sus, sunt valabile şi în acest caz.

Strunjirea rapidă se poate folosi cu succes la prelucrarea pieselor cu un timp-efectiv (v.) relativ, lung, atât la degroşare, cât şi la finiţie. Pentru a obţine rezultate bune, e necesar însă, să se ia măsuri pentru reducerea timpului adaus (v.), prin organizarea locului de muncă, introducerea de limitoare, dispozitive automate de prindere, etc. —

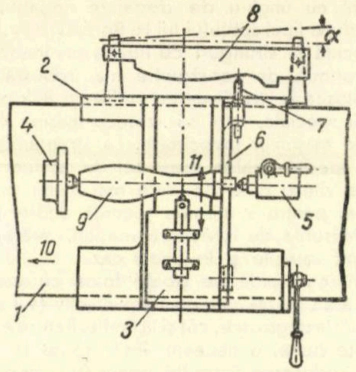
Exemple de operaţiuni de strunjire speciale:

2. **Strunjire de cojire** [обдирочное точение; tournage d'arbres; Wellendrehen; shaft turning; hossztengely-esztergálás]: Strunjire a arborilor de transmisiune, a ţevilor lungi şi, în general, a pieselor cu raportul dintre lungime şi diametru foarte mare, la strungul de cojit (v.), la care unealta fixată într'un port-cuţit efectuează o mişcare de rotaţie, iar piesa efectuează o mişcare de avans longitudinal (v. sub Strung de cojit bare). Vitesa de aşchiere e mijlocie, iar avansul şi adâncimea de tăiere sunt foarte mari. Clasa de precizie de prelucrare nu este superioară clasei a 3-a.

3. ~ **prin copiere** [точение с копиром; tournage par copier; Kopierdrehen; copying turning; másoló esztergálás]: Metodă de strunjire folosită pentru obţinerea de piese cu profiluri curbe complicate şi cari, în general, au o lungime prea mare, pentru a fi executate cu cuţite profilate.

Strunjirea prin copiere se poate efectua la strungul paralel (normal), prin montarea unui şablon fix pe patul strungului, şi prin scoaterea şurubului de conducere dela sania transversală a căruciorului şi înlocuirea acestuia cu un resort de tracţiune, care menţine un palpator în contact cu şablonul şi care imprimă astfel cuţitului avansuri transversale adecvate pentru prelucrarea piesei profilate. Cel mai simplu şablon de copiere e rigla reglabilă ca inclinaţie, pentru executarea pieselor conice. Acest sistem se foloseşte la profilurile cu o precizie mijlocie.

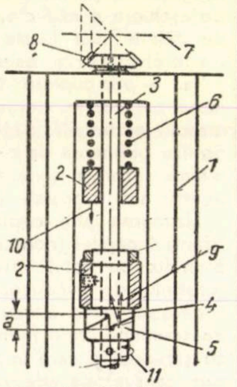
Pentru executarea pieselor cu profil mai complicat, la cari se cere o precizie de prelucrare mai mare, şi pentru serii de piese mijlocii sau mari, se folosesc strunguri speciale de copiat. Aceste strunguri au un dispozitiv de prindere suplementar, pe care se montează şablonul. Mecanismul de avans longitudinal e asemănător cu cel al strungului comun. Mişcarea unei tije care urmăreşte conturul şablonului e transmisă, printr'un mecanism cu cremalieră sau printr'un sistem de pârghii, la suportul cuţitului care efectuează aceeaşi mişcare (v. fig.). În cele mai multe cazuri, şablonul reproduce în mărime naturală profilul piesei; uneori se folosesc şi scări diferite de multiplicare sau de demultiplicare.



Căruciorul unui strung de copiat (schemă).

1) pat; 2) cărucior; *3*) sanie port-cuţit; 4) păpuşă fixă; *5*) păpuşă mobilă; *6*) cremalieră; 7) tijă de urmărire; *8*) şablon; 9) piesă prelucrată; *10*) avans longitudinal; *11*) avans transversal; α) unghiu de inclinare a şablonului pentru strunjirea conică.

1. **Strunjire de detalonare** [задная заточка резцом, снятие затылка; tournage par détalonnage; Hinterdrehen; backing of; hátra esztergálás]: Strunjire pentru prelucrarea spatelui dinţilor sau a profilurilor cu tăiş ale uneltelor aşchietoare (de ex. freze-melc, freze cilindrice, etc.), după o spirală logaritmică cu centrul în axa uneltei, efectuată cu un cuţit profilat, condus de profilul unei came spaţiale (v. fig.). Turaţia arborelui camei de comandă variază în funcţiune de numărul de dinţi ai piesei care urmează să fie detalonată. Strunjirea de detalonare se efectuează cu vitesă de aşchiere mică şi cu avansuri şi adâncimi de tăiere mici. Pentru prelucrarea de piese în serie mijlocie şi mare se folosesc strunguri de detalonat (v. Detalonat, strung de ~).



Comanda mişcării de avans transversal la strunjirea de detalonare (schemă).

1) pat; 2) ureche la sania transversală; *3*) arborele camei de comandă; *4*) camă spaţială cu patru dinţi; *5*) camă spaţială solidară cu sania transversală; *6*) resort de rapel; 7) axa arborelui avansurilor; 8) angrenaj conic; 9) mişcarea de lucru; *10*) mişcarea de revenire; *11*) sensul de mişcare a arborelui camei de comandă; *a*) avans de detalonare.

2. **Strup.** *Ind. ţăr.*: Fiecare dintre cele două curele cari trec curmeziş peste cal şi se leagă cu unul dintre capete de gâtar şi, cu celălalt, de vânar. Sin. Crucea hamului. V. fig. sub Ham.

3. **Struve, funcţiunea lui** ~[функция Струва; fonction de S.; S. Funktion; S.'s function; S. függvénye]. *Mat.*: Funcţiune $H_\nu(x)$, soluţie a ecuaţiei neomogene a lui Bessel

$$x^2\frac{d^2y}{dx^2}+x\frac{dy}{dx}+(x^2-\nu^2)\,y=\frac{4\left(\frac{x}{2}\right)^{\nu+1}}{\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\Gamma\left(\nu+\frac{1}{2}\right)},$$

şi a cărei desvoltare în serie e

$$H_\nu(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k\left(\frac{x}{2}\right)^{\nu+2k+1}}{\Gamma\left(k+\frac{3}{2}\right)\Gamma\left(\nu+k+\frac{3}{2}\right)}.$$

Funcţiunea verifică relaţia:

$$H_\nu\left(x e^{m\pi i}\right)=e^{m(\nu+1)\pi i}\,H_\nu(x).$$

În particular,

$$H_{\frac{1}{2}}(x)=\sqrt{\frac{2}{\pi x}}\,(1-\cos x).$$

4. **Struvit** [струвит; struvite; Struvit; struvit; sztruvit]. *Mineral.*: $NH_4MgPO_4\cdot 6\,H_2O$. Fosfat de magneziu şi de amoniu natural. Cristalizează în sistemul rombic. Se găseşte în depozitele de guano şi în nomoluri.

5. **Stuc** [штукатурка под мрамор; stuc; Stuck, Stuckmörtel; parget stucco, plaster stucco; finom vakolat]. *Cs.*: Mortar de ipsos cu gelatină, cleiu sau gumă arabică şi, uneori, coloranţi minerali, asemănător marmurei. Pentru realizarea unor vine asemănătoare cu cele ale marmurei, pasta de stuc întinsă e sgâriată, sau se fac pe suprafaţă găuri cari se umplu cu o pastă colorată. După întărire, stucul se lustrueşte cu o piatră moale. Găurile produse prin frecare se umplu cu stuc mai fluid, se freacă din nou cu spumă de mare (piatră ponce), repetând operaţiunile până când suprafaţa devine perfect netedă şi apoi se freacă cu o stofă de lână puţin înmuiată în ceară.

Stucul nu e durabil şi nu rezistă la umiditate; de aceea e folosit numai în interior.

Se execută şi stucuri pentru lucrări de faţadă. În acest caz, ipsosul e înlocuit cu puzzolană sau cu praf de ţiglă (puţin folosit).

6. **Stucator** [штукатур; stucateur; Stuckarbeiter; stucco worker; vakoló]. *Cs.*: Meseriaş care execută îmbrăcăminte de stuc, aplicându-l pe pereţi în formă de pastă, profilează mulurile cu ajutorul sculelor şi al şabloanelor obişnuite de ipsoserii, lustrueşte şi colorează tencuiala astfel realizată.

7. **Studio** [студия; studio; Studio; studio; műterem]. 1. *Gen.*: Încăpere de studiu sau de lucru a unui artist (pictor, sculptor, arhitect, scriitor, actor, etc.), a unui fotograf, etc.

8. **Studio** [студия; studio; Aufnahmeraum; studio; studió]. 2. *Radio*: Încăpere amenajată în vederea reproducerii cât mai perfecte, pe cale electroacustică, cu ajutorul microfonului, a programelor muzicale sau vorbite.

Studiourile trebue să aibă o acustică bună, astfel încât sunetele reflectate să fie evitate, iar reverberația (v. Reverberație) datorită pereților să fie neglijabilă față de sunetele cari vin direct în microfon. Microfonul trebue așezat într'o poziție anumită față de sursa sonoră. Spre a evita reflexiunile, pereții studioului sunt, în general, acoperiți cu un material absorbant (celotex, etc.) și, uneori, cu perdele cu ajutorul cărora se poate regla timpul de reverberație.

Studiourile mari sunt completate, în general, cu o sală pentru auditori. Condițiunile de reverberație depind și de umplerea acestei săli. De exemplu, într'o sală plină cu auditori, unde absorpția e mare, se ridică microfonul, spre a obține reverberația dorită, sau se reduc unele dintre perdelele absorbante de pe pereți. Efecte reduse de reverberație contribue la tăierea frecvențelor înalte — și, deci, muzica își pierde din strălucire. Efectele puternice de reverberație fac ca tonurile să se prelungească, să se „îngâne", din cauza efectului de ecou. Pentru o redare corectă prin microfon, acesta trebue să primească, într'o anumită proporție, sunetele directe și efectele de reverberație.

Timpul de reverberație optim variază între anumite limite și depinde în principal de mărimea sălii. Limita superioară a timpului de reverberație se recomandă pentru orchestre simfonice, orgă și, în general, pentru muzica executată, de obiceiu, în săli mari, în timp ce limita inferioară se recomandă pentru piese de teatru și programe muzicale, pentru cari e necesară o tonalitate de cameră. Timpul de reverberație depinde și de frecvența sunetului.

De obiceiu, audiția e biaurală, ceea ce permite auditorului să-și concentreze atențiunea asupra sunetelor dintr'o anumită direcție sau asupra unei anumite părți din orchestră, neglijând, de exemplu, sgomotele inerente din jur. Datorită condițiunilor tehnice de lucru cu un singur microfon, se redă însă o audiție monoaurală, și deci lipsită de perspectivă acustică. Încercările de a remedia acest inconvenient prin redarea unei muzici biaurale pe două canale nu au găsit încă o soluție tehnică.

Studiourile trebue izolate acustic de exterior, de ventilare, de instalațiile de microfon și de amplificare, de semnalizare, de controlul și comenzile din exterior, etc.

Studiourile servesc, fie direct pentru un sistem de difuziune, când programul e difuzat prin radio sau fir, fie la înregistrarea unui program pe bandă de magnetofon sau pe discuri, program care urmează să fie difuzat ulterior.

Afară de studiourile sonore de radiodifuziune se construesc și studiouri de televiziune, cari trebue să îndeplinească atât condițiuni acustice, cât și de iluminare.

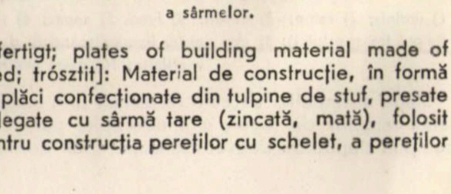
1. **Studio** cinematografic [киностудия; studio cinématographique; Filmatelier; studio; mozgókép-felvételi studió]: Ansamblul de clădiri, instalații și amenajeri speciale, care deservește procesul de turnare a filmelor, cuprinzând pavilioane de turnare, săli de înregistrare, de sincronizare și dublaj, săli de proiecții și de repetiții, o uzină electrică, ateliere de decoruri, de electricitate și de mecanică, de tâmplărie, tapiterie, vopsitorie, pirotehnie, laborator fotografic, atelier de croitorie, depozite de recuzită, de accesorii și costume, cabinele actorilor, încăperile coaforilor și de machiaj, administrația, etc., cum și terenuri anexe pentru filmarea exterioarelor, cu cele mai felurite amenajeri de imitare a naturii.

Studiourile au pavilioane închise, cu suprafața de sute de metri pătrați și înălțimea de zeci de metri, insonorizate cu materiale cari absorb sunetele și împiedecă formarea ecourilor, în cari se amenajează „platoul de turnare". Filmarea se execută la lumină artificială (reflectoare, ribalte, proiectoare, lămpi de diferite feluri), cu ajutorul unui echipament mecanic complex. Din exterior, pavilioanele au aspectul unor hangare fără ferestre; pavilioanele sunt legate între ele printr'un culoar comun. Pavilionul are raportul dintre înălțime, lățime și lungime 1/2/3, din motive de acustică și de unghiu de filmare. Tratarea acustică a pereților, a pardoselii și a tavanului prezintă mare importanță, fiindcă nu se admite penetrația de sgomote exterioare cari depășesc 30 db.

2. **Stuf** [камыш, тростник; roseau; Schilf, Schilfrohr; common reed; nád]: Phragmites communis. Trin. Plantă ierboasă, înaltă, din familia gramineelor, cu tulpina rigidă, erectă și robustă. Crește prin ape stătătoare (mlaștini, bălți, lacuri) sau lin curgătoare. E întrebuințat la confecționarea de mături, la acoperirea construcțiilor sătești, la confecționarea stufitului (v.). De asemenea, servește ca materie primă la fabricarea celulozei.

Internodurile tulpinei de stuf cu fibre lungi (1···3 mm) și conținut mare de celuloză ($\sim$50%) se utilizează pentru semifabricate de papetărie. Prin fierbere cu lapte de var, la presiune, se obține o pastă semichimică, ce se utilizează, în amestec cu pasta de maculatură, la fabricarea mucavalelor.

3. **Stufit** [камышит; matériel de construction en forme de plaques confectionné de tiges de roseaux; Baumaterial in Plattenform aus Schilfrohr gefertigt; plates of building material made of reed; trósztit]: Material de construcție, în formă de plăci confecționate din tulpine de stuf, presate și legate cu sârmă tare (zincată, mată), folosit pentru construcția pereților cu schelet, a pereților

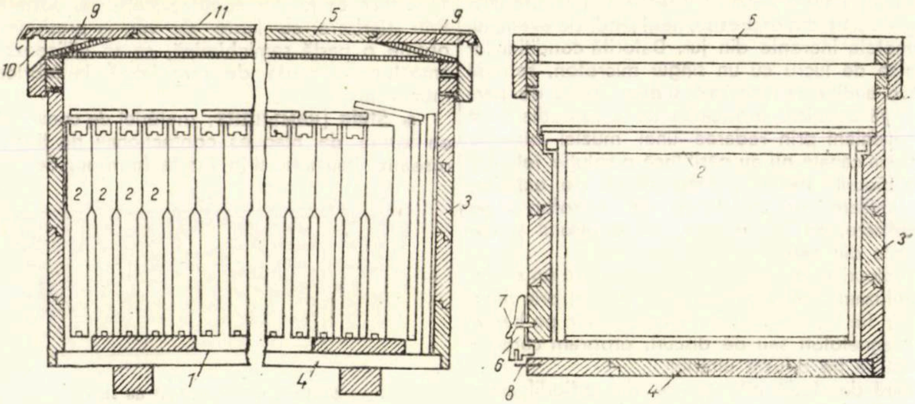


Secțiune printr'o placă de stufit.
1) fire de stuf; 2) sârmă de strângere; 3) agrafă de legare a sârmelor.

despărțitori, pentru căptușirea pereților din alte materiale, în scopul obținerii izolației termice și acustice, și pentru pereți exteriori, la construcții provizorii. Stufitul se obține prin comprimarea stufului la presă și legarea cu sârme de legătură, așezate simetric pe cele două fețe, în sens transversal stufului. Sârmele de legătură se strâng între ele cu agrafe, de aceeași natură ca și sârmele de legătură și pătrunzând în grosimea plăcii (v. fig.). În general, materialul nu e impregnat. De obiceiu, plăcile au grosimea de 3,5···7 cm, lățimea de 160 cm, în sensul lungimii firului, și lungimea de 120···300 cm, în sensul transversal firului. În operă, plăcile pot fi ușor tencuite.

1. **Stup** [улей; ruche; Stock; hive; méhkas, kaptár]. *Zoot.*: Adăpostul unei familii de albine. Se deosebesc stupi primitivi și stupi sistematici.

Stupii primitivi sunt construiți din scânduri încheiate și sunt ținuți, fie în poziție verticală, fie în poziție orizontală. Ei sunt necorespunzători pentru apicultura rațională, nepermițând intervenția omului pentru dirijarea activității albinelor. Fagurii sunt fixați de albine de pereții stupului, din care cauză cuibul nu poate fi desfăcut fără a-l deteriora. Din cauza fixității fagurilor nu se poate face controlul cuiburilor, nu se pot înlocui mătcile bătrâne sau necorespunzătoare, nu se pot preveni și combate boalele și nici nu se pot remedia eventualele deranjamente. Înmulțirea familiilor se face numai prin roire naturală, la întâmplare, neputându-se aplica selecțiunea. La recoltarea mierei, fagurii trebue distruși, iar albinele, de cele mai multe ori, sunt omorîte cu fum de pucioasă. Uneori, stupii au deasupra lor o magazie pentru depozitarea recoltei. În acest caz, cea mai mare parte a mierei e depozitată în magazie, cuibul rămânând fără provizii suficiente pentru iernat.



Stup orizontal.

1) urdiniș; 2) rame; 3) pereți; 4) fund; 5) capac; 6) scândură de sbor; 7) cârlig pentru fixarea scândurii de sbor (în timpul transportului); 8) cep pentru fixarea scândurii de sbor în timpul funcționării stupului; 9) placă de sârmă pentru ventilație; 10) găuri pentru ventilație; 11) tablă galvanizată.

Stupii sistematici se caracterizează prin mobilitatea ramelor de faguri și a diferitelor părți cari compun stupul. Se deosebesc două tipuri de stupi sistematici: stupi verticali și stupi orizontali. Stupii verticali se caracterizează prin faptul că volumul lor poate fi mărit după verticală, după necesitate, prin adăugire de magazii sau de corpuri suprapuse. Familia de albine se desvoltă în același sens, iar proviziile și recolta de miere se depozitează deasupra cuibului. Stupii orizontali se caracterizează prin faptul că volumul lor se mărește pe orizontală, prin adăugire de rame în cuib sau lângă cuib. Familia de albine se desvoltă în același sens.

Ramele stupilor verticali sunt, în general, mai mult late decât înalte, iar ramele stupilor orizontali, mai mult înalte decât late.

Stupii sistematici prezintă următoarele avantaje: ramele mobile permit oricând controlul cuibului și intervenția omului în activitatea familiei de albine; evită roirea naturală și permit roirea artificială planificată, înmulțindu-se numai familiile cu însușiri valoroase; extracția mierei se face cu ajutorul extractorului centrifug, fără deteriorarea fagurilor; permit folosirea fagurilor artificiali, ceea ce duce la ușurarea muncii albinelor și la obținerea unor faguri rezistenți și cu formă regulată; volumul stupului se poate mări și micșora după nevoie; permit selecțiunea reproducătorilor (mătci și trântori); permit prevenirea și tratarea cu ușurință a boalelor albinelor.

Un stup bun trebue să aibă volum mare, astfel încât să poată cuprinde familia de albine ajunsă la desvoltarea maximă, puietul și proviziile; să adăpostească, în condițiuni optime, familia de albine, fiind mai puțin sensibil la variațiile temperaturii exterioare, astfel încât albinele să poată menține, fără mari sforțări, temperatura de 35° (în mijlocul cuibului), în timpul sezonului activ, și de 14···24° în timpul iernatului; să fie ușor de mânuit.

Stupul orizontal e ușor de construit, ușor de mânuit și permite buna desvoltare a familiei de albine. Tipul standardizat în țara noastră are 116 dm^3.

El are forma unei lăzi cu următoarele dimensiuni interioare: lungimea 780 mm, lățimea 450 mm și înălțimea 390 mm. Grosimea pereților e de 33 mm. Se poate folosi cu o singură familie sau cu o familie de bază și una ajutătoare. Are 20 de rame și două diafragme.— Dimensiunile exterioare ale ramei sunt de 435/300 mm. E adaptat pentru stupăritul pastoral.

Față de stupul cu magazine, stupul cu două corpuri prezintă avantajul că toate ramele au aceleași dimensiuni exterioare: 435/300 mm. Are volum mare (131 dm^3), permițând desvoltarea familiei în cele mai bune condițiuni. În comparație cu stupul orizontal, e mai greu de manipulat, mai ales la stupăritul pastoral — și cere o îngrijire atentă a familiei de albine. Corpurile au dimensiunile interioare 470/450 mm și înălțimea de 320 mm. Grosimea pereților din față și din spate e de 43 mm, iar a celor laterali, de 33 mm. Fiecare corp are 12 rame și o diafragmă.

Stupul multietajat are trei corpuri cu câte 10 rame. Dimensiunile interioare ale unui corp sunt de 450/395 mm și înălțimea, de 250 mm. Pereții din față și din spate au grosimea de 43 mm, iar cei laterali, de 33 mm. Dimensiunile exterioare ale ramelor sunt: lungimea 435 mm și înălțimea 230 mm. Permite desvoltarea familiei de albine în cele mai bune condițiuni; are volum mare (128 dm^3), cu posibilitatea de a-l mări; cere apicultori cu nivelul profesional înalt, fiind de mare productivitate. E ușor de manipulat în timpul lucrărilor curente, dar e mai greu de transportat.

1. **Stupă** [пакля; étoupe; Werg, Hede; oakum, tow; kóc, csepű]: Câlții de cânepă sau de bumbac cari se întrebuințează, la bordul navelor, la spălat, cum și la curățirea mașinilor.

2. **Stupar.** *Ind. țăr.:* Persoana care se ocupă ou creșterea și cu îngrijirea albinelor în stupi, în vederea producerii mierei. Sin. Prisăcar.

3. **Stupare.** V. Stoarcere.

4. **Stupărit.** *Ind. țăr.* V. Albinărit.

5. **Stupefiant** [дурманящее средство; stupéfiant; Berauschungsmittel; narcotic; kábitószer]. *Farm.:* Substanță care produce o stare de moleșeală a organismului, întrebuințată, uneori, ca anestezic parțial. Întrebuințarea stupefiantelor în mod abuziv (toxicomania) prezintă pericol pentru sănătatea publică; de aceea, fabricarea și comercializarea lor sunt reglementate prin lege. Aconitul, belladonna, opiul, morfina, eroina, cocaina și cânepa indiană fac parte dintre stupefiantele folosite mai des.

6. **Stupină.** *Ind. țăr.:* Locul unde se țin stupii. Sin. Albinărie, Prisacă, Stupărie.

7. **Sturion** [осетровые; esturgeon; störartiger Fisch; sturgeon; tok-halak]. *Pisc.:* Pește din familia de pești cu scheletul cartilaginos, cu corpul fără solzi, dar cu cinci rânduri de discuri osoase. În Marea Neagră trăiesc următorii sturioni: morunul, nisetrul, păstruga, care migrează și în Dunăre, iar numai în Dunăre, cega și viza. Sin. Acipenseride.

8. **Stüve,** formula lui ~ [формула Стюва; formule de S.; S. Formel; S.'s formula; S. képlete]. V. sub Temperatura aerului.

9. **Subarbă** [ватерштаг; sous-barbe; Wasserstag; bobstay; orárboc-élkőtél]. V. sub Manevră fixă.

10. **Subarboret** [подлесок, подросль; sous-étage; Unterwuchs, Unterstand, Unterholz; underwood, undergrowth, lower story; átlagontuli növés]: Totalitatea arbuștilor cari cresc într'un arboret. Prezența subarboretului e favorabilă pentru păstrarea fertilității solului.

11. **Subarbust** [полукустарник; sous-arbrisseau, buisson; Erdstrauch; undershrub; bozót]: Arbust a cărui înălțime nu depășește 1 m.

12. **Subasment** [цоколь, пьедесталь; soubassement; Unterbau, Grundmauer; substructure, base; alapfal]. 1. Cs. V. sub Soclu.

13. ~ [цокольный этаж; soubassement; Erdgeschoß, Unterparterre; basement; mély földszint]. 2. Cs.: Parter care formează un fel de soclu supraînălțat în raport cu ansamblul fațadei. Acest fel de subasmente se tratează, de obiceiu, în bosaje.

14. **Subcorectat** [подправленный; souscorrigé; unterkorrigiert, unterbessert; undercorrected; alájavitott]. *Fiz.:* Calitatea unui sistem optic, ca razele depărtate de axă ale unui fascicul incident, paralel cu axa optică, să întâlnească această axă în puncte mai apropiate de sistem decât focarul său imagine. În cazul contrar, sistemul se numește supracorectat. Lentilele convergente sunt sisteme subcorectate. — Un sistem optic poate fi corectat pentru raze foarte depărtate de axa optică, focarul corespunzător acestor raze coincizând cu focarul razelor vecine cu axa și poate fi subcorectat pentru raze intermediare. În acest caz, se spune uneori că sistemul are erori sau aberații zonale.

Un sistem optic se numește subcorectat cromatic, dacă razele incidente vecine cu axa, de lumină de diferite lungimi de undă, întâlnesc axa principală a sistemului în același mod ca în cazul unei lentile convergente subțiri.

15. **Subetaj** geologic [геологический подъярус; sous-étage géologique; geologische Unterstufe; geological sub-stage; geologiai alemelet]. *Geol.:* Succesiune de terenuri corespunzând unei părți a etajului geologic. Numirea subetajelor urmează regula de nomenclatură dela etaje (de ex. subetajele: Burdigalian, Tortonian și Sarmațian ale etajului Vindobonian). V. și Geologice, subdiviziuni ~.

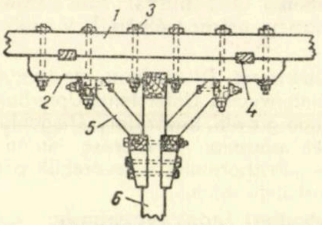
16. **Subeutectic,** aliaj ~. V. Aliaj subeutectic. V. și sub Eutectic.

17. **Subeutectoidic,** aliaj ~ V. Aliaj subeutectoidic. V. și sub Eutectoid.

18. **Subgalat** de bismut. V. Dermatol.

19. **Subgrindă** [подбалка; empanon; Sattelholz; saddle beam, sleeper; nyereggerenda]: Piesă de lemn de lungime relativ mică (până la 1/4 din lungimea grinzii), montată la construcții de lemn

sub grindă, în dreptul reazemului, pentru a asigura o rezemare mai bună şi a mări capacitatea portantă a piesei încovoiate. În acelaşi scop, adeseori subgrinda se execută cu contrafişe. Subgrinda are, în general, aceeaşi secţiune ca şi grinda sau o secţiune cu înălţimea redusă până la trei sferturi din înălţimea grinzii, şi se prinde de aceasta cu buloane sau cu pene şi buloane.



Subgrindă cu contrafişe.
1) grindă; 2) subgrindă; 3) buloane; 4) pene; 5) contrafişe; 6) stâlp.

1. **Subgrup** [подгруппа, делитель группы; sous-groupe; Untergruppe; undergroup; alcsoport]. *Mat.*: Submulţime a unui grup dat, care formează ea însăşi grup. Pentru a verifica dacă o submulţime constitue un subgrup, e de ajuns să se verifice cuprinderea în submulţime a tuturor câturilor (la dreapta) sau, în cazul unei submulţimi finite, numai a produselor.

Subgrupul caracteristic e un subgrup permis de toate automorfismele grupului total. Exemplu: centrul e un subgrup caracteristic.

Subgrupul permis de un domeniu de operatori e un subgrup care conţine ca subgrupuri toate imaginile sale relative la acei operatori. Subgrupurile permise de un domeniu de automorfisme coincid cu imaginile lor, deci sunt invariante faţă de automorfismele domeniului.

2. **Subină**: Maşină cu care se face transbordarea vagoanelor cu cărbuni de pe o linie pe alta. (Termen minier, Valea Jiului).

3. **Sublimare** [сублимация; sublimation; Sublimation; sublimation; szállasztás, szublimálás]. *Chim. fiz.*: 1. Trecerea directă a unei substanţe, din stare cristalină în stare de vapori, adică fără a mai trece prin starea lichidă; ea se produce dedesubtul punctului triplu al unui corp, fiindcă deasupra lui faza solidă şi vaporii nu pot fi în echilibru stabil şi deci nu se produce sublimare; sub punctul triplu se obţin însă vapori în echilibru stabil cu faza solidă. — 2. Uneori, trecerea unei substanţe din stare cristalină în stare de vapori, urmată de condensarea vaporilor obţinuţi. — 3. Operaţiunea de producere a sublimării, în sensul 1 sau 2.

4. **~, căldură latentă de ~** [скрытая теплота сублимации; chaleur latente de sublimation; Sublimationswärme; latent heat of sublimation; szállasztási hő]. *Chim. fiz.*: Căldura necesară unui gram dintr'o substanţă oarecare, pentru a trece direct din starea solidă în starea de vapori.— La punctul triplu, căldura latentă de sublimare e egală cu suma căldurilor latente de topire şi de evaporare.

5. **~, curbă de ~** [кривая сублимация; courbe de sublimation; Sublimationskurve; sublimation curve; szublimáció-görbe]. *Chim. fiz.*: Curba reprezentând, în funcţiune de temperatură, tensiunea vaporilor în echilibru cu cristalele unei substanţe oarecare.

6. **Sublimare,** nucleu de ~ [ядро сублимации; nuclée de sublimation; Sublimationskern; sublimation nucleus; szublimálodási mag]. V. sub Planctonul atmosferic.

7. **Sublimarea** catodului [сублимация катода; sublimation de la cathode; Kathodenzerstäubung; cathodic sublimation; katódporlasztás]. *Fiz.*: Scăderea catodului unui tub de descărcare prin smulgerea de particule din el, sub influenţa afluxului catodic. Sin. Evaporarea catodului, Pulverizarea catodului.

8. **Sublimat** coroziv. V. Mercurică, clorură ~.

9. **Submarin.** V. Navă submarină.

10. **Submersibil.** V. Navă submarină.

11. **Submersiune** [погружение; submergence; Untertauchung; submergeance; alásüllyedés]: 1. Cufundarea unui corp sub suprafaţa liberă a unui lichid. — 2. Adâncimea la care se găseşte cufundat un corp, sub nivelul suprafeţei libere a unui lichid.

12. **Submicron** [субмикрон; sousmicron; Submikron; submicron; szubmikron]. *Fiz.*: Particulă coloidală care nu poate fi văzută la microscopul obişnuit, dar care e vizibilă la ultramicroscop.

13. **Submulţime** [подмножество; souensemble; Untermenge; underset; almennyiség]. *Mat.*: Mulţime M care are proprietatea că orice element al său aparţine unei alte mulţimi N, a cărei submulţime este M. Se notează cu $M \subset N$. V. şi Incluziune.

14. **~ proprie** [собственное подмножество; sousensemble propre; ligentliche Untermenge; proper subset; sajátos almennyiség]. *Mat.*: Submulţime a unei mulţimi date, care nu coincide nici cu mulţimea dată, nici cu mulţimea nulă.

15. **Submultiplu** [простой делитель; sous-multiple; in einer größeren aufgehende Zahl; submultiple; altöbbszörös]. *Mat.*: Mărime care se cuprinde de un număr întreg de ori într'o altă mărime de aceeaşi specie.

16. **Subnormală** [поднормаль, субнормаль; sousnormale; Subnormale; subnormal; alnormális]. *Mat.*: Porţiune din axa absciselor, cuprinsă între punctul de intersecţiune al normalei la o curbă cu axa absciselor şi piciorul perpendicularei duse la această axă prin punctul curbei în care s'a dus normala.

17. **Subordonare** [субордонация; subordination; Subordination; subordination; alárendeltség]. *Silv.*: Menţinerea unei ramuri oarecari din cuprinsul coroanei unui arbore, într'un grad de desvoltare mai mic, astfel încât să rămână mai slabă (mai subţire şi mai scurtă) decât ramura-mamă din care a crescut, sau ramura-soră, pe care o

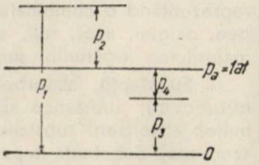
concurează. Operațiunea subordonării se face, de obiceiu, prin scurtarea ramurii.

1. **Suborizont:** Sin. Orizont intermediar (v.).

2. **Subparcelă** [полуучасток; sous-parcelle; Unter-Ortsabteilung; under plot; alparcella]. *Silv.*: Porțiune dintr'o parcelă, de cel puțin o jumătate de hectar, omogenă din punctul de vedere al factorilor staționali (climă, sol, expoziție), cum și din punctul de vedere al structurii, al provenienței și al stării de desvoltare a arboretu'ui.

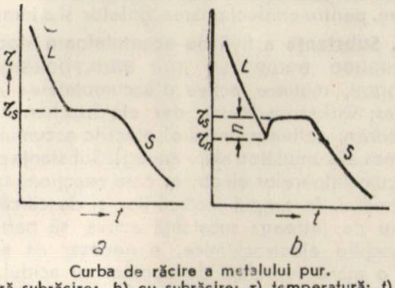
3. **Subpolar, aer** ~ [субполярный воздух; air sous-polaire; Unterpolarluft; subpolar air; alsarkilevegő]. V. sub Aer.

4. **Subpresiune** [разрежение; dépression; Unterdruck; depression; kisnyomás, nyomáshiány]. *Tehn.*: 1. Presiune a unui sistem tehnic, mai joasă decât o presiune de referință. În atmosferă se numește subpresiune orice presiune mai joasă decât 1 at, care se consideră ca presiune de referință; în acest caz, diferența dintre presiunea atmosferică și subpresiunea considerată se numește depresiune (v. fig.).



Reprezentarea presiunilor.
p_1) presiune absolută [ata]; p_2) suprapresiune [ats]; p_3) subpresiune; p_4) depresiune; p_a) presiune de referință ($p_a=1$ at).

5. **Subrăcire** [переохлаждение; surfusion, surrefroidissement; Unterkühlung, Überkühlung; undercooling, supercooling, overcooling; tulhűtés, aláhűtés]. *Chim. fiz.*: Fenomen de istereză termică într'un proces de răcire. Apare la răcirea bruscă a unei substanțe, de exemplu a unui metal sau a unui aliaj, punctul de transformare (punctul de solidificare sau cel de transformare alotropică) fiind la o temperatură mai joasă decât la încălzire. De exemplu, curba de solidificare a substanței pure, când aceasta e răcită repede, e deviată față de curba ideală de solidificare, deoarece substanța se menține lichidă sub temperatura normală τ_s de solidificare (de topire). Astfel, cristalele încep să se formeze la o temperatură mai joasă τ_n și numai din cauza unei creșteri rapide a lor și a degajerii de căldură; temperatura substanței se ridică apoi și se oprește la temperatura normală τ_s, până la solidificarea întregi mase. Pe curba de răcire, acest fenomen al subrăcirii apare ca o depresiune înainte de palierul orizontal (v. fig. *b*). V. și sub Transformări în stare solidă ale oțelului. Sin. Suprarăcire, Supratopire, Suprafuziune.



Curba de răcire a metalului pur.
a) fără subrăcire; *b*) cu subrăcire; τ) temperatură; *t*) timp; *L*) metal lichid; *S*) metal solid; τ_s) temperatura de solidificare; τ_n) temperatura de subrăcire; *n*) subrăcirea ($\tau_s-\tau_n$).

6. **Subscurtă,** piesă de cherestea ~ [дуьинка; pièce sous-courte de bois débité; unterkurzes Schnittholzstück; under-short piece of converted timber; rövid fűrészárú]. *Ind. lemn.* V. sub Scurtătură.

7. **Subserie** [самостоятельный участок; suite des coupes; Hiebszug; felling series; vágássorozat]. *Silv.*: Porțiune dintr'o pădure, în cuprinsul unei serii de exploatare, bine delimitată, independentă (sau care va deveni independentă) de arboretele vecine, în privința protecțiunii contra vântului, deoarece dispune, de jur împrejur, de margini rezistente — iar în interior, arboretele formează succesiuni de vârste gradate, și dispuse astfel, încât exploatările să se poată face fără pericol și în modul cel mai convenabil din punct de vedere economic.

8. **Subsidență** [опускание, оседание; subsidence; Subsidenz; subsidence; süllyedés]. 1. *Geol.*: Mișcare de coborîre discontinuă, produsă prin sacade repetate, într'o regiune acoperită de mare, unde se acumulează, în urma acestui fenomen, sedimente de grosime mare.

9. **Subsidență** [опускание, нисходящее скольжение; subsidence; Absinken; subsidence; süllyedés]. 2. *Meteor.*: Fenomenul de coborîre a unei mase de aer, însoțit de o lățire a ei în sens orizontal. Prin coborîre se produc compresiune și încălzire adiabatică. Baza masei se numește suprafață de subsidență și reprezintă o discontinuitate termică (străbătând-o de jos în sus, temperatura crește brusc). Suprafața de subsidență se deosebește de suprafețele frontale prin panta ei foarte mică (1/1000). V. și Discontinuitate, suprafață de ~.

10. **Subsidență,** suprafață de ~. V. sub Subsidență 2.

11. **Subsol** [подпочва; soussol; Untergrund; subsoil; altalaj]. *Geol.*: Totalitatea rocelor cari se găsesc dedesubtul solului.

12. **Subsol** [подвал, подвальный этаж; soussol; Untergeschoß; floor; földszintalatti]. *Cs.*: Catul clădirii care se găsește, total sau parțial, sub nivelul solului. Din cauza posibilităților mici de asigurare a aerisirii, a iluminatului și a diferitelor izolări cu mijloace obișnuite, subsolurile se folosesc, în general, pentru amenajarea încăperilor de serviciu, a depozitelor de diferite feluri, a instalațiilor, adăposturilor, etc. Încăperi de locuit se pot amenaja la subsol numai dacă pardoseala acestuia nu se găsește cu mai mult decât 1,00 m sub nivelul solului (în care caz subsolul se numește demisol sau parter adâncit), sau dacă în dreptul ferestrelor se amenajează curți engleze.

La o clădire se pot executa mai multe subsoluri unul sub altul; rezultă mai multe caturi subterane, folosite, de obiceiu, în scopuri speciale, şi echipate cu instalaţii de ventilaţie mecanice.

Subsolurile unor clădiri importante, cu sisteme speciale de instalaţii, săli de căldări de calorifer, crematorii de gunoiu, etc., sunt amenajate în vederea adăpostirii centralelor acestor instalaţii, cum şi a acelor încăperi de servicii generale cari au nevoie de legături directe cu diferitele caturi ale clădirii, legăturile realizându-se prin monţşarje, prin tuburi de cădere, ascensoare, scări, etc. Subsolul serveşte la repartiţia conductelor de apă, de calorifer, de aer cald sau condiţionat, realizându-se legătura între coloanele verticale şi sala centrală, pe traseuri vizitabile, sub tavanul subsolului.

1. **Subsonic, regim** ~ [подзвуковой режим; régime subsonique; Unterschallgetrieb; subsonic working conditions; hangsebességalatti állapot]: Regim de mişcare a unui fluid compresibil, în care vitesa e pretutindeni mai mică decât vitesa sunetului în acel fluid. Pentru fluidele incompresibile, raportul dintre vitesa de curgere şi vitesa sunetului nu prezintă interes, fiindcă mişcarea nu depinde de el; pentru fluidele compresibile (gaze), sporirea vitesei face să intervină din ce în ce mai accentuat compresiunile. Dacă vitesa rămâne sub 150 m/s, aceste efecte pot fi neglijate — şi gazul se comportă ca un fluid incompresibil; la valori mai mari ale vitesei, aproximaţia nu mai e posibilă — şi studiul mişcării se complică.

Rezultate numeroase au fost obţinute pentru cazul simplificat al mişcărilor potenţiale ale fluidelor fără viscozitate, la cari potenţialul de vitese φ satisface ecuaţia cu derivate parţiale

$$\left(1-\frac{v_x^2}{a^2}\right)\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}+\left(1-\frac{v_y^2}{a^2}\right)\frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2}+\left(1-\frac{v_z^2}{a^2}\right)\frac{\partial^2\varphi}{\partial z^2}$$

$$-2\frac{v_y\,v_z}{a^2}\,\frac{\partial^2\varphi}{\partial y\partial z}-2\frac{v_z\,v_x}{a^2}\,\frac{\partial^2\varphi}{\partial z\,\partial x}-2\frac{v_x\,v_y}{a^2}\,\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\,\partial y}=0,$$

unde $v_x=\frac{\partial\varphi}{\partial x}$, $v_y=\frac{\partial\varphi}{\partial y}$ şi $v_z=\frac{\partial\varphi}{\partial z}$ sunt componentele vitesei, iar a e vitesa sunetului. Pentru regimul subsonic, această ecuaţie e de tip eliptic — şi rezolvarea ei e dificilă. Un procedeu consistă în aplicarea transformării lui Legendre, iar un altul e cel datorit lui S. A. Ceaplâghin, care utilizează reprezentarea hodografică a mişcării. Studiul rămâne însă destul de complicat, ceea ce a făcut să se desvolte numeroase metode de aproximaţie.

Cea mai răspândită metodă de aproximaţie consistă în linearizarea ecuaţiei diferenţiale, în ipoteza că vitesele de perturbaţie sunt mici în raport cu vitesa dela infinit v_0 a curentului neperturbat, ceea ce permite neglijarea pătratelor viteselor de perturbaţie şi a produselor lor. Ecuaţia ia forma:

$$\left(1-\frac{v_0^2}{a^2}\right)\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2}+\frac{\partial^2\varphi}{\partial z^2}=0,$$

vitesa v_0 fiind presupusă paralelă cu axa Ox. Ecuaţia simplificată e tot de tip eliptic; rezolvarea ei se poate face printr'o schimbare de variabile, care conduce la ecuaţia lui Laplace.

2. **Substanţă** [вещество; substance; Stoff; substance; szer, anyag]. *Chim.*, *Fiz.*: Corp omogen, considerat din punctul de vedere al compoziţiei sale, compus din molecule formate din aceleaşi elemente şi având aceeaşi structură chimică. Sin. Substanţă chimică.

Substanţele chimic impure, folosite în tehnică, se numesc substanţe chimice tehnice. V. şi Pro analysi.

3. ~ organică [органическое вещество; substance organique; organischer Stoff; organic substance; szerves anyag]: Substanţă chimică (v.) reprezentând o combinaţie a carbonului cu hidrogen, oxigen, azot, sulf, etc., în care toate sau majoritatea legăturilor sunt covalente (v.).

4. **Substanţă** absorbantă [абсорбирующее вещество; substance absorbante; Absorptionsmittel; absorbent substance; abszorbálószer, abszorbens]: Substanţă depusă în interiorul unui tub electronic, pe cale chimică sau mecanică, pentru a absorbi urmele de gaz neevacuate şi a realiza un vid înaintat în interiorul tubului. Ca substanţe absorbante se folosesc magneziul, bariul, compuşii bariului cu beriliul, zirconiul, fosforul şi unele amestecuri.

Absorbantul trebue să fie inert în stare iniţială, dar să poată fi făcut cât se poate de activ, printr'un proces oarecare, ca, de exemplu, o schimbare chimică, sau o evaporare la temperatura obişnuită. Unele dintre aceste substanţe absorb permanent gazele cari se degajă.

Substanţele absorbante nu pot fi folosite în tuburile cari disipă o putere mare pe anod, deoarece s'ar evapora, reducând vidul din tub.

Unele metale, cum sunt tantalul şi zirconiul, încălzite la temperaturi înalte, au proprietatea de a absorbi gazele; tantalul e folosit în tuburile de putere, pentru confecţionarea grilelor şi a anozilor.

5. **Substanţă** activă de acumulatoare electrice [активное вещество для электроаккумуляторов; matière active d'accumulateurs électriques; wirksame Masse der elektrischen Akkumulatoren; active material of electric accumulator; villamos akkumulátori aktiv anyag]: Substanţa plăcilor acumulatoarelor electrice, care reacţionează cu electrolitul, în timpul încărcărilor şi descărcărilor. Pentru ca întreaga substanţă activă să participe la reacţiile electrochimice, e necesar ca ea să aibă o mare suprafaţă de contact cu acidul. De aceea, ea e fie poroasă, fie fin măcinată (sub formă de flocoane), fie spongioasă. Cantitatea de substanţă activă în contact cu electrolitul determină capacitatea acumulatorului.

În acumulatoarele cu plumb, la plăcile pozitive substanţa activă e peroxidul de plumb (PbO_2), iar la cele negative, plumbul pur. În timpul descărcării acumulatorului, atât peroxidul de plumb, cât şi plumbul, se transformă în sulfat de plumb. — În acumulatoarele cu plăci formate (de tip Planté), substanţa activă constitue un strat fin, format prin procedee electrochimice, la suprafaţa plăcilor de plumb. — În acumulatoarele cu plăci pastate (de tip Faure), substanţa activă e o pastă de oxizi de plumb (litargă şi miniu), redusă la plumb spongios pentru plăcile negative şi transformată în peroxid de plumb, prin oxidare, pentru plăcile pozitive. În pastă se includ substanţe cari îi măresc porozitatea (sulfat de plumb) şi expandori, cari împiedecă contracţiunea substanţei active în timpul reducerii ei la plumb spongios (sulfat de bariu, grafit, negru de fum).

În acumulatoarele alcaline, la plăcile pozitive, substanţa activă e un amestec de oxizi de nichel, iar la cele negative, fierul sau cadmiul. În timpul descărcării acumulatorului, oxizii de nichel sunt reduşi la oxizi inferiori, iar fierul sau cadmiul sunt oxidaţi. Schimbul de oxigen între substanţa activă a plăcilor pozitive şi negative se face prin intermediul electrolitului (hidroxidul de potasiu), a cărui concentraţie nu variază sensibil între încărcare şi descărcare. — În acumulatoarele fier-nichel (de tip Edison), substanţa activă a plăcilor negativă e, iniţial, un amestec de oxid de fier (Fe_2O_3) şi oxid galben de mercur, cari sunt apoi reduşi prin hidrogenare. Pentru a mări conductivitatea oxidului de fier, în timpul funcţionării se adaugă mercur. — În acumulatoarele cadmiu-nichel (de tip Jungner), oxizii de cadmiu având tendinţa de a se compaciza, se amestecă cu oxizi de fier. Rezistenţa electrică a oxizilor de cadmiu fiind mică, nu mai au nevoie de mercur. La ambele tipuri de acumulatoare alcaline, plăcile pozitive au, iniţial, ca substanţă activă, hidrat de nichel, care se introduce în tuburi de oţel nichelate şi perforate, în straturi alternând cu flocoane de nichel, cari se pun pentru a mări conductivitatea substanţei active dela plăcile pozitive şi a asigura o reacţie uniformă în toată masa substanţei active, printr'o repartiţie mai uniformă a curentului de încărcare şi de descărcare.

1. **Substanţă** stimulatoare de creştere [возбудитель, раздражающее вещество; substance stimulatoire; Reizstoff; stimulus; ingerlő szer]: Substanţă organică de structură complexă, care provoacă în plante procese de creştere celulară, diviziuni nucleare, cu formare de ţesuturi şi de organe, cum şi modificări anatomo-patologice. Substanţele stimulatoare pot fi naturale, produse de plante, sau sintetice. O serie de substanţe stimulatoare sintetice sunt folosite ca erbicide. Sin. Fitohormon.

2. **Substanţe** pectice [пектиновые вещества; substances pectiques; Pektinstoffe; pectic substances; pektinanyagok]. *Chim.*: Hidraţi de carbon complecşi (polipentoze), cu caracter aproape neutru, având un mare număr de grupări metoxilice şi o mare putere de gelificare. Prin hidroliză completă, substanţele pectice dau acid galacturonic, alcool metilic, acid acetic, l-arabinoză şi d-galactoză. Substanţele pectice se găsesc în fructele, în tuberculele, frunzele şi tulpina plantelor verzi, unde formează un fel de ciment, care leagă părţile moi ale organelor şi stratul celulozic al fiecărei celule sau al fiecărui grup de celule.

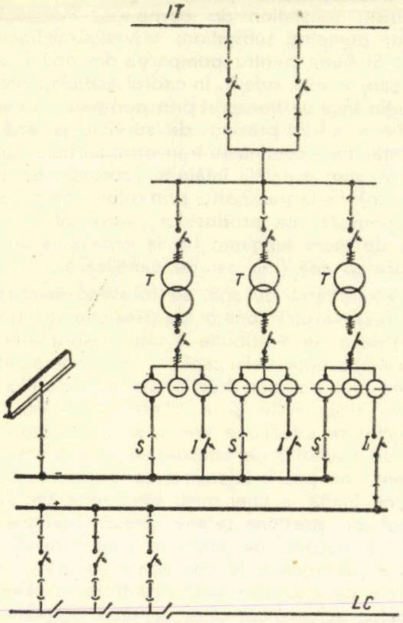
3. **Substantivi,** coloranţi ~: Sin. Materii colorante substantive. V. sub Materii colorante.

4. **Substaţiune** de pompare [насосная подстанция; soustation de pompage; Pumpunterstation; pumping substation; szivattyú-alállomás]. *Tehn.*: Staţiune pentru pomparea din nou a unui fluid care a mai suferit, în cadrul aceluiaşi circuit, cel puţin încă un transport prin pompare, în vederea, fie a măririi presiunii de serviciu la locul de folosinţă, fie a continuării transportului fluidului. În general, sunt instalaţii întâlnite (aproape excluziv la lichide), fie la transportul prin releuri de pompări şi subpompări ale produselor petroliere în conducte de mare lungime, fie la instalaţiile de alimentare cu apă (mai rar de canalizare).

La alimentarea cu apă, se folosesc la alimentarea rezervorului zonelor de presiune superioară din reţeaua de distribuţie a unui centru populat, în care apa vine dela captări, prin pompare; la urcarea prin pompări fracţionate a presiunilor de serviciu disponibile şi a pantei hidraulice, pe conducte de aducţiune vechi, cu capacitatea de transport depăşită de consum — şi cari, pentru moment, nu pot fi înlocuite; la distribuirea sub presiune înaltă a unei mici părţi dintr'un debit pompat cu presiune relativ joasă. Exemple de astfel de instalaţii de pompare sunt staţiunile de hidrofor pe reţelele în cari apa e pompată. Substaţiunile de pompare sunt înzestrate, în general, cu acelaşi echipament ca şi staţiunile de pompare mici sau mijlocii, cu deosebirea că nu au decât rareori niveluri sub sol (în condiţiuni normale).

5. **Substaţiune** de tracţiune [тяговая подстанция; sousstation pour traction; Unterwerk für Zugförderung; substation for traction; vontatási alállomás]. *C. f.*: Instalaţie de transformare a energiei electrice primite dela linia de transport, în energie electrică, în forma necesară liniei de contact a unei căi ferate cu tracţiune electrică. Substaţiunile de tracţiune sunt amplasate în lungul liniilor de cale ferată cu tracţiune electrică; ele servesc la alimentarea secţiunilor de linie cu energie electrică. După felul curentului folosit în tracţiune se deosebesc următoarele tipuri principale de substaţiuni de tracţiune: Substaţiuni pentru convertirea curentului alternativ trifazat de frecvenţă industrială (50 Hz), în curent continuu; — substaţiuni pentru coborîrea înaltei tensiuni monofazate, cu frecvenţa de $16\,^2/_3$ Hz, în tensiunea în curent de serviciu a liniei de contact, la aceeaşi frecvenţă; — substaţiuni pentru convertirea curentului trifazat, de frecvenţă industrială, în curent monofazat cu frecvenţa de $16\,^2/_3$ Hz.

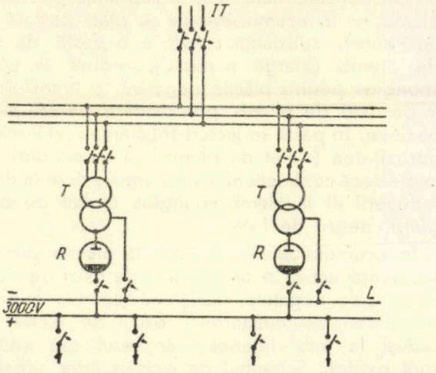
Substaţiunile pentru convertirea curentului trifazat de frecvenţă industrială al liniei de transport, în curent continuu în linia de contact, transformă înalta tensiune (60000···110000 V) în tensiune continuă, de 1500 sau de 3000 V. Transformarea puterii se realizează prin comutatoare, prin grupuri motor-generator sau cu redresoare cu vapori de mercur. Substaţiunile cu comutatoare nu se construesc în prezent, fiindcă lucrează cu randament mic. Substaţiunile cu grupuri motor-generator au mai multe grupuri, legate prin transformatoare la linia de transport. Un grup motor-generator e format dintr'un motor trifazat şi din două generatoare de curent continuu cu tensiunea la borne de 1500 V, pentru ca, prin legarea lor în serie, să dea tensiunea de 3000 V, necesară liniei de tracţiune (v. fig. *I*).



I. Schema principială a unei substaţiuni de tracţiune existente, cu grupuri motor-generator.
S) separatoare; *I*) întreruptoare; *T*) transformatoare; *LC*) linie de contact.

Substaţiunile cu grupuri motor-generator sunt folosite, în special, pe liniile cu frânări dese prin recuperare; ele prezintă avantajul că produc curent continuu fără pulsaţii.

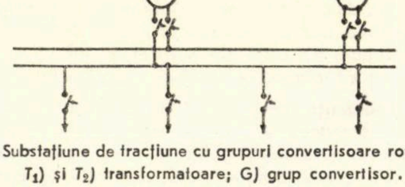
Substaţiunile de tracţiune cu redresoare cu vapori de mercur se construesc cel mai mult — şi, în general, cu grile de comandă şi cu ignitroane (v. fig. *II*). Fiecare grup are un transformator dela tensiunea liniei de transport la tensiunea de alimentare a redresoarelor cu mercur. Ele alimentează linia de tracţiune direct cu energie electrică sub 3000 V. Aceste substaţiuni prezintă următoarele avantaje: randament mare, volum mic şi greutate mică în raport cu sistemul cu grup motor-generator, simplicitate şi siguranţă în exploatare, pornire rapidă, comenzi automate simple. Desavantajele sunt: necesitatea unei instalaţii de răcire; curentul continuu cu pulsaţii (cari se pot diminua folosind filtre); redresoarele simple cu vapori cu mercur nu permit frânarea prin recuperare (desavantaj eliminat la redresoarele cu grilă şi ignitroane).



II. Substaţiuni de curent continuu, echipată cu redresoare *T*) transformatoare *R*) redresoare; *L*) bară colectoare.

Substaţiunile de transformare a curentului monofazat de înaltă tensiune, în curent monofazat de tensiune în serviciu (15000 V) în linia de contact, au, în general, numai transformatoare statice şi aparatajul necesar.

Substaţiunile pentru convertirea curentului de frecvenţă industrială în curent monofazat cu frecvenţa de $16\,^2/_3$ Hz, au grupuri convertisoare rotative sau grupuri cu onduloare. Un grup convertisor rotativ e format dintr'un motor sincron trifazat, cuplat direct cu un alternator monofazat (cu cuplaj rigid, având un raport fix între frecvenţa reţelei trifazate şi aceea a celei mono-



III. Substaţiune de tracţiune cu grupuri convertisoare rotative. T_1) şi T_2) transformatoare; *G*) grup convertisor.

fazate), respectiv dintr'un motor asincron de inducţie trifazat şi un alternator sincron monofazat (cu cuplaj elastic, raportul de transformare dintre frecvenţe putând fi variat), împreună cu aparatajul necesar (v. fig. *III*). Înaintea grupului se găseşte un transformator trifazat pentru coborîrea tensiunii liniei de transport la tensiunea de serviciu a motoarelor trifazate, iar după grup, un transformator monofazat, pentru ridicarea tensiunii la borne a alternatoarelor, la tensiunea de serviciu a liniei de tracţiune. — Substaţiunile cu onduloare sunt în curs de experimentare.

Pe liniile în curent monofazat cu frecvenţă industrială în linia de contact (de tracţiune), substaţiunile, pe lângă rolul de alimentare a liniei de contact, realizează şi o echilibrare a fazelor, printr'un sistem de concentrare a acestora.

Substaţiunile de tracţiune pot fi de tip interior (toate instalaţiile sunt montate în clădiri) şi de tip exterior (o mare parte a instalaţiei e montată în aer liber); la unele staţiuni e montat în clădiri numai tabloul de comandă şi de control. Comenzile pentru operaţiunile din substaţiuni se efectuează manual sau automat, cu tendinţa de automatizare a cât mai multor comenzi şi cu introducerea comenzilor dela distanţă.

Intervalele dintre substaţiunile de tracţiune variază după felul curentului şi după tensiunea în serviciu a liniei de contact. Exemple: în curent continuu, la 1500 V, distanţele dintre substaţiuni sunt de 15···25 km; în curent monofazat, la 15 000 V, de 70···140 km.

1. **Substaţiune** electrică [электрическая подстанция; sousstation électrique; elektrisches Unterwerk; electric substation; villamos alállomás]. V. sub Staţiune electrică.

2. **Substituţie** electrofilă [катионное замещение; substitution électrophyle; elektrophyle Ersetzung; electrophyllous substitution; elektrofilpótlás]. V. sub Reacţie chimică.

3. **~** nucleofilă [замещение в ядре; substitution nucléophyle; nukleophyle Ersetzung; nucleophyllous substitution; nukleofilpótlás]. V. sub Reacţie chimică.

4. **Substituţie, reacţie de ~.** V. Reacţie de substituţie.

5. **Substituţiei, metoda ~** [метода замещения; méthode par substitution; Substitutionsmethode; substitution method; helyettesitési módszer]. *Alg.*: Metodă pentru rezolvarea a n ecuaţii algebrice cu n necunoscute $x_1, \cdots, x_n$, care constă în a rezolva una dintre ecuaţii în raport cu una dintre necunoscute, de exemplu x_n, care e astfel obţinută în funcţiune de celelalte necunoscute, în a substitui valoarea acestei necunoscute în celelalte ecuaţii, ceea ce reduce numărul lor la $n—1$ ecuaţii cu $n—1$ necunoscute şi în a repeta aceeaşi operaţiune până rămâne o singură ecuaţie cu o singură necunoscută. Valoarea necunoscutei obţinute prin rezolvarea acestei ecuaţii se introduce pe rând în relaţiile obţinute în cursul primelor operaţiuni, obţinându-se astfel, succesiv, valorile tuturor necunoscutelor.

6. **Substrat** [субзтрат; milieu de fermentation; Unterschicht; base; kivonat]. 1. *Chim. biol.*: Substanţă chimică asupra căreia acţionează un ferment. Mulţi fermenţi sunt numiţi după substratul asupra căruia acţionează în mod specific. De exemplu, fosfatazele acţionează asupra fosfatidelor şi a altor esteri ai acidului fosforic; tanaza acţionează asupra taninurilor; ureaza asupra ureei, etc., substanţe constituind substratul fermenţilor respectivi.

7. **Substrat** [песчаный слой, подготовка; couche inférieure de sable; Sandunterlage; base; alsóréteg]. 2. *Cs.*: Pătură de nisip cu grosimea de cel puţin 5 cm, aşternută deasupra patului unei şosele, pentru ca pământul să nu ajungă în contact cu pietrele din corpul acesteia. Substratul nu poate fi independent şi nici nu poate avea rolul temporar de îmbrăcăminte.

Substratul de nisip măreşte grosimea sistemului rutier, micşorând presiunile unitare pe patul şoselei, repartizează uniform presiunile pe patul acesteia, întrerupe ascensiunea capilară a apei şi drenează apele cari ajung la patul şoselei, împiedecând înnoroirea lui.

8. **Subtangentă** [подкасательная; soustangente; Subtangente; subtangent; szubtangens]. *Mat.*: Porţiune din axa absciselor, cuprinsă între punctul de intersecţiune al tangentei la o curbă cu axa absciselor şi piciorul perpendicularei pe această axă, duse prin punctul curbei în care s'a dus tangenta.

9. **Subtensiune** [пониженное напряжение; basse tension; Unterspannung; low-tension voltage; kisebbfeszültség]. *Elt.*: Tensiune electrică a unui sistem tehnic, mai joasă decât tensiunea lui nominală.

10. **Subţiat, maşină de ~ marginea pielei** [шлихтовальная машина; machine à parer; Oberlederschärfmaschine; upper leather scriving machine; börvékonyitó gép]. *Ind. piel.*: Maşină folosită pentru subţierea (egalizarea) marginii pielei sau a tălpii, la grosimea dorită. Maşina de subţiat marginea pielei e alcătuită dintr'o masă metalică, pe care e fixat un braţ care se termină la un capăt cu un dispozitiv pentru reglarea grosimii pielei. Acest dispozitiv are un picior (papuc) şi nişte piuliţe cari fixează pielea, astfel încât aceasta să poată fi subţiată după necesitate, cu inclinaţia corespunzătoare. Pielea se transportă de un mic butoiu construit din material dur, asemănător pietrei de polizor. Pielea introdusă sub picior şi împinsă de butoiu e subţiată de un cuţit în formă de clopot, care are o mişcare circulară. Pentru reglarea lăţimii părţii subţiate se foloseşte o placă de sprijin, iar pentru grosime, o piuliţă.

Pentru ca tăişul cuţitului să fie mereu ascuţit, există în interiorul mesei un braţ, la capătul căruia este un polizor; acesta e pus în funcţiune cu ajutorul unei piuliţe, al cărei ax se apropie sau se depărtează de polizor, după necesitate. La maşinile destinate subţierii de piese tari (talpă, carton dur, etc.), piciorul e înlocuit cu role transportoare, iar transportorul (butoiul) e de metal.

1. **Subtopire** [неполная мочка; sousrouissage; unvolkommene Rösten; understeeping; aláolvasztás]: Stare de topire insuficientă a plantelor textile (defect de topire), care se caracterizează prin distrugerea incompletă a substanţelor pectice de legătură dintre fibre şi partea lemnoasă a tulpinelor.

În cazul subtopirii, separarea fibrelor de partea lemnoasă, mai ales în zonele dela vârful tulpinelor, se face greu, — şi aceasta produce dificultăţi în topitorie, la sdrobire şi la meliţare şi, în filatură, la pieptenare.

2. **Subtropical**, aer ~ [субтропический (воздух); (air) sous-tropical; subtropische (Luft); subtropical (air); altropikus levegő]. V. sub Aer.

3. **Subunitate** de producţie [производственное подразделение; sous-unité de production; untere Erzeugungseinheit; under-production unity; termelő alegység]. *Silv.*: Porţiune dintr'o unitate de producţie, în care recoltarea produselor principale se organizează separat de restul unităţii. Exemplu: subunitatea de producţie de codru grădinărit, în cadrul unităţii de producţie de codru regulat.

4. **Subzidire** [укрепление фундамента; reprendre en sousouevre; Untermauern; to underpin; aláépités]. *Cs.*: Operaţiunea de consolidare a unei construcţii existente, prin susţinerea acesteia cu elemente rezistente de zidărie, de beton sau de beton armat. Se pot subzidi, atât construcţiile propriu zise, cât şi fundaţiile construcţiilor.

Subzidirea fundaţiilor se execută în scopul coborîrii cotei de fundaţie a acestora, fie dacă fundaţiile unor construcţii noi trebue executate sub nivelul fundaţiilor existente, alăturate, fie dacă alături de fundaţiile existente trebue săpată o groapă mai adâncă decât nivelul acestor fundaţii, fie dacă se constată ulterior că terenul pe care s'a fundat e slab şi nu poate asigura stabilitatea construcţiei. Operaţiunile de subzidire a fundaţiilor trebue executate cu multă precauţiune, luându-se în timpul lucrului toate măsurile de asigurare a stabilităţii construcţiei existente, prin sprijinirea acesteia şi prin executarea subzidirii pe tronsoane.

Subzidirea construcţiilor propriu zise se execută, fie pentru a înlocui un element de construcţie, deteriorat sau defect, fie pentru a micşora deschiderile existente ale construcţiilor.

5. **Suc** de fructe acidulat [подкисленный фруктовый сок; jus de fruits acidulé; angesäuerter Fruchtsaft; acidulated fruit juice, acidified fruit juice; savanyított gyümölcsnedv]. *Ind. alim.*: Lichid limpede sau aproape limpede, nefermentat, obţinut, prin presare, din fructe coapte, conţinând sucul celular al fructelor şi cantităţi mici din pulpa fructului, conservat prin adaus de bioxid de carbon sub presiune.

Cantitatea de bioxid de carbon adăugită variază dela fruct la fruct, între limitele de 6% (pentru căpşune) şi 21% (pentru struguri).

Carbonatarea sucurilor de fructe se poate face în instalaţia folosită în mod curent pentru fabricarea apei gazoase, părţile cu cari sucul de fructe este în contact fiind însă rezistente la coroziunea datorită acizilor organici.

Carbonatarea sucurilor de fructe cu aciditate mică se face la presiune joasă, pentru a nu se acoperi buchetul sucului de fructe cu mirosul şi gustul bioxidului de carbon.

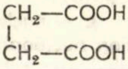
6. ~ de plante [фруктовый сок; jus de plantes; Pflanzensaft; sap; növény nedv]: Numire improprie a unei băuturi răcoritoare, formată din sirop de zahăr, acidulat cu bioxid de carbon şi aromatizat cu un extract obţinut prin macerarea unui amestec de plante aromate, dintre cari cele mai folosite sunt coriandrul, anisul, etc.

7. **Sucală** [барабан; rouet á dévider, dévidoir; Haspel; reel; csörlő, gombolyító]. *Ind. text.*: Depănător folosit în industria textilă casnică, pentru depunerea firului de bătătură, tras de pe o vârtelniţă, pe o ţeavă fixată pe un ax metalic. Depănarea se execută manual, prin lovirea cu mâna dreaptă, a roţii dela capătul axului metalic, cu mâna stângă susţinând şi dirijând firul.

8. **Succesiune** de tăieri [порядок рубки, чередованние рубки; succession de coupes; Hiebsfolge; succession of fellings; vágási sorrend]. *Silv.*: Diviziune a unităţii de producţie, compusă, în general, din arborete de molid cari se exploatează prin tăieri rase, constituită pentru a evita doborîturile de vânt. Succesiunea de tăieri se separă de restul arboretelor prin linii naturale ale terenului, cari pot constitui obstacole contra vântului, cum sunt muchiile proeminente convenabil orientate, sau linii artificiale (linii de separare ori de izolare). În interiorul succesiunii, tăierile se succed în sens contrar direcţiei vântului periculos.

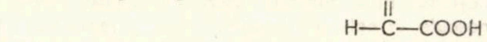
9. **Succin.** *Mineral.* V. Chihlibar.

10. **Succinic**, acid ~ [янтарная кислота; acide succinique; Bernsteinsäure; succinic acid; borostyánkő-sav]. *Chim.*: Acid organic bibazic, care se prezintă sub formă de cristale cu p. t. 158°, solubile în apă. Se găseşte ca ester în răşina de chihlibar (v.). Se poate prepara prin hidroliza nitrilului succinic. E folosit la prepararea unor medicamente, ca intermediar în unele sinteze chimice, etc.



$$\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{—COOH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{—COOH} \end{array}$$

11. **Succinodehidrază** [сукцинодегидраза, дегидраза янтарной кислоты; succino-déhydrase; Succino-Dehydrase; succino-dehydrase; succino-dehidráza]. *Chim. biol.*: Enzimă (ferment) având ca substrat (v.) acidul succinic (v.), pe care-l dehidrogenează, trecându-l în acid fumaric, conform ecuaţiei



$$\text{HOOC—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH} \rightarrow \begin{array}{c} \text{HOOC—C—H} \\ \| \\ \text{H—C—COOH} \end{array}$$

Succinodehidraza se găseşte în celulele organismului animal, unde are rolul de a dehidrogena acidul succinic, care se formează în reacţiile de oxidoreducere.

12. **Sucrol.** V. Dulcină.

1. **Sucțiune,** forță de ~ [сила подсоса; succion; Sog; suction; szivás, hajósodor]. Nav. *m.*: Forță suplementară de rezistență la înaintare a corpului unei nave, datorită acțiunii de sugere a elicelor — și care mărește vitesa apei la extremitatea din pupă. Conform teoremei lui Bernoulli, mărirea vitesei e urmată de scăderea presiunii în întreaga zonă influențată de acțiunea de sucțiune a elicei.

În sistemul corp-elice, forța de sucțiune e o forță interioară, echilibrată de împingerea suplementară desvoltată de elice. Ca urmare a sucțiunii, împingerea totală a unei elice P, care reprezintă forța axială transmisă palierului de împingere, e consumată pentru învingerea rezistenței la remorcare (fără elice) a navei R, și a rezistenței suplementare de sucțiune P_s, adică $P=R+P_s$. Forța de sucțiune (P_s), care rezultă în urma funcționării elicei, se indică, în general, prin valoarea ei relativă $t=P_s:P$, care se numește coeficient de sucțiune. Valoarea coeficientului de sucțiune (t) se determină experimental, din rezultatele încercărilor pe modele sau pe nave.

Se utilizează, adesea, formula $t=0{,}30\,\delta$, sau formula $t=0{,}557\,\delta-0{,}198$, δ fiind coeficientul total de fineță. Pentru nave de transport, coeficientul de sucțiune t variază între 0,18 și 0,23, iar pentru diferite tipuri de nave militare, el are valori cuprinse între 0,01 și 0,22.

2. **Sucul** pământului [почвенный раствор; solution du sol; Bodenlösung; soil solution; talajnedv]: Apa de sol, încărcată cu săruri și cu substanțe coloide, care circulă prin spațiul lacunar. Între sucul solului și complexul adsorbant există un schimb continuu de cationi, ceea ce asigură echilibrul substanțial al solului. Sin. Mustul solului, soluție de sol.

3. **Sud** [юг; sud; Süden; south; dél]: Punctul cardinal de pe orizont, îndreptat în direcția în care se găsește Soarele la amiază, în emisfera nordică a Pământului.

4. ~ magnetic [магнитный юг; sud magnétique; magnetischer Süden; magnetical south; mágneses dél]: Orientarea opusă celei în care se îndreaptă, pe Pământ, momentul magnetic al unui ac magnetic care se poate roti liber. — [Polul Nord („pozitiv") al magnetismului terestru se găsește în direcția Sudului magnetic, în emisfera de Sud a Pământului].

5. **Sudabil** [свариваемый; soudable; schweißbar; weldable; hegeszthető]: Calitatea unui material de a prezenta sudabilitate (v.).

6. **Sudabilitate** [свариваемость; soudabilité; Schweißbarkeit; weldability; hegeszthetöség]: Capacitatea unui material de a se îmbina cu un alt material, de aceeași compoziție sau de compoziție asemănătoare, prin formarea unei legături atomice (v. și Sudare). Sudabilitatea unui material, care nu e o proprietate intrinsecă a acestuia (cum sunt, de ex., forjabilitatea, ductilitatea, etc.), e determinată de totalitatea proprietăților fizicochimice ale materialului de bază și ale materialelor cari participă la procesul de sudare (electrozi, gaze, etc.), de procedeul și regimul de sudare, de felul îmbinării (formă, grosime, rigiditate, etc.), etc.

Se deosebesc: sudabilitate fizică și sudabilitate tehnologică. Prima e capacitatea particulelor materialului de a se alia, formând o legătură atomică (legătură chimică), prin procese cari se produc în zonele de contact între materialele de sudat; sudabilitatea tehnologică e capacitatea unui material de a se suda în bune condițiuni prin anumite procedee, și care prezintă importanță practică deosebită.

Clasificarea oțelurilor după sudabilitate

Cantitatea procentuală a elementelor de aliere	Conținutul în carbon (în %) al oțelurilor			
	perfect sudabil	satisfăcător sudabil	limitat sudabil	rău sudabil
Sub 1	0,25	0,25···0,35	0,35···0,45	0,45
1···3	0,20	0,20···0,30	0,30···0,40	0,40
Peste 3	0,18	0,18···0,28	0,28···0,38	0,38

Sudabilitatea oțelurilor, de exemplu, depinde de conținutul lor procentual în carbon, în raport cu cantitatea procentuală sumată a celorlalte elemente de aliere. Din punctul de vedere al sudabilității, oțelurile se numesc perfect, satisfăcător, limitat sau rău sudabile; oțelurile cu un conținut în carbon mai mare decât 0,6···0,7% nu sunt sudabile. — Oțelul de construcții perfect sudabil (simplificat, sudabil) se sudează în orice condițiuni practice obișnuite, fără limitări tehnologice și fără tratament termic înainte sau după sudare. — Oțelul de construcție satisfăcător sudabil permite executarea ansamblurilor fără intersectări complicate, în condițiuni practice normale și fără apariția de fisuri. La construcții cu intersectări de cusături și în condițiuni grele de sudare e necesar să se ia anumite măsuri pentru evitarea formării fisurilor (tratament termic prealabil, încălzire prealabilă, tratament termic după terminarea sudării). — Oțelul de construcție limitat sudabil are tendința spre formare de fisuri în condițiuni de sudare obișnuite. El reclamă un tratament termic atent, sudarea trebuind să fie efectuată în condițiuni tehnologice determinate, cu încălzire prealabilă sau cu tratament termic după sudare. — Oţelul de construcţie rău sudabil are o tendinţă accentuată spre formare de fisuri. Sudarea e posibilă numai cu tratament termic înainte şi după sudare, cum şi cu încălzire obligatorie în timpul sudării.

1. **Sudan** [судан; sudan; Sudan; sudan; szudán]. *Chim.*: Coloranţi organici solubili în solvenţi organici, întrebuinţaţi mai ales la colorarea unor produse petroliere albe (benzină, petrol), în scopul denaturării acestora. Denaturarea prin colorare serveşte la recunoaşterea şi taxarea specială a acestor produse, în cazul când sunt folosite în scopuri agricole.

2. **Sudare** [сварка; soudure; Schweißung; welding; hegesztés]. 1. *Metl.*: Operaţiunea de îmbinare nedemontabilă a două obiecte metalice de aceeaşi natură sau de naturi diferite, efectuată cu sau fără material de adaus, prin realizarea între ele a unei legături atomice sau a unei soluţii solide (prin folosirea unui eutectic). În acest sens general, lipirea e o sudare. — Sin. Sudură.

3. **Sudare** [сварка; soudure; Schweißung; welding; hegesztés]. 2. *Metl.*: Operaţiunea de îmbinare a două obiecte metalice, eventual nemetalice, în care atomii unuia dintre metale se găsesc în sfera de atracţiune a unor atomi cari sunt în legătură directă sau indirectă cu atomii celuilalt metal, şi care se realizează prin încălzire, prin încălzire şi presiune, sau numai prin presiune.

Sudarea obişnuită e o îmbinare nedemontabilă a obiectelor metalice, compoziţia metalelor respective fiind identică sau asemănătoare, şi care se deosebeşte, prin legătura atomică, de toate celelalte îmbinări nedemontabile. Această îmbinare, cu sau fără material de adaus (de aport), se poate obţine, fie prin topirea locală a materialelor de sudat şi fără exercitarea unei solicitări din exterior, fie prin încălzirea locală de pastificare (încălzirea până la starea pastoasă, adică plastică, eventual cu topire superficială) a materialelor de sudat, sau la rece, şi cu exercitarea unei solicitări din exterior (pentru a produce deformarea plastică necesară a obiectelor de sudat). Sudura cu sau fără material de adaus se numeşte omogenă, dacă e de aceeaşi compoziţie sau de compoziţie apropiată cu cea a metalelor cari se îmbină (de ex. sudarea a două oţeluri cu adaus de oţel), sau eterogenă, dacă e de compoziţie diferită de cea a metalelor cari se îmbină (de ex. sudarea a două metale diferite, sau a două metale de aceeaşi compoziţie, dar cu material de adaus diferit).

Se sudează materialele cari pot fi aduse în stare de topire sau în stare plastică (metale, aliaje, materiale refractare, sticlă, mase plastice, etc.), încălzirea fiind necesară pentru mărirea mobilităţii particulelor (atomilor) materialelor şi slăbirea legăturilor dintre ele, uşurând procesele de difuziune la suprafeţele de separaţie. — La sudarea cu materialele de sudat în stare plastică e nevoie de o presiune de refulare, care aduce particulele în zona de atracţiune mutuală, în care se produce şi o difuziune a acestora. La răcire se creează cristale noi, cari absorb material dela ambele obiecte de sudat, astfel încât suprafaţa de separaţie încetează să mai existe din punct de vedere fizic. Pentru sudarea oţelului moale, intervalul de temperatură e de 1100···1300°, iar mărimea presiunii de refulare este de 1···4 kg/mm^2, în funcţiune de temperatură. — Sudarea cu materialele de sudat în stare topită (local) se obţine folosind, fie flacăra unui gaz combustibil cu o temperatură care depăşeşte temperatura de topire a materialului, fie arcul electric. Materialul de sudat (numit material de bază) se încălzeşte până la topire, formând baia de sudură, care — după răcire şi solidificare — devine o masă metalică sudată, cu o structură corespunzătoare unui material turnat. Baia de sudură se poate forma cu sau fără material de adaus (sârmă de sudură, electrozi, etc.); dacă materialul de adaus diferă de materialul de bază, se obţine o sudură eterogenă (lipitură tare sau moale). — Sudarea cu materialele de sudat în stare solidă se obţine la rece, cu presiuni mari. Unele metale cu temperaturi de topire mai joase, cum sunt cositorul, plumbul, aluminiul, cuprul, etc., pot fi sudate cu presiuni mari, la temperatura ambiantă. La acest mod de sudare, afară de presiune, mai e necesară şi o deformare, pentru deplasarea relativă a atomilor în zona de atracţiune mutuală.

Astfel, după starea în care e adus materialul de sudat, se deosebesc: sudare prin topire (sudare liberă), la care piesele se îmbină prin topirea locală a marginilor, folosind flacără de gaz, arcul electric, etc., şi fără exercitarea vreunei solicitări din exterior (apăsare sau şoc); sudare prin presiune (sudare forţată), la care piesele se îmbină prin încălzirea până la starea plastică (căldură de sudare), şi cu exercitarea unei solicitări din exterior (apăsare sau şoc); sudare prin presiune fără încălzire (sudare rece), la care piesele se îmbină prin presiuni înalte de deformare, pentru aducerea particulelor în zona de atracţiune mutuală, la temperatura ambiantă.

În practică, cele mai mult folosite sunt procedeele de sudare prin topire (sudare liberă), cari se caracterizează prin volum mic al băii de sudură, temperatură înaltă de topire, atmosferă adecvată deasupra băii de sudură, legătură neîntreruptă între metalul topit şi metalul de bază (în care ultimul se prezintă ca o cochilie pentru metalul depus). Datorită acestor particularităţi, se obţin gradienţi mari de temperatură, reacţii în afară de echilibru, schimbarea compoziţiei chimice şi a structurii metalului depus (faţă de aceea a metalului de bază şi a metalului de adaus), schimbarea structurii metalului de bază în zona influenţată termic, tensiuni interne pe linia de sudură (adică în cusătură, incluziv zonele vecine), etc. La sudarea prin topire, trecerea metalului topit prin zona flăcării sau prin arcul electric e însoţită de reacţii chimice energice între metalul de adaus şi aerul din mediul înconjurător, dacă baia de sudură nu e protejată corespunzător. Schimbări mari în compoziţia chimică a metalului se produc, în special, la sudarea cu arcul electric cu electrozi neprotejați; în acest caz, la oțel, pierderile de carbon, mangan și siliciu variază între 50 și 90%, iar conținutul de oxigen și azot în sudură poate atinge 0,20%, rezultând o sudură cu totul necorespunzătoare. Numai prin folosirea diferitelor mijloace de protecțiune, ca învelișuri, fluxuri, gaze protectoare, etc., se obțin suduri de calitate bună. Mijlocul de protecțiune determină și procedeul de sudare respectiv.

După felul încălzirii, se deosebesc: sudare chimică, prin topire, care poate fi realizată cu flacără de gaz (gazotermic), aluminotermic prin topire sau prin turnare; sudare electrică (cu arcul electric), prin topire, care poate fi realizată cu arc descoperit (neprotejat) sau cu arc acoperit (protejat); sudare electrochimică, prin topire, care poate fi realizată cu arcul electric în gaz sau în hidrogen atomic; sudare chemomecanică, prin presiune, care poate fi realizată prin forjare, cu flacără de gaz (gazotermic) sau aluminotermic; sudare electromecanică, prin presiune, care poate fi realizată prin rezistență electrică sau prin inducție. Sin. Sudură.

Clasificarea procedeelor de sudare.

- Sudare chimică
  - Sudare cu gaz, prin topire (Sudare gazotermică liberă)
    - Sudare oxiacetilenică
    - Sudare oxihidrică
    - Sudare oxibenzenică
    - Sudare cu benzină sau cu petrol
    - Sudare cu gaz de iluminat
    - Sudare cu gaze naturale
    - Sudare cu gaze lichefiate
    - Sudare cu gaz de sondă
    - Sudare cu gaz de cocs
  - Sudare aluminotermică prin topire (liberă)
  - Sudare prin turnare
- Sudare electrică
  - Sudare cu arc electric (Sudare cu arc descoperit sau neprotejat)
  - Sudare sub flux (Sudare cu arc acoperit sau protejat)
- Sudare electrochimică
  - Sudare cu hidrogen atomic
  - Sudare electrică cu gaz
- Sudare chemomecanică
  - Sudare aluminotermică prin presiune (forțată)
  - Sudare cu gaz, prin presiune (Sudare gazotermică forțată)
    - Sudare cu gaz de apă, prin presiune
    - Sudare oxiacetilenică, prin presiune
  - Sudare prin forjare
- Sudare electromecanică
  - Sudare electrică prin rezistență (Sudare prin contact)
    - Sudare cap în cap
    - Sudare prin puncte
    - Sudare prin puncte, în relief
    - Sudare electrică în linie
  - Sudare prin inducție

1. **Sudare** chimică [химическая сварка; soudure chimique; chemische Schweißung; chemical welding; vegyi hegesztés]: Sudare la care topirea locală a metalului de sudat se obține prin căldura desvoltată într'o reacție chimică exotermică, fără exercitarea unei solicitări mecanice din exterior. Se deosebesc: sudare cu gaz, prin topire (sudare gazotermică liberă); sudare aluminotermică prin topire (sudare aluminotermică liberă); sudare prin turnare.

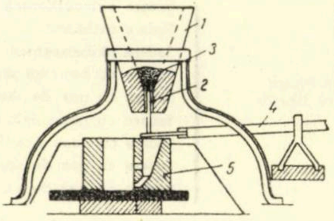
2. ~ **aluminotermică prin topire** [термитная сварка плавлением; soudure aluminothermique par fusion; Thermitgiesschweißung; fusion thermit welding; termithegesztés]: Sudare chimică, la care topirea metalului de sudat se obține prin căldura cedată de reacția exotermică a unui amestec de pulbere de aluminiu cu oxid de fier (în comerț, amestecul e cunoscut sub numele de termit, feromit, etc.). Pentru această reacție chimică,

$$8\,Al + 3\,Fe_3O_4 = 4\,Al_2O_3 + 9\,Fe + 795\ \text{kcal/kg},$$

se recomandă ca amestecul să fie bine uscat, deoarece vaporii de apă pot provoca explozii. Timpul de reacție e de 10···20 s și dintr'un kilogram de amestec rezultă cca 550 g oțel și 450 g oxid de aluminiu (care se folosește la fabricarea abrazivilor). Temperatura obținută atinge 3000°, astfel încât aluminiul și fierul se topesc, ultimul trecând spre fundul creuzetului.

Amestecurile de sudură conţin, în general, adausuri de carbon, de mangan, siliciu, astfel încât sudura obţinută poate fi un oţel moale, semidur sau aliat (cu rezistenţa la tracţiune până la 100 kg/mm²), sau de duritate mare (peste 400 unităţi Brinell); uneori se adaugă în baia obişnuită şi fărâmituri de oţel, de compoziţie adecvată. Amestecul de aluminiu cu oxigenul din oxidul de fier trebue aprins la 1200°, în care scop se foloseşte un amestec de amorsare, compus din praf de aluminiu şi bioxid de bariu, sau un amestec de magneziu.

Pentru sudarea aluminotermică e necesar un creuzet căptuşit cu cărămizi de magnezită, în care se pregăteşte metalul lichid; fundul creuzetului are un dop găurit, prin care amestecul topit se scurge în formă, sudura fiind realizată după răcirea acestui amestec (v. fig.). Când sudarea se execută prin presiune, creuzetul se răstoarnă peste piesele de îmbinat (v. Sudare aluminotermică prin presiune).



Sudare aluminotermică.
1) creuzet; 2) dop găurit; 3) amestec de sudură; 4) bara pentru perforarea dopului; 5) forma în care se toarnă amestecul.

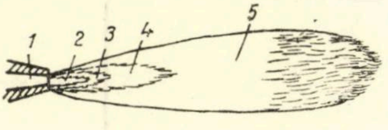
Sudarea aluminotermică e folosită la îmbinarea şinelor de tramvaiu, a şinelor de cale ferată sau a pieselor de secţiuni pline şi mari, cum şi la repararea prin sudare a cilindrilor de laminoare (de fontă sau de oţel); în construcţii de maşini, acest procedeu nu are aplicaţii. Sin. Sudare aluminotermică liberă.

1. **Sudare cu gaz** [газовая сварка; soudure autogène au chalumeau; Gasschmelzschweiſsung; gas welding; gázhegesztés]: Sudare chimică, la care topirea locală a metalului de sudat se obţine prin căldura de ardere a gazelor combustibile amestecate cu oxigen (rareori cu aer comprimat), fără exercitarea unei solicitări mecanice din exterior. În general, pentru sudare se întrebuinţează oxigen înmagazinat, la presiunea de 150 at, în butelii de oţel cu capacitatea de 40 l (din care se obţin 6 m³ oxigen, la presiunea şi temperatura standard).

Temperatura flăcării trebue să fie mult mai înaltă decât temperatura de topire a metalelor de sudat şi de adaus, adică trebue să se obţină un cât mai mare randament pirometric (câtul diferenţei dintre temperatura flăcării şi temperatura de topire a metalelor de sudat, prin temperatura flăcării). Caracteristicele gazelor combustibile, cari determină întrebuinţarea lor la sudare (respectiv la tăiere), sunt: puterea calorifică; cantitatea de căldură desvoltată în zona mijlocie a flăcării, unde se produc arderea incompletă şi topirea metalelor de bază şi de adaus; temperatura de ardere a gazului în oxigen sau, uneori, în aer; cantitatea de oxigen necesară formării flăcării de sudare; manipulare uşoară, securitate în muncă şi transport uşor.

Gazele întrebuinţate la sudare, respectiv la tăiere, sunt: acetilena, hidrogenul, benzenul, vaporii de benzină sau de petrol, gazul de iluminat, gazele naturale, gazele petroliere lichefiate, gazul de sondă, gazul de cocs. Sin. Sudare gazotermică liberă. Sin. (impropriu) Sudare autogenă.

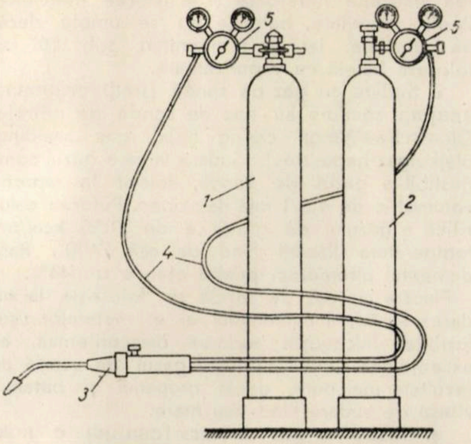
2. **Sudare oxiacetilenică** [кислородо-ацетиленовая сварка; soudure oxy-acétylénique; Azetylensauerstoff, Schmelzschweiſsung; oxy-acetilene welding; acetilén-oxigénlanghegesztés]: Sudare la care gazul combustibil e acetilena, folosită în raportul volumetric de 1/1,2···1/1,1 faţă de oxigen. Pentru sudare se întrebuinţează fie acetilenă înmagazinată, la presiunea de cca 15 at (disolvată în acetonă), în butelii cu capacitatea de 40 l (din care se obţin cca 5,5 m³ acetilenă, la presiunea şi temperatura standard), fie acetilenă luată dela un generator de acetilenă. — Flacăra obişnuită a amestecului de acetilenă şi oxigen se compune din trei zone (v. fig. I): nucleul (2), constituit din amestec C_2H_2 şi O_2, şi conturat de un strat subţire (3) de carbon liber (provenit din disocierea acetilenei), datorită căruia întregul nucleu apare foarte luminos; zona mijlocie (4), în care C_2H_2 şi O_2 se transformă în CO, H_2 şi H — şi în care se produce temperatura cea mai înaltă a flăcării; învelişul exterior (5), permanent agitat, în care se produce arderea completă (rezultând CO_2 şi H_2O) şi în care oxigenul necesar arderii pătrunde şi din aerul înconjurător. Sudarea se face în bune condiţiuni, când obiectul de sudat se găseşte la distanţa de 1···3 mm de vârful nucleului strălucitor, adică în zona mijlocie a flăcării. Când raportul volumetric e mai mic decât valoarea indicată, flacăra e oxidantă, iar când e mai mare, flacăra e carburantă; aceste flăcări nu se folosesc decât în cazuri speciale.



I. Flacără oxiacetilenică.
1) canalul becului; 2) nucleul flăcării; 3) stratul de carbon disociat; 4) zona mijlocie; 5) învelişul exterior.

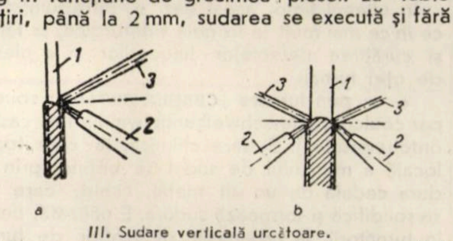
Puterea calorifică inferioară a acetilenei e de 11 500 kcal/m³, iar căldura desvoltată în zona mijlocie a flăcării e de 5050 kcal/m³, temperatura flăcării fiind de cca 3200°. Căldura totală a flăcării se determină din relaţia $q_t = 3{,}5\ V_{C_2H_2}$ (în kcal), în care $V_{C_2H_2}$ e debitul de acetilenă, (în l/h). Randamentul caloric total al flăcării e de 7···8%; randamentul pirometric, pentru oţel, e de cca 57%.

Un post de sudură oxiacetilenică (fig. *II*) se compune din următoarele părţi principale: un generator (v. Generator) pentru producerea acetilenei sau o butelie de acetilenă disolvată, echipată cu un robinet şi cu un reductor de presiune; o butelie de oxigen, cu un robinet şi un reductor de presiune; suflaiul pentru sudare (respectiv pentru tăiere) şi tuburile de cauciuc pentru racordul acetilenei şi al oxigenului la suflaiu.



II. Post de sudură oxiacetilenică.
1) butelie de acetilenă disolvată; 2) butelie de oxigen 3) suflaiu de sudură; 4) tuburi de cauciuc; 5) reductor.

Regimul de sudare se alege în funcţiune de grosimea obiectelor de sudat şi de poziţia lor; puterea suflaiului şi diametrul sârmei de adaus se aleg în funcţiune de grosimea piesei. La table subţiri, până la 2 mm, sudarea se execută şi fără metal de adaus, iar la grosimi peste 5 mm, marginile tablelor se prelucrează în V. Cele mai bune rezultate se obţin la sudările verticale urcătoare, executate simultan de doi sudori, fără prelucrarea marginilor (fig. *III*).



III. Sudare verticală urcătoare.
a) şi b) executată de un singur, respectiv de doi sudori; 1) piesele de sudat; 2) suflaiu; 3) sârmă de adaus.

Sudarea oxiacetilenică e folosită cel mai mult (dintre procedeele de sudare cu gaz), fiindcă reclamă un consum mic de oxigen şi fiindcă depozitarea şi transportul carburii de calciu, respectiv al acetilenei, sunt comode. Flacăra oxiacetilenică serveşte şi la tăierea metalelor (v. Tăiere oxiacetilenică), cum şi la tratamente de suprafeţe, lipiri, etc. Sin. (impropriu) Sudare autogenă.

1. **Sudare oxihidrică** [кислородо-водородная сварка; soudure oxyhydrique; Sauerstoff-Wasserstoffschweiẞung; oxyhydrogen welding; vizgáz-hegesztés]: Sudare la care gazul combustibil e hidrogenul, folosit în raportul volumetric de 4/1 faţă de oxigen. În general, pentru sudare se întrebuinţează hidrogen înmagazinat, la 150 at, în butelii de oţel de cca 40 l. Flacăra amestecului de hidrogen cu oxigen (de coloare galbenă) se compune din trei zone indistincte, ceea ce îngreunează reglarea flacării, şi anume: amestec de H_2 cu O_2, amestec de vapori de H_2O cu H_2, şi amestec de vapori de H_2O cu N_2.

Puterea calorifică a hidrogenului e de cca 2570 kcal/m³, iar căldura desvoltată în zona mijlocie a flacării e de 1300 kcal/m³, temperatura flacării fiind de cca 2100°. Randamentul pirometric, pentru oţel, e de 35%, din care cauză vitesa de sudare e mai mică decât cu flacăra oxiacetilenică.

Sudarea cu hidrogen se foloseşte la îmbinarea obiectelor subţiri de oţel (de 1⋯2 mm) sau e metalelor uşor fuzibile (plumb, aliaje, etc.). Sin. Sudare cu hidrogen.

2. **Sudare oxibenzenică** [бензоловая сварка; soudure au benzène; Benzolschweiẞung; benzene-welding; benzen-hegesztés]: Sudare la care gazul combustibil e benzenul (C_6H_6) folosit în raportul volumetric de 1/3 faţă de oxigen. În general, pentru sudare se întrebuinţează benzen înmagazinat în stare lichidă, sub presiune, în butelii; lichidul sub presiune se aduce într'un suflaiu special, echipat cu vaporizator. Flacăra amestecului de benzen cu oxigen e luminoasă şi are aceeaşi structură ca şi flacăra oxiacetilenică.

Puterea calorifică a benzenului e de cca 10 000 kcal/kg, respectiv de 33 840 kcal/m³ în stare gazoasă, iar căldura desvoltată în zona mijlocie a flacării e de 1400 kcal/m³, temperatura flacării fiind de cca 2600°. Randamentul pirometric, pentru oţel, e de cca 48%.

Sudarea oxibenzenică se foloseşte la montaj, la lipituri tari, etc.; uneori, obiectele mai mari, cari se sudează prin topire, sunt preîncălzite cu flacără de benzen. Sin. Sudare cu benzen.

3. **Sudare cu benzină sau cu petrol** [сварка с применением бензина или керосина; soudure à la benzine ou au pétrole; Benzin-oder Petroleumschweiẞung; benzine or petroleum welding; petroleum és benzin-hegesztés]: Sudare la care gazele combustibile sunt vaporii de benzină sau de petrol, folosite în raportul de 1 g benzină sau petrol la cca 1,5 l oxigen. Pentru folosirea vaporilor de benzină sau de petrol, combustibilul lichid se înmagazinează, la presiunea de 2⋯2,5 at, într'un recipient; lichidul sub presiune se aduce într'un suflaiu special, echipat cu vaporizator.

Puterea calorifică a benzinei în stare gazoasă este de cca 30 000 kcal/m³, iar căldura degajată în zona mijlocie este de 1200 kcal/m³, temperatura flacării fiind de 2400°; flacăra cu vapori de petrol în oxigen are o temperatură puțin mai joasă decât flacăra benzinei. Randamentul pirometric, pentru oțel, este de 44%.

Flacările de vapori de benzină sau de petrol se folosesc la tăierea metalelor, suflaiul de tăiat cu petrol având un ajutaj de dimensiuni mai mari.

1. **Sudare cu gaz de iluminat** [сварка светильным газом; soudure au gaz d'éclairage; Leuchtgasschweißung; lighting-gas welding; világitogáz-hegesztés]: Sudare la care gazul combustibil e gazul de iluminat. Datorită conținutului de CO, acest gaz e vătămător. Puterea calorifică a gazului de iluminat e de cca 3800 kcal/m^3, temperatura de ardere a gazului în oxigen fiind de cca 1900°.

Sudarea cu gaz de iluminat e folosită rar și prezintă numai o importanță locală, din cauza dificultăților de transport. Flacăra amestecului de gaz de iluminat servește, în special, la tăiere; flacăra amestecului de gaz de iluminat cu cca 40% C_2H_2 servește la sudarea tablelor subțiri de oțel sau la sudarea metalelor ușor fuzibile.

2. **Sudare cu gaze naturale** [сварка природным газом; soudure au gaz méthane; Erdgasschweißung; methane gas welding; földgázhegesztés]: Sudare la care combustibilul e constituit din gaze naturale, folosite în raportul volumetric de 1/1 față de oxigen. Gazele naturale având 95···98% CH_4, flacăra are aproape aceleași proprietăți ca și flacară de gaz metan pur.

Puterea calorifică e de cca 8600 kcal/m^3, iar căldura desvoltată în zona mijlocie e de cca 1000 kcal/m^3, temperatura flacării fiind de cca 2000°. Suflaiurile, reductoarele, etc. sunt aceleași ca la instalația pentru sudarea oxiacetilenică.

Rezultate mai bune se obțin în amestec cu C_2H_2, în proporții până la 30%. Chiar în această proporție, gazele naturale nu pot fi folosite decât la sudarea metalelor ușor fuzibile, la tăiere și la încălzire.

3. **Sudare cu gaze petroliere lichefiate** [сварка с сжиженным газом; soudure aux gaz liquide; Schweißung mit verflüssigten Gasen; liquid gas welding; cseppfolyositott gáz-hegesztés]: Sudare la care gazul combustibil e constituit din vapori de propan și butan, folosiți în raportul volumetric de cca 1/1,75 față de oxigen. În general, pentru sudare se întrebuințează propan (C_3H_8) și butan (C_4H_{10}), înmagazinate în stare lichidă în butelii cari sunt echipate cu reductor (la presiunea și temperatura standard, dintr'un kilogram de propan se obțin 500 l gaz, iar dintr'un kilogram de butan, cca 390 l gaz).

Puterile calorifice sunt mari, și anume 22 000 kcal/m^3 pentru propan și 28 500 kcal/m^3 pentru butan, iar căldura desvoltată de amestecul de butan și propan în zona mijlocie a flacării e de cca 1120 kcal/m^3, temperatura flacării fiind de cca 2050°. Randamentul pirometric, pentru oțel, e de 34%.

Gazele propan și butan, cari se transportă și se păstrează foarte ușor în butelii de oțel cu pereți subțiri (deoarece, la presiuni joase și temperaturi normale, aceste gaze trec în stare lichidă), sunt din ce în ce mai mult întrebuințate la sudarea metalelor neferoase și la tăierea metalelor. Pentru securitate, buteliile nu se umplu decât pe jumătate, iar la temperaturi sub 10° se folosesc butelii cu vaporizatoare.

4. **Sudare cu gaz de sondă** [нефтегазовая сварка; soudure au gaz de sonde de pétrole; Ölgasschweißung; casing head gas welding; olajkútgáz-hegesztés]: Sudare la care gazul combustibil e gazul de sondă, folosit în raportul volumetric de 1,5/1 față de oxigen. Puterea calorifică a gazului de sondă e de 1050 kcal/m^3, temperatura flacării fiind de cca 2400°. Randamentul pirometric, pentru oțel, e de 44%.

Flacăra cu gaz de sondă se folosește la sudarea fontei, a aluminiului și a metalelor ușor fuzibile. Înlocuește sudarea oxiacetilenică, cu excepțiunea sudării oțelului; gazul de sondă dă rezultate mai bune decât propanul și butanul, vitesa de sudare fiind mai mare.

5. **Sudare cu gaz de cocs** [сварка с коксовым газом; soudage au gas de coke; Koksgasschweißung; coke gas welding; kokszgázhegesztés]: Sudare la care gazul combustibil e gazul de cocs (provenit dela fabricarea cocsului), folosit în raportul volumetric de cca 1,5/1 față de oxigen. Compoziția acestui gaz variază în funcțiune de compoziția cărbunelui cocsificat și de regimul de cocsificare.

Puterea calorifică a gazului de cocs e de cca 4500 kcal/m^3, iar căldura desvoltată în zona mijlocie a flacării e de 1000 kcal/m^3, temperatura flacării fiind de cca 2200°. Randamentul pirometric, pentru oțel, e de 39%.

În ultimul timp, acest gaz e întrebuințat din ce în ce mai mult în uzinele siderurgice, la tăierea și curățirea defectelor lingourilor și a pieselor de oțel turnate.

6. **~ prin turnare** [сварка литьем; soudage par coulage; Giesschweißung; welding by casting; öntőhegesztés]: Sudare chimică, la care topirea locală a metalului de sudat se obține prin căldura cedată de un alt metal lichid, care apoi se solidifică și formează sudura. E utilizată, uneori, în turnătorii, la repararea defectelor de turnare mai mari. Peste locul cu defect — bine curățit și pregătit cu scurgere — se toarnă metal lichid, care se sudează cu materialul obiectului cu defect, după ce acesta a atins temperatura de topire. În general, acest procedeu e înlocuit prin sudarea cu arcul electric.

7. **Sudare electrică** [электрическая сварка; soudure électrique; elektrische Schweißung; electric welding; villamos hegesztés]: Sudare la care topirea locală a materialului de sudat se obține prin efectul electrocaloric al arcului electric, fără exercitarea vreunei solicitări mecanice din exterior. Marginile pieselor și metalul de adaus sunt aduse, cu arcul electric, în stare de topire. După felul electrozilor întrebuințați și al protecțiunii arcului electric contra oxigenului și azotului din aerul

atmosferic, se deosebesc două procedee principale: procedeul cu arc electric descoperit (neprotejat), numit şi sudare cu arc electric, la care arcul electric emite radiaţii luminoase (ceea ce reclamă protejarea operatorului) şi la care se întrebuinţează electrozi metalici înveliţi sau electrozi de cărbune, — şi procedeul cu arc electric acoperit (protejat), numit şi sudare sub flux, la care arcul electric e menţinut sub un strat de flux granulat (deci nu reclamă protejarea operatorului contra radiaţiilor) şi la care electrodul e o sârmă de oţel neînvelită (rareori cărbune).

La oricare dintre aceste procedee, cantitatea de material depus în unitatea de timp se determină din relaţia

$$G=\alpha_d\cdot I\eta,$$

în care I e intensitatea curentului de sudare, $\eta=0,4\cdots0,9$ e coeficientul de utilizare al aparatului de sudură (adică raportul dintre timpul total de lucru şi durata menţinerii arcului, care caracterizează gradul de folosire a aparatului în cursul unui schimb) şi α_d e coeficientul de depunere sau coeficientul de sudare (care are valoarea $\alpha_d=6\cdots13$ g/Ah la sudarea cu electrozi metalici, în funcţiune de învelişul electrodului şi de metodă, şi $\alpha_d=12\cdots32$ g/Ah la sudarea automată şi semiautomată sub strat de flux).— Vitesa de sudare (cm/h) e dată de relaţia

$$v=\frac{\alpha_d\cdot I}{\gamma s},$$

în care $\gamma=7,85$ (g/cm^3) e greutatea specifică a metalului depus, iar s (cm^2) e secţiunea transversală a cusăturii. Vitesa de sudare e de 4···6 m/h, la sudurile manuale într'un singur strat şi se ajunge la 15 m/h în regimuri forţate sau până la 200 m/h la sudarea automată sub flux. — Consumul de căldură (v. tabloul) e diferit la sudarea cu arc acoperit (sub strat de flux) şi la sudarea cu arc descoperit (cu electrozi metalici înveliţi). Consumurile de căldură la sudarea sub strat de flux şi la sudarea cu electrozi înveliţi sunt date în tabloul următor:

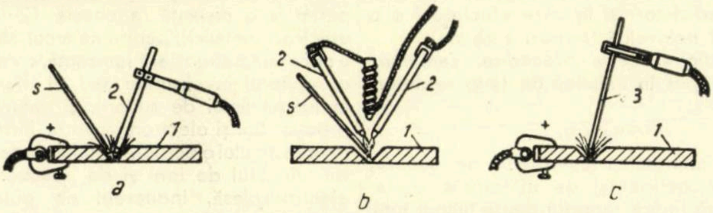
Consumul de căldură	Electrozi sub flux %	Electrozi înveliţi %
Pentru topirea metalului din electrod	34	15
Pentru topirea învelişului	—	15
Pentru topirea fluxului	24	—
Pentru topirea metalului de bază	34	10
Pierderi prin conducţie	8	45
Pierderi prin radiaţie	—	15

Un post de sudură cu arc electric trebue să cuprindă un generator de sudură (v. Sudură, generator de ~) sau un transformator de sudură (v. Transformator de sudură), care se leagă cu un pol la obiectul de sudat şi cu celălalt pol la cleştele cari poartă electrodul (când sudarea se execută automat, celălalt pol e legat la capul de sudură). Tensiunea de amorsare a arcului variază între 50 şi 90 V, în funcţiune de felul curentului; în timpul sudării, tensiunea de lucru e de 20···40 V pentru electrozi metalici, şi de 40···50 V pentru electrozi de cărbune. Temperatura arcului la sudarea cu arc descoperit e de cca 6000° (la polii electrozilor fiind de cca 3500°), iar la sudarea sub strat de flux, cu cca 600···700° mai joasă. Amorsarea arcului se obţine printr'o uşoară atingere a electrodului de obiectul de sudat, după care electrodul e îndepărtat la o distanţă adecvată (2···4 mm pentru electrozi metalici); pentru ca arcul să fie menţinut, e necesară o atmosferă ionizantă, care se realizează cu ajutorul învelişurilor sau al fluxului presărat în lungul liniei de sudare, şi datorită căruia se produc ioni şi electroni (pentru formarea şi menţinerea arcului electric). Metalul curge (independent de circuitul de ioni şi de electroni) în sensul electrod-piesă, indiferent de polaritate şi de poziţia în spaţiu a cusăturii, curgerea fiind dată prin efectul de reostricţiune (Pinch) şi prin degajarea de gaze din metalul electrodului topit; metalul curge în picături de dimensiuni foarte mici (dela sutimi de milimetru până la 2···3 mm), câte 20···40 de picături pe secundă, dimensiunile şi numărul picăturilor depinzând de felul învelişului şi de grosimea lui. O deosebită importanţă prezintă craterul de sudură, provocat de suflul arcului, care se formează în piesa de sudat şi indică pătrunderea sudurii (adâncimea craterului e de 1···3 mm la sudarea cu electrozi înveliţi).

La sudarea cu arc electric descoperit, din cauza lungimii mari a electrozilor (450 mm), densitatea de curent nu poate depăşi 20 A/mm², deoarece o densitate mare de curent provoacă împroşcări violente şi sudarea devine imposibilă. La sudarea automată sub flux, lungimea utilă a electrodului (dela contact până în zona arcului) e de 40···50 mm şi, fiindcă în zona arcului sârma înaintează continuu, porţiunea străbătută de curent e continuu înnoită, astfel că se poate ajunge la densităţi de curent până la 100 A/mm²; datorită densităţii mari de curent, cantitatea de metal depus creşte de 10···20 de ori faţă de cea dela sudarea cu arc electric descoperit. Cantitatea de metal de bază conţinută în sudură poate ajunge la 65···70% la sudarea cu arc acoperit, faţă de 10···15% la sudarea cu arc electric descoperit. Consumul de energie electrică pentru un kilogram de metal depus e de 3,5···4,5 kWh la sudarea electrică cu arc descoperit, faţă de 2,75 kWh la sudarea cu arc acoperit (sub strat de flux).

1. **Sudare cu arc electric** [электродуговая сварка; soudure électrique à l'arc; Lichtbogenschweißung; electric arc welding; villamos ivhegesztés]: Sudare electrică efectuată cu arc electric descoperit (în aer atmosferic), folosind electrozi metalici înveliţi sau neînveliţi, sau electrozi de cărbune. Pentru această sudare se folosesc procedeele Benardos, Zerener şi Slavianov.— La procedeul Benardos (imaginat de N. N. Benardos în 1882), numit şi sudare cu arc de cărbune (v. fig. *I a*), arcul electric e format între un electrod de cărbune şi piesa

de sudat, vergeaua de metal de adaus fiind introdusă în arc. Acest procedeu, la care se utilizează curent continuu și care permite sudarea cu sau fără metal de adaus, e folosit la sudarea tablelor subțiri, a pieselor metalice neferoase sau de metale dure și, mai ales, la suduri cu margini răsfrânte (fără metal de adaus).— La procedeul Zerener (v. fig. *I b*), arcul e format între doi electrozi de cărbune sau de grafit, între electrozi fiind dispus un suflător magnetic care dirijează arcul (sârma de adaus e introdusă ca la procedeul Benardos). Acest procedeu, datorită acțiunii indirecte a arcului, dă rezultate bune numai la sudarea tablelor subțiri și ușor fuzibile.— La procedeul Slavianov (brevetat de N. B. Slavianov în 1885), numit și sudare cu arc metalic (v. fig. *I c*), arcul e format între piesa de sudat și sârma de adaus (electrod de sudură învelit sau neînvelit), care prin topire formează cusătura sudurii. Acest procedeu e cel mai răspândit, dar reclamă folosirea electrozilor înveliți și sudori calificați, pentru obținerea unei suduri de calitate bună.



I. Procedeele: Benardos (*a*), Zerener (*b*), Slavianov (*c*).
1) metal de bază; 2) electrod de cărbune; 3) electrod metalic; *s*) sârmă de adaus.

Procedeul Slavianov permite folosirea curentului continuu sau alternativ (v. tabloul); în aer, tensiunea arcului în timpul sudării e de 18···30 V. Intensitatea curentului se alege în funcțiune de diametrul electrodului (pentru lungimi normale de 300···450 mm ale electrozilor), după formula:

$$I=(k+md)\,d,$$

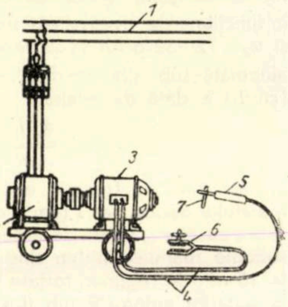
în care d (mm) e diametrul electrodului, k și m sunt coeficienți experimentali (la regimuri normale, $k=20$ și $m=7$). Pentru electrozi cu înveliș gros, intensitățile deduse din formula de mai sus se pot majora până la 50%, după grosimea învelișului și natura componenților din înveliș.

Sudarea cu arcul electric în curent alternativ și în curent continuu.

Felul curentului	Consumul mediu de energie pe 1 kg de metal depus	Costul energiei	Randamentul mediu	Valoarea medie	Cos φ în gol	Puterea în gol	Costul utilajului	Suprafața ocupată
	kWh	%	η	cos φ		kW	%	m²
Alternativ	3···4	50···60	0,8···0,85	0,3···0,4	0,1···0,2	0,2	30···40	1···1,5
Continuu	6···8	100	0,3···0,6	0,6···0,7	0,3···0,4	2···3	100	1,5···2

În prezent, procedeul Slavianov e mult folosit și la sudări automate; la acestea, amorsarea, menținerea și întreruperea arcului se fac automat, prin capul de sudură montat pe un cărucior, iar electrozii-vergele sunt conduși în arc, de asemenea, în mod automat. Se pot realiza vitese de sudare până la 20 m/h.

Un post de sudură electrică cu arc (fig. *II*) se compune dintr'un agregat (v. Sudură, generator de ~) sau dintr'un transformator de sudură (v. Transformator de sudură), din masa de lucru, din cleștele cari poartă electrodul și din două conductoare (cablu de sudură de 50, 70 sau 95 mm²). Sudorul e echipat cu o mască sau cu o cască de protecțiune (cu sticlă colorată închis), cu mănuși, șorț de piele, ochelari de protecțiune, ciocan pentru sgură, perie metalică, etc. Toate procedeele de sudare cu arcul electric reclamă o protecțiune specială a ochilor, a feței și a mâinilor, contra razelor ultraviolete și infraroșii emise de arcul electric odată cu radiațiile luminoase. Sin. Sudare cu arc electric descoperit, Sudare cu arc neprotejat.

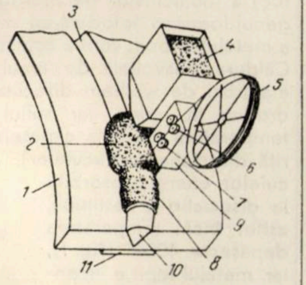


II. Schema unui post de sudură electrică cu arc.
1) rețea; 2) motor electric; 3) generator; 4) cabluri de sudură; 5) clește port-electrod; 6) clemă de contact; 7) electrod.

1. **Sudare sub flux** [сварка под слоем флюса; soudure électrique sous flux; Elliraschweißung. Uniomelt welding; önvezérlő ivhegesztés, Ellrahegesztés]: Sudare electrică executată cu arc electric acoperit de un strat de flux, folosind

electrozi metalici neînveliţi (sârme). Această sudare poate fi automatizată sau semiautomatizată (rareori), sudarea manuală sub flux neprezentând interes practic. Spre deosebire de sudarea cu arc descoperit, sudarea sub flux permite intensităţi mari de curent, deoarece contactul dintre sursa de curent şi electrod se face la o distanţă mică de arcul electric (40···50 mm); presiunea pe care o exercită stratul de flux, presărat pe arcul de sudare, opreşte împroşcările de material. Ideea utilizării fluxurilor granulate aparţine lui N. G. Slavianov, care recomanda (în 1890) pentru protecţiunea arcului electric un amestec de sticlă pisată cu feroaliaje; elaborarea definitivă a procesului de sudare automată sub flux se datoreşte lui E. O. Paton (1940).

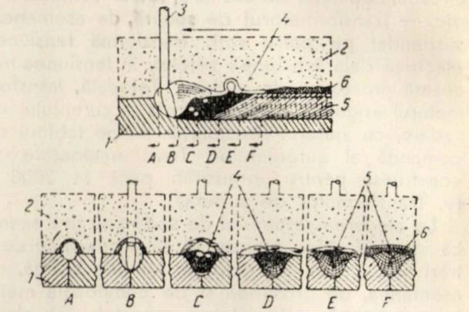
Fig. *I* reprezintă schema sudării, la care pe tablele de sudat (*1*) e presărat fluxul granulat (*2*), adus din buncărul (*4*); sârma de sudură, înfăşurată pe toba (*5*), după îndreptarea făcută de rolele (*6*) şi (*7*) ale capului de sudură (*9*), e debitată continuu în arcul de sudură. Odată cu metalul de adaus se topeşte şi o parte din fluxul depus, formându-se o pojghiţă de sgură (*8*), care e îndepărtată după răcire, iar pentru ca metalul topit să nu curgă, sub rostul (*3*) e aşezată o garnitură de cupru sau de oţel (*11*). La instalaţiile moderne, presărarea fluxului, avansul sârmei şi deplasarea arcului se fac automat. Unele automate sunt înzestrate cu dispozitive de absorpţie, pentru readucerea fluxului netopit în buncăr, tubul de absorpţie fiind plasat în urma electrodului şi deasupra sudurii formate.



I. Sudarea sub flux.
1) tablele de sudat; *2*) flux; *3*) rost; *4*) buncăr pentru flux; *5*) tambur cu sârmă; *6*) şi *7*) role de îndreptare a sârmei; *8*) pojghiţă de sgură; *9*) cap de sudură; *10*) sudură; *11*) garnitură.

Sudarea automată sub flux e un procedeu generalizat, datorită următoarelor avantaje: în condiţiuni egale, producţia e de peste 15···20 de ori mai mare decât la sudarea manuală, în special la grosimi mari de table, sau de 5···10 ori mai mare decât la sudarea automată cu arc descoperit; consumul de energie electrică e mai mic decât la sudarea cu arc electric descoperit; calitatea metalului depus sub stratul de flux e superioară, stratul de flux asigurând o protecţiune excelentă (O_2 şi N_2 din aer pătrund în cantităţi foarte mici); cantitatea de metal de adaus e mică, deoarece marginile obiectelor mai subţiri decât 20 mm nu se prelucrează, iar grosimile mai mari reclamă o prelucrare redusă; stratul de flux presărat constitue o protecţiune suficientă contra razelor ultraviolete şi infraroşii, astfel că operatorul nu are nevoie de o protecţiune specială şi nici nu e necesară o ventilaţie intensă a locului de muncă.

Fig. *II* reprezintă procesul de formare a cusăturii, în secţiunile transversale fiind arătate diferite niveluri ale băii de sudare. Pentru aceeaşi vitesă de sudare, adâncimea pătrunderii e cu atât mai mare, cu cât intensitatea curentului e mai mare; la aceleaşi intensităţi, lăţimea şi adâncimea cusăturii sunt cu atât mai mici, cu cât vitesa de sudare e mai mare. Pe măsură ce vitesa de sudare creşte, proporţia de metal provenit din electrozi scade, — şi poate ajunge la numai 15%.



II. Formarea sudurii sub strat de flux (secţiune longitudinală şi secţiuni transversale *A*···*F*).
1) metal de bază; *2*) flux; *3*) electrod; *4*) metal topit (în negru); *5*) metal solidificat; *6*) sgură.

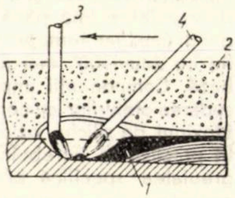
Sârma de sudură se alege în funcţiune de calitatea metalului de bază. Pentru o desulfurare mai intensă a băii de sudură se întrebuinţează sârme aliate cu mangan, iar la sudarea oţelurilor aliate se întrebuinţează sârmă de oţel aliat, de aceeaşi compoziţie. Diametrul sârmei depinde de grosimea şi de calitatea metalului de sudat, cum şi de metoda adoptată, şi variază între 2 şi 10 mm. — Fluxurile întrebuinţate se aleg după compoziţia metalului de bază şi a sârmei, granulaţia variind dela pulbere fină până la granule cu dimensiuni de 3 mm, iar temperatura de topire trebue să fie cu 200···300° mai joasă decât a metalului de bază. Componenţii importanţi ai fluxurilor, pentru sudarea oţelurilor cu conţinut redus în carbon, sunt: bioxidul de siliciu, oxidul de mangan şi fluorinul. În practică se întrebuinţează fluxuri poroase (cu greutatea specifică până la 1 kg/dm^3), pentru executarea de suduri cu vitese de 150···200 m/h, şi fluxuri cu aspect sticlos, pentru sudări cu vitese până la 60 m/h.

Un post pentru sudură automată sub flux se compune din următoarele părţi principale: tractorul de sudură (v. Tractor de sudură), cofretul instalaţiei de distribuţie, transformatorul de sudură, şine de ghidare, absorbitoare de flux netopit, dispozitive pentru sudarea în unghiu sau cap în cap (fără şine de ghidare), etc. — Cofretul instalaţiei e suspendat pe patru roţi, pentru a putea fi deplasat manual, şi conţine: un grup generator, compus dintr'un motor asincron şi din două generatoare de curent continuu, pentru alimentarea motorului capului de sudură și a motorului de pe căruciorul tractorului de sudură; un transformator de tensiune de 30 V, pentru alimentarea bobinelor circuitului de comandă; redresoare pentru circuitul bobinelor de excitare, releuri contactoare, etc. — Transformatorul de sudură, de asemenea, suspendat pe patru roți, transformă tensiunea electrică dela tensiunea rețelei, în tensiunea necesară procesului de sudare. Totodată, transformatorul asigură o reglare lentă a curentului de sudare, cu ajutorul reostatelor de pe tabloul de comandă al automatului. Transformatoarele se construesc pentru intensități până la 2000 A (v. Transformator de sudură).

La alegerea regimului de sudare se ține seamă că în cusătură nu trebue să se producă concentrări prea mari de căldură; se ține seamă, de asemenea, de grosimea și de compoziția metalului de sudat. Intensitatea curentului se alege după calitatea și grosimea metalului de sudat; tensiunea arcului se alege după intensitatea curentului, iar vitesa de sudare și de înaintare a sârmei se alege după puterea arcului și grosimea metalului de sudat.

Sudurile cele mai importante, cari se execută automat, sunt cele cap în cap sau în unghiu. Sudurile cap în cap se execută cu garnitură de cupru, pe pernă de flux, cu garnitură de tablă de oțel sau mixt (la care rădăcina cusăturii se execută manual, și stratul de rezistență, sub flux); cusăturile în unghiu pot fi realizate, fie cu una dintre laturi așezată în poziție verticală, fie cu laturile așezate la 45° față de orizontală (adică în formă de jghiab). — Sudarea sub flux a metalelor neferoase și a tablelor subțiri se face cu ajutorul unui electrod de cărbune, fără metal de adaus.

La vitese de sudare mai mari decât 50 m/h se recomandă sudarea cu arce multiple sub strat de flux, cari permit realizarea unor vitese de peste 200 m/h, cu intensități mai reduse pentru fiecare arc separat. Fig. *III* reprezintă dispoziția electrozilor la sudarea cu doi electrozi sub strat de flux, la care cu ajutorul electrodului vertical (*3*) se realizează pătrunderea necesară, iar electrodul inclinat (*4*) formează stratul propriu zis; electrozii sunt dispuși astfel, încât distanțele între arce să nu depășească 40 mm la baza lor. Sudarea cu arce multiple mai permite ca între arce să se introducă sârme de adaus, cari se topesc datorită căldurii desvoltate de arcele electrice, dând astfel productivități și mai mari.



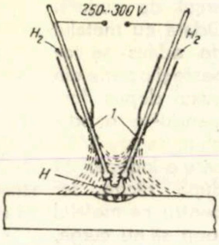
III. Sudarea sub flux cu două arce.
1) sudură; *2)* flux; *3)* electrod vertical; *4)* electrod inclinat.

Sudarea sub strat de flux se execută în poziție orizontală, pentru sudările verticale fiind necesare garnituri de cupru răcite cu apă, cari opresc curgerea metalului și permit formarea cusăturilor în diferite poziții în spațiu. Sin. Sudare cu arc electric acoperit, Sudare cu arc protejat.

1. **Sudare electrochimică** [электрохимическая сварка; soudure électrochimique; elektrochemische Schweißung; electro-chemical welding; elektrokémikus hegesztés]: Sudare la care topirea metalului de sudat se obține prin efectul electrocaloric al arcului electric protejat de o atmosferă neutră sau reducătoare. Această sudare se poate efectua în mediu de gaz sau cu hidrogen atomic.

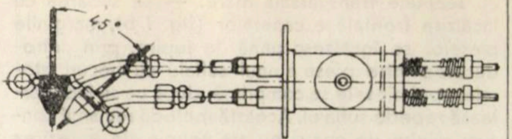
2. **~ cu hidrogen atomic** [атомно-водородная сварка; soudure à l'hydrogène atomique; Arcatomsschweißung; atomic hydrogen welding; atomhidrogén-hegesztés]: Sudare electrochimică, la care încălzirea pieselor de sudat se obține prin efectul electrocaloric al arcului electric și prin căldura de disociație (prin arc electric) a moleculelor de hidrogen în atomi, hidrogenul formând totodată un mediu de protecțiune a metalului topit, contra acțiunii aerului atmosferic. Căldura desvoltată de arcul electric între doi electrozi de wolfram disociază moleculele de hidrogen în atomi, iar suflul de hidrogen dă o temperatură joasă la capetele electrozilor (datorită disociației moleculelor). La refacerea moleculelor, energia absorbită la disociație e restituită, astfel încât temperatura depășește 4000° (fig. *I*), iar metalul topit e înconjurat de o atmosferă protectoare contra pătrunderii oxigenului și azotului din aer.

Arcul obținut la sudarea cu hidrogen atomic se menține independent de obiectul de sudat. La vârful arcului — unde se refac moleculele — se produce cea mai mare desvoltare de căldură, astfel încât la table subțiri se pot realiza vitese mari de lucru, iar tablele groase se pot suda fără prelucrare. Sârma de sudură nu are nevoie de învelișuri speciale, datorită protecțiunii gazului.



I. Schema arcului la sudarea cu hidrogen atomic.
H_2) hidrogen molecular; *H)* hidrogen atomic; *1)* electrozi de wolfram.

Un post de sudură cu hidrogen atomic cuprinde următoarele părți principale: un transformator, o butelie de hidrogen (cu robinet și reductor), un suflaiu cu doi electrozi de wolfram, cabluri, un tub (de cauciuc) de racord pentru oxigen, etc. Tensiunea de lucru e de 50···100 V, pentru amorsare fiind necesară o tensiune de cca 300 V, iar intensitatea curentului e de 25···100 A. Port-electrodul (v. fig. *II*) e format din două suflaiuri, cari aduc hidrogenul în jurul a doi electrozi de wolfram, fixați la capetele suflaiurilor. La sudarea automată cu hidrogen atomic se pot întrebuința și electrozi paraleli (în locul electrozilor inclinați), ceea ce permite folosirea curentului trifazat, care prezintă mari avantaje din punctul de vedere al consumului de energie și al vitesei de lucru.



II. Port-electrod pentru sudarea cu hidrogen atomic.

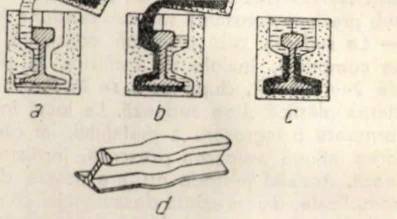
Sudarea cu hidrogen atomic e un procedeu de sudare electrochimică cu numeroase aplicații în practica industrială, datorită calității superioare a cusăturii sudate, deși e costisitor. Procedeul se folosește pentru sudări cap în cap și pentru sudări la unghiuri exterioare, unghiurile interioare fiind mai greu de sudat, din cauza lărgimii flăcării. Sudarea cu hidrogen atomic, recomandată pentru oțeluri speciale, aluminiu și aliaje de aluminiu, e mult răspândită în industria aeronautică și la sudarea vaselor de presiune de oțel aliat. Hidrogenul întrebuințat se transportă în butelii de 40 l, la presiuni de 150 at; de asemenea, se poate întrebuința și amoniac, care, prin încălzire, poate fi disociat, hidrogenul fiind captat separat.

1. **Sudare electrică în gaz** [сварка в защитном газе; soudure en atmosphère gazeuse; Schutzgazlichtbogenschweißung; shielded arc welding; védőgázos villamos ivhegesztés]: Sudare electrochimică, la care protecțiunea arcului electric contra aerului atmosferic se realizează cu ajutorul unui gaz reducător sau inert, cum sunt metanolul (CH_3OH), argonul, amestecul de acetilenă și oxigen, hidrogenul, amestecul de hidrogen și azot (după descompunerea amoniacului), etc. — Metanolul se descompune, la 700°, în hidrogen și oxid de carbon, dând un amestec de 60% H_2 și 33% CO, care menține bine arcul electric și are proprietăți reducătoare și protectoare. Vaporizarea metanolului se face într'un vaporizator. — Argonul protejează bine baia de sudare contra influenței aerului atmosferic, și se folosește la sudarea automată a metalelor neferoase sau a oțelului inoxidabil. — Flacăra oxiacetilenică combinată cu arcul electric, care constitue procedeul „arcogen", are nevoie de electrozi cu înveliș ionizant (pentru ca arcul electric să fie mai stabil) și prezintă desavantajul unei manipulări greoaie (ambele mâini ale sudorului fiind ocupate). — Suflul de hidrogen peste arcul electric, în procedeul Alexander, are nevoie de o tensiune înaltă pentru menținerea arcului (mult mai înaltă decât la procedeul Slavianov), din cauza disociației parțiale a hidrogenului. Datorită scurtării electrodului, adaptarea dispozitivului de suflat hidrogen prezintă dificultăți — și, de aceea, acest procedeu e folosit rar.

Prin utilizarea de electrozi de wolfram, adaptați la un dispozitiv special, se obține procedeul cu hidrogen atomic (v. Sudare cu hidrogen atomic).

2. **Sudare** chemomecanică [химико-механическая сварка; soudure chimico-mécanique; chemisch-mechanische Schweißung; chemico-mechanical welding; vegyi-mechanikus hegesztés]: Sudare la care obiectele de sudat se încălzesc până la starea pastoasă, prin efectul termic al unei reacții chimice, pentru ca apoi să se exercite o solicitare mecanică din exterior (forjare, presare sau laminare). Se deosebesc: sudare prin forjare; sudare cu gaz, prin presiune (sudare gazotermică forțată); sudare aluminotermică prin presiune (sudare aluminotermică forțată).

3. **~ aluminotermică prin presiune** [термитная сварка под давлением; soudure aluminothermique par pression; Thermitpreßschweißung; pressure thermit welding; nyomásalatti termit hegesztés]: Sudare chemomecanică, la care piesele de sudat sunt presate și aduse în stare pastoasă prin căldura cedată de reacția chimică a unui amestec de praf de aluminiu și oxid de fier (după aprinderea acestuia). Se utilizează, în special, la sudarea șinelor, ale căror capete sunt apăsate puternic cap în cap (v. fig.); în formă se toarnă amestecul topit de fier și oxid de aluminiu, dintr'un creuzet, astfel încât întâi să curgă oxidul de aluminiu topit, care prin răcire acopere suprafața șinelor cu un strat de sgură de 2···3 mm, iar apoi se lasă să curgă metalul topit, care aduce capetele șinelor în stare pastoasă. În timpul presării șinelor, sgura păstrează temperatura necesară sudării și nu permite metalului turnat să participe la îmbinare, iar după sudare și răcire, turnătura e îndepărtată de pe întreaga suprafață a îmbinării. Sin. Sudare aluminotermică forțată.



Sudarea aluminotermică prin presiune.

a) turnarea oxidului de aluminiu lichid; *b*) turnarea metalului lichid; c) formă umplută cu amestec lichid; *d*) îmbinarea sudată.

4. **~ cu gaz, prin presiune** [газовая сварка под давлением; soudure autogène avec pression; Gasschwelzpreßschweißung; pressure gas welding; nyomásalatti gázhegesztés]: Sudare chemomecanică, la care metalele de sudat se încălzesc prin căldura de ardere a unor gaze combustibile, și apoi se exercită o solicitare mecanică din exterior (de ex. prin batere, cu prese hidraulice, etc.).

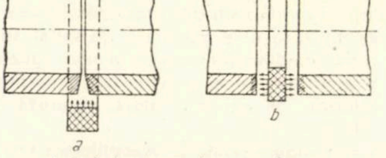
Această sudare poate fi oxiacetilenică sau cu gaz de apă. Sin. Sudare gazotermică forțată.

5. **Sudare oxiacetilenică prin presiune** [ацетиленовая сварка под давлением; soudure oxy-acétylénique avec pression; Azetylensauer-

stoff Schwelzschweißung; oxi-acetylene pressure welding; nyomásalatti acetilén-oxigén hegesztés]: Sudare cu gaz, prin presiune, la care marginile pieselor de îmbinat se încălzesc cu flacăra oxiacetilenică, concomitent pe întregul contur, până în starea plastică sau până la topirea marginilor. Există mai multe metode de sudare oxiacetilenică prin presiune, cari diferă între ele, fie prin temperatura de încălzire a metalului, fie prin modul de exercitare a presiunii. Se deosebesc: sudarea în stare plastică, la care marginile presate sunt încălzite la temperatura de 1100···1200° — şi sudarea în stare topită, la care marginile se încălzesc la temperatura de 1400···1450° şi apoi sunt supuse presării. Sudarea în stare plastică prezintă avantajele că nu are nevoie de o temperatură prea înaltă de încălzire şi că îmbinarea e de bună calitate, dar şi desavantajele că prelucrarea suprafeţelor marginilor trebue să fie foarte îngrijită şi că piesele trebue să se potrivească bine între ele.

Sudarea în stare plastică e caracterizată printr'o incandescenţă la galben deschis a metalului şi prin topirea oxizilor de fier; ea poate fi realizată sub presiune constantă sau sub presiune în trepte. — La sudarea sub presiune constantă, piesele se comprimă, înainte de încălzire, la presiunea de 2···4 kg cm², după care se încălzesc până la starea plastică şi se sudează. La locul încălzit se formează o îngroşare a metalului, iar când refularea atinge valoarea prescrisă, încălzirea încetează. Această metodă nu are nevoie de utilaje complicate, dar prezintă desavantajul că refularea este destul de pronunţată. — La sudarea sub presiune în trepte, piesele se comprimă, înainte de încălzire, la presiunea de 0,6···0,8 kg/mm², după care se încălzesc până la starea plastică şi apoi sunt comprimate la presiunea de 3···4 kg/mm². Această metodă reclamă un utilaj mai complicat, dar dă posibilitatea de a obţine o îmbinare cu refulare minimă.

Sudarea în stare topită, care e caracterizată prin topirea marginilor pieselor, se utilizează la îmbinarea pieselor cu o mare suprafaţă a secţiunii transversale şi poate fi realizată cu încălzire laterală sau cu încălzire frontală. — La sudarea cu încălzire laterală a capetelor de prelucrat, piesele se comprimă după ce sunt încălzite până la punctul de topire (fig. *I a*); flacăra suflaiului e îndreptată în interiorul unghiului format de muchiile teşite. Această metodă e foarte răspândită la sudarea ţevilor cu pereţi groşi şi a barelor cu secţiune transversală mare. — La sudarea cu încălzire frontală a capetelor (fig. *I b*), marginile pieselor se încălzesc până la topire, prin introducerea între piese a unui suflaiu cu becuri laterale; apoi piesele se comprimă, după ce se îndepărtează repede suflaiul. Această metodă reclamă consum minim de gaz şi nu are nevoie de netezirea marginilor, dar suflaiul trebue să aibă o construcţie care să permită îndepărtarea lui foarte repede (1···2 s), după încălzirea piesei. După îndepărtarea suflaiului, marginile sufer o uşoară oxidare.



I. Suduri prin presiune cap în cap.
a) cu încălzire laterală; *b*) cu încălzire frontală.

Sudarea oxiacetilenică prin presiune poate fi executată cu utilaj fix sau mobil, care se compune din următoarele părţi principale: un dispozitiv pentru centrarea capetelor pieselor de îmbinat; suflaiul cu flacări multiple (v. Suflaiu cu flacări multiple), care asigură încălzirea pieselor în acelaşi timp pe întregul lor contur; un dispozitiv pentru refularea manuală sau mecanizată (cu prese hidraulice sau pneumatice) a pieselor sudate, după încălzirea lor; un generator de acetilenă, butelii de oxigen, reductoare, tuburi de cauciuc, etc.

La sudarea oxiacetilenică prin presiune, care se efectuează cu raportul volumetric 1/1,1···1/1 între acetilenă şi oxigen, e necesară o centrare perfectă a marginilor pieselor, pentru ca îmbinările să nu fie de calitate inferioară. În general, denivelarea pieselor nu trebue să depăşească 1···1,5 mm, marginile fiind prelucrate prin teşirea cu unghiuri a muchiilor; de exemplu, unghiurile de teşire sunt de 6···10°, la sudarea ţevilor cu pereţi subţiri, şi de 15···20°, la sudarea ţevilor cu pereţi groşi mari. Capetele ţevilor trebue prelucrate până la luciul metalic, iar pentru sudarea în stare plastică, trebue chiar supernetezite. Piesele se curăţă complet de oxizi şi de murdărie, şi se recomandă ca, după operaţiunea de curăţire şi până la sudare, să nu treacă mai mult decât 6···8 ore. Distanţa dintre becul suflaiului şi suprafaţa pieselor de sudat variază între 10 şi 20 mm, pentru ca încălzirea metalului să se facă numai în zona reducătoare a flacării; după ce rostul dintre piese se umple complet cu metal, suflaiul trebue să capete mişcări oscilatorii (cu o amplitudine de 10···20 mm în jurul cusăturii), fiind necesar ca încălzirea metalului de bază în jurul cusăturii să fie uniformă şi să se evite supraîncălzirile, ca şi în timpul presării, pentru îmbunătăţirea formării cusăturii. Acest procedeu se foloseşte la sudarea conductelor, a şinelor, a barelor dreptunghiulare sau rotunde, etc., durează 3···6 minute (cifrele mici se referă la ţevi cu pereţi de 12···14 mm, iar cele mari, la bare de 30···40 mm) şi asigură o rezistenţă a îmbinării sudate egală cu aceea a metalului de bază. Sin. Sudare oxiacetilenică forţată.

1. **Sudare cu gaz de apă, prin presiune** [сварка водяным газом; soudure au gaz à l'eau; Wassergasschweißung; water gas welding; nyomásalatti vizgáz-hegesztés]: Sudare cu gaz, prin presiune, la care piesele de îmbinat se încălzesc prin căldura de ardere a gazului de apă. Gazul

de apă (care conține 49···50% H_2, 39···44% CO și 3···6% N_2) are puterea calorifică de cca 2600 kcal/m³, temperatura flacării fiind de 1800···2000°. La sudare, în loc de oxigen se întrebuințează, aer comprimat — și se obține o atmosferă neutră sau reducătoare; deci oxidarea marginilor e foarte redusă. Se recomandă ca piesele să fie preparate astfel, încât sudarea să se execute prin acoperire, iar sgura formată să se poată elimina ușor. Marginile pieselor trebue să fie ușor convexe și, dacă suprafața de contact e mică, încălzirea se continuă și în timpul presării (care se exercită după ce piesele au fost încălzite și curățite de oxizi).

Se folosește la sudarea oțelurilor de compoziții diferite, la piese de dimensiuni și grosimi mari, cum sunt: țevi cu diametri mari, corpuri de cazane, rezervoare, etc. În general, această sudare se efectuează mecanizat (automat sau semiautomat), rezistența îmbinării sudate fiind de cca 80% din aceea a metalului de bază.

1. **Sudare prin forjare** [кузнечная сварка; soudure à la forge; Hammerschweißung; forge welding; kovácshegesztés]: Sudare chemomecanică, la care piesele de sudat se încălzesc în cuptoare sau la focul de forjă, după care sunt bătute cu ciocanul sau sunt supuse la presiune (de ex. la prese hidraulice). Prin încălzire, metalul e adus în stare pastoasă, într'un interval de temperatură propriu fiecărui metal; astfel, pentru oțel cu conținut redus în carbon, acest interval e de 1200···1300° (când oțelul devine alb strălucitor).

Pentru focul de forjă, combustibilul cel mai recomandabil e cărbunele de lemn, care prezintă avantajul că nu conține sulf. Piesele se prepară astfel, încât sudarea să poată fi făcută prin acoperire, având-se totodată grijă să fie lăsat un spațiu suficient, pentru ca sgura să poată fi eliminată ușor. Suprafețele în contact se prelucrează, de obiceiu, cu o mică convexitate, iar după încălzire, piesele se curăță de oxizi și de sgură. Când sudarea se execută prin lovire, la care oxizii formați se elimină și se obține o difuziune a particulelor de metal, primele lovituri sunt dese și ușoare, după care deformarea se realizează prin lovituri energice.

Sudarea prin forjare e cel mai vechiu procedeu de sudare.

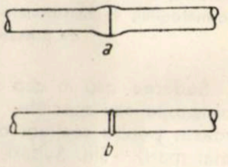
2. **Sudare electromecanică** [электромеханическая сварка; soudure électromécanique; elektromechanische Schweißung; electro-mechanical welding; elektromechanikus hegesztés]: Sudare la care obiectele de sudat se încălzesc până la starea pastoasă, prin efectul electrocaloric al curentului electric, și sunt supuse concomitent la o solicitare mecanică din exterior. Se deosebesc: sudare electrică prin rezistență și sudare prin inducție.

3. **~ electrică prin rezistență** [электрическая сварка сопротивлением; soudure électrique par résistance; elektrische Widerstandschweißung; electric resistance welding; villamos ellenállási hegesztés]: Sudare electromecanică, la care piesele de sudat se încălzesc prin efect electrocaloric, la trecerea unui curent electric prin rezistența de contact dintre suprafețele în contact ale pieselor respective, și concomitent se exercită o solicitare din exterior. Deoarece curentul utilizat trece prin suprafețele în contact, succesiv dela o piesă la cealaltă, acest procedeu se numește și „sudare prin contact". Căldura totală desvoltată în timpul sudării, în cazul a două bare, e

$$Q=\int_0^t (R_c+2\,R_p)\,I^2\,\mathrm{d}t,$$

unde R_c e rezistența de contact, R_p e rezistența barei pe porțiunea sub curent, I e intensitatea curentului (care se determină din bilanțul caloric al zonei de sudură, cu condițiunea să fie asigurată încălzirea necesară sau o topire constantă a capetelor), iar t e timpul. Durata operațiunii de sudare poate fi mai scurtă sau mai lungă, în funcțiune de intensitatea curentului și de secțiunea piesei. După forma pieselor, se deosebesc: sudarea electrică cap în cap, când piesele de sudat sunt bare prismatice; sudarea prin puncte, când piesele sunt plate sau table subțiri; sudarea în linie, la table suprapuse. Sin. Sudare prin contact.

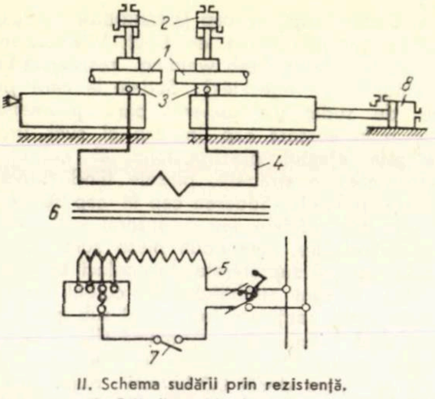
4. **Sudare cap în cap** [стыковая сварка; soudure par résistance en bout; Wiederstandstumpfschweißung; flash welding, resistance butt welding; tompahegesztés]: Sudare la care piesele de sudat (în general bare prismatice) se pun în contact cap în cap și sunt încălzite prin efectul electrocaloric al curentului electric care le străbate, piesele fiind totodată apăsate între ele. Sudarea cap în cap se poate executa prin refulare sau cu scântei. — La sudarea prin refulare, cele două piese sunt apăsate cap în cap (cu suprafețele de contact bine prelucrate), și sunt străbătute de curent electric, piesele fiind menținute în contact sub presiune, până când sudarea este terminată (fig. *I a*). La început, piesele sunt apăsate între ele cu o presiune mai mare decât 0,2 kg/mm², după care se stabilește circuitul electric; la sfârșit, presiunea poate atinge 3···4 kg/mm², la locul sudării formându-se o îngroșare. Sudarea prin refulare se folosește la piese cu secțiuni până la 1000 mm², cum sunt drugii, țevile, inelele, lanțurile, etc.—La sudarea cu scântei, numită și sudare cu topire intermediară, cele două piese sunt străbătute de curent electric, metalul proeminențelor în contact fiind mult încălzit, topit și împroșcat sub formă de scântei. După ce suprafețele respective încep să se topească, piesele sunt împreunate



I. Sudarea prin rezistență cap în cap.
a) prin refulare; b) cu scântei.

prin lovire, astfel încât la locul acestei suduri se produce o bavură subțire (fig. *I* b). Sudarea cu scântei, care e calitativ superioară celei executate prin refulare, poate fi obținută în următoarele două feluri: cu topire continuă, la care piesele sunt apăsate între ele progresiv, după stabilirea circuitului electric și pe măsură ce metalul se topește, și apoi sunt apăsate brusc, după topirea metalului; cu topire discontinuă, la care piesele se găsesc în contact intermitent sau trecerea curentului electric e intermitentă în timpul încălzirii până la topire, și apoi piesele sunt apăsate brusc una pe alta, sub curent, sau după întreruperea acestuia. Vitesa de topire e cu atât mai mică, cu cât secțiunea e mai mare, variind dela 0,6 cm/s, pentru secțiuni de 20 mm², până la 0,25 cm/s, pentru secțiuni de 1000 mm². Rezistența mecanică a sudurilor e, în general, egală cu cea a materialului de bază.

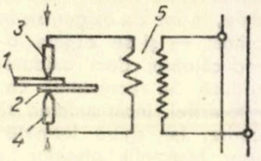
Schema electrică a sudurii cap în cap nu diferă la diferitele metode folosite (v. fig. *II*), iar variația intensității curentului poate fi continuă sau în trepte (pentru secțiuni mari sunt necesare intensități până la 100 000 A, ceea ce reclamă încăperi speciale pentru mașini), tensiunea variind dela câțiva volți până la maximum 10···12 V (pentru mașini de puteri foarte mari).



II. Schema sudării prin rezistență.
1) piese de sudat; 2) dispozitiv de strângere; 3) cleme de contact; 4) secundarul transformatorului; 5) primarul transformatorului; 6) transformator; 7) întreruptor; 8) dispozitiv de presare a pieselor.

Sudarea cap în cap se recomandă la oțeluri obișnuite sau speciale, cum și la metale neferoase, pentru secțiuni de 0,5···50 000 mm² (sau mai mari).—Sin. Sudare în capete.

1. **Sudare prin puncte** [точечная сварка; soudure par points; Punktschweißung; spot welding; ponthegesztés]: Sudare la care marginile pieselor se suprapun parțial și sunt sudate în diferite puncte, folosind electrozi cu vârfuri de contact, cari exercită totodată și presiunea necesară. Fig. *III* reprezintă schematic procedeul sudării prin puncte, unde curentul de sudare trece prin tablele (*1*) și (*2*), electrozii (*3*) și (*4*) fiind legați la secundarul transformatorului (*5*), prin trecerea curentului, tablele se încălzesc, iar prin mărirea duratei de trecere, zona încălzită ajunge la incandescență.

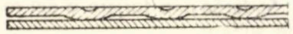


III. Sudarea prin puncte.
1) și 2) table de sudat; 3) și 4) electrozi; 5) transformator.

Pentru realizarea sudurii, apăsarea electrozilor între ei depinde de grosimea tablelor și de felul metalului, și anume crește proporțional cu grosimea, dar variază invers proporțional cu durata de trecere a curentului (de ex., pentru oțel moale și grosimea de 2 × 1 mm, apăsarea e de cca 120 kg). Numărul de suduri executate (250···2000 puncte/oră) și distanța dintre puncte (de ex. 15···50 mm pentru grosimi dela 1···6 mm) depind de grosimea tablelor. Timpul de trecere a curentului variază în funcțiune de grosimea tablei, de natura metalului și de intensitatea curentului (pentru grosimi sub 3 mm, timpul variază între 0,02 și 0,20 s, la aluminiu și oțel inoxidabil), iar intensitatea curentului de sudare depinde de regimul adoptat (de ex., pentru oțel moale, este necesar un curent de 120···220 A/mm², la regim tare, în care piesele nu sunt încălzite până la starea pastoasă, sau de 90···120 A/mm², la regim moale, în care piesele sunt în stare pastoasă).

Dispozitivele de sudare prin puncte, după natura locului de sudat, pot fi brațe-electrozi fixate la mașină, sau clește transportabile, racordate cu cabluri flexibile. Procedeul se aplică la table de oțel de 2×0,25 mm până la maximum 2×8 mm, pregătite cu o deosebită atențiune, astfel ca toate impuritățile să fie complet eliminate.

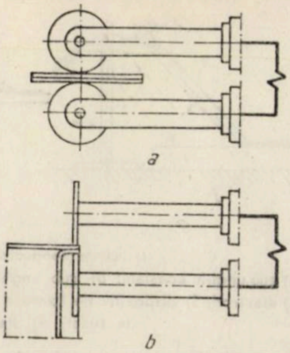
2. **Sudare prin puncte în relief** [рельефная сварка, сварка выступами; soudure par bossage; Buckelschweißung; projection welding; dombor hegesztés]: Sudare la care pe una dintre table se execută puncte în relief pe linia de sudură, iar prin presiunea unor electrozi cu suprafață mare de contact se produce sudura punctelor în relief, cari se turtesc în timpul operațiunii (fig. *IV*). Acest procedeu e o combinație între sudarea cap în cap și sudarea prin puncte.



IV. Sudarea prin puncte în relief.
1) tabla cu puncte în relief.

3. **Sudare în linie** [шовная, роликовая сварка; soudure à molettes; Nahtschweißung; seam welding; vonalhegesztés]: Sudare la care punctele sudate se acoper parțial unul pe altul, formând o cusătură continuă. E o variantă a sudării prin puncte, tablele sudate fiind trecute printre doi electrozi în formă de role, cari pot

fi dispuse longitudinal sau transversal faţă de barele de susţinere (fig. V), după poziţia sudurilor; punctele de sudură vecine fiind foarte apropiate, shuntarea e pronunţată, deşi rezistenţa metalului încălzit este şi ea mare. Rolele, cari în interior sunt răcite cu apă, transmit curentul şi forţa de apăsare, şi menţin mişcarea de înaintare a pieselor.



V. Dispoziţia rolelor la sudarea în linie.
a) longitudinală; b) transversală.

Sudarea se poate executa cu margini suprapuse, în care caz pragurile rămân şi după sudare, sau prin strivire, la care pragurile dispar prin presiunea corespunzătoare a electrozilor, suprapunerea fiind mică; uneori se interpune o sârmă între tablele de legătură.

Regimul de sudare e determinat de pasul punctelor, de forţa exercitată la role, de diametrul şi profilul rolelor, de ciclul sudării (durata închiderii şi a pauzelor, la sudarea cu întrerupere), de vitesa sudării şi de intensitatea curentului. Înainte de sudare, tablele trebue curăţite de impurităţi, de oxizi, de grăsime, etc.; apoi ele se strâng, pentru ca distanţa dintre table să nu depăşească 0,5 mm.

La sudarea în linie, la care se foloseşte curent alternativ, se obţin puteri maxime la distanţe de 8,33 v/f (unde v e vitesa, în m/min, şi f e frecvenţa, în Hz), dacă trecerea curentului e neîntreruptă; practic, pasul dintre punctele de sudură (care din relaţia menţionată se determină în mm) nu trebue să fie mai mic decât 1 mm.— Pentru table de oţel cu grosimi până la 1+1 mm, dacă trecerea curentului de sudare e neîntreruptă (tensiunea putând avea variaţii de cel mult 5%), mişcarea continuă a rolelor nu e necesară.— Pentru table cu grosimi mai mari, curentul e întrerupt periodic, pentru ca punctele corespunzătoare puterii maxime să aibă pasul mai mare decât 1 mm; de asemenea, se poate folosi metoda modulării curentului, astfel încât numărul punctelor de sudură să se micşoreze cu 50···70% şi punctele corespunzătoare puterii maxime să aibă pasul între 1 şi 4 mm, sau metoda mişcării înainte şi înapoi a rolelor (vitesa de înaintare fiind de cel mult 3,5 m/min), sudarea executându-se în timpul mişcărilor înapoi (cari sunt de două ori mai scurte decât cele înainte).

Materialele cari se pot suda în linie sunt oţelurile moi sau inoxidabile, alamele şi bronzurile silicioase, greu sudabile fiind oţelurile protejate cu cositor, zinc, etc. şi tablele de aluminiu. Grosimea maximă a tablelor e de 2+2 mm, pentru oţeluri moi, şi de 1,5+1,5 mm, pentru oţeluri inoxidabile, alamă şi aluminiu. Cu mărimea grosimii tablelor cresc presiunea pe role şi puterea utilajului, ceea ce face ca acest procedeu să nu fie avantajos. Sin. Sudare cu role.

1. **Sudare prin inducţie** [сварка индукцией; soudure par induction; Induktionsschweißung; induction welding; indukciós hegesztés]: Sudare electromecanică, la care metalul de sudat se încălzeşte prin inducţie, şi apoi se exercită o solicitare mecanică din exterior. Încălzirea obiectelor se face cu ajutorul unui inductor; ea poate fi încălzire în adâncime (care e cel mai mult folosită), sau la suprafaţă, în funcţiune de frecvenţa curentului şi de modul de aşezare a inductorului. Alimentarea conductoarelor se face cu generatoare cu lămpi sau cu maşini generatoare, după frecvenţa necesară; pentru piese cu grosimi cuprinse între 10 şi 15 mm se utilizează frecvenţe de cca 2000 Hz.

Dispozitivele de strângere şi de presare nu diferă de dispozitivele folosite la sudurile cap în cap, prin presiune. Sudarea prin inducţie se utilizează la îmbinarea conductelor; de exemplu, la tuburi cu diametrul de 325 mm se pot obţine temperaturi de 1300° în cca 80 s, cu un generator de 100 kW.

2. **Sudare autogenă** [автогенная сварка; soudure autogène; autogene Schweißung; autogenous welding; autogén hegesztés]: 1. Sudare în sensul de sub Sudare 2.—2. Sudare prin topire (sudare liberă). — 3. Sudare cu gaz sau gazotermică (sens impropriu al termenului). — 4. Sudare oxiacetilenică (sens impropriu al termenului.)

3. **~ cu scântei** [сварка искрами; soudure par étincelles, par projection; Abschmelzschweißung; flash welding; léolvosztó, tompa hegesztés]. V. sub Sudare electrică prin rezistenţă.

4. **~forţată**: Sin. Sudare prin presiune (v. sub Sudare).

5. **~ liberă**: Sin. Sudare prin topire (v. sub Sudare).

6. **~ prin contact**: Sin. Sudare electrică prin rezistenţă.

7. **~ prin presiune**: Sin. Sudare forţată (v. sub Sudare).

8. **~ prin presiune, fără încălzire**: Sin. Sudare rece (v. sub Sudare).

9. **~ prin refulare** [стыковая сварка, сварка без искрообразования; soudure par résistance en bout; Stumpfschweißung; butt welding; tompa hegesztéz]. V. sub Sudare electrică prin rezistenţă.

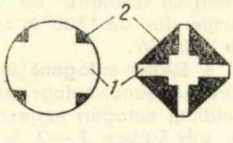
10. **~ rece**: Sin. Sudare prin presiune, fără încălzire (v. sub Sudare).

11. **Sudare automată** [автоматическая сварка; soudure automatique; selbsttätige Schweißung; automatic welding; automatikus hegesztés]: Sudare electrică, la care operaţiunile de amorsare a arcului, de menţinere a lui şi de deplasare în lungul liniei de sudură se execută în mod automat. Sudurile cele mai potrivite sistemelor automate sunt cele de lungimi mari, ca, de exemplu, la

generatoarele cilindrilor mari sau la grinzile cu inimă plină.

Amorsarea și menținerea arcului se obțin cu ajutorul capului de sudură automat, care, împreună cu cadrul mobil pe care e montat, se numește tractor de sudură (v.). Amorsarea arcului se realizează automat, printr'un contact ușor al electrodului cu piesa de sudat, după care acesta e depărtat la distanța necesară, astfel încât arcul să se poată menține în atmosfera ionizantă, formată prin trecerea curentului de scurt-circuit. Lungimea constantă a arcului se menține cu ajutorul tensiunii arcului; mărirea tensiunii arcului comandă o vitesă mai mare de înaintare a sârmei — și invers, când tensiunea descrește. La intensități mari (peste 500 A), lungimea arcului se poate autoregla, dacă intensitatea curentului e constantă. Deplasarea arcului poate fi comandată de intensitatea curentului de sudare sau de tensiunea din arc.

Automatele pot funcționa numai cu electrozii pentru cari au fost construite. Se pot utiliza electrozi înveliți și cu spire metalice la suprafață, necesare menținerii contactului, cum și sârme cu profiluri speciale (v. fig.) sau cu canale, cari, pe lângă masa protectoare, au și contactul necesar trecerii curentului; sârma neînvelită, fără o protecțiune specială, nu dă rezultate satisfăcătoare. Se construesc, de asemenea, automate cari folosesc electrozi obișnuiți, cu lungimea de 450 mm, sau automate cari folosesc sârmă obișnuită de oțel, a cărei învelire cu pânză sau cu hârtie imbibată cu materiale protectoare se face în corpul automatului (contactul necesar curentului de sudare făcându-se înaintea înfășurării). La electrozi de cărbune, menținerea arcului e mai ușor realizabilă, datorită consumului redus de electrozi, dar metalul de sudat trebue să aibă marginile răsfrânte sau trebue să se așeze o sârmă pe piesa care formează metalul de adaus.

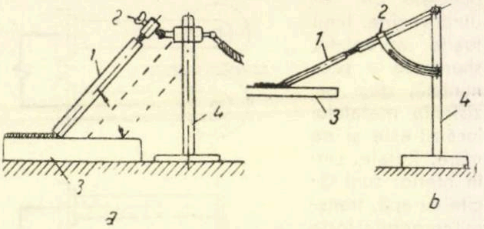


Sârme cu profiluri speciale pentru sudarea automată.
1) oțel; *2*) masă protectoare.

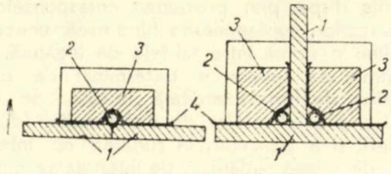
Productivitatea cea mai mare se obține la sudarea automată cu arc protejat, sudura realizată fiind de calitate superioară (v. Sudare sub flux).

1. **Sudare** semiautomată [полуавтоматическая сварка; soudure semiautomatique; halbselbsttätige Schweißung; semiautomatic welding; félautomatikus hegesztés]: Sudare electrică, la care deplasarea arcului în lungul liniei de sudură sau avansul sârmei în zona arcului se execută automat, iar operațiunea de amorsare a arcului se efectuează, în general, manual.

Acest procedeu de sudare se poate realiza cu electrodul inclinat sau cu electrodul culcat. — La sudarea semiautomată cu electrodul inclinat se deosebesc sudări sub unghiu de inclinare constant sau variabil (v. fig. *I*), în ambele cazuri, amorsarea arcului fiind manuală. La dispozitivul cu unghiu constant, suportul de prindere (2) coboară pe tija (4), pe măsura topirii electrodului, păstrând unghiul constant dintre electrodul inclinat și piesa de sudat. La dispozitivul cu unghiu variabil (crescător), electrodul (*1*) e fixat în piesa (*2*) și inclinarea lui față de piesa de sudat crește odată cu topirea lui. — La sudarea semiautomată cu electrod culcat (v. fig. *II*), electrodul (2) este culcat (așezat) peste marginile pieselor de sudat (*1*), iar o placă de cupru (*3*) e dispusă deasupra acestuia; între electrod și placa de cupru se interpune o foaie de hârtie (*4*), care împiedecă contactul dintre placa de cupru și marginile pieselor de sudat. Un capăt al electrodului se prinde într'un contact, iar la celălalt capăt e amorsat (manual) arcul electric, care se menține automat, deoarece placa de cupru suflă arcul spre marginile de jos ale piesei.



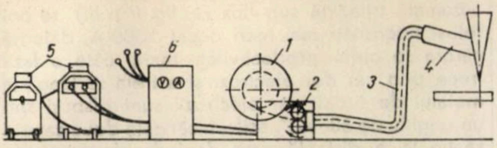
I. Sudare semiautomată.
a) sub unghiu constant; *b*) sub unghiu variabil (crescător); *1*) electrod; *2*) dispozitiv de fixare a electrodului; *3*) piesa de sudat; *4*) stativ.



II. Sudarea cu electrod culcat.
1) piese de sudat; *2*) electrod culcat; *3*) placă de cupru; *4*) hârtie.

Sudarea semiautomată permite realizarea de cusături de calitate superioară, cu dispozitive simple și ușor de manipulat, aparatele de sudură fiind asemănătoare celor dela sudarea manuală. Cu ajutorul sudării semiautomate se obțin vitese de peste două ori mai mari decât la sudările manuale, deoarece se pot utiliza electrozi cu dimensiuni mai mari sau intensități mari de curent; sudarea semiautomată mai prezintă avantajul că ușurează munca grea a sudorului și permite să se lucreze concomitent la două sau la mai multe posturi de sudură.

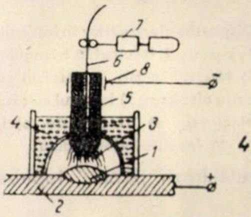
Fig. *III* reprezintă un dispozitiv de sudare semiautomată sub flux, în care sârma de oțel moale este trasă din caseta (*1*), cu ajutorul dispozitivului cu role (*2*), și e împinsă în tubul flexibil special (*3*), (lung de 3⋯4 m), la capătul căruia se află un port-electrod (*4*), care are un cioc pentru conducerea sârmei și o pâlnie pentru flux granulat; sudorul conduce port-electrodul în lungul liniei de sudură, deci şi pâlnia de presărare a fluxului. Sudările semiautomate sub flux, cari pot fi executate cu vitese mai mari decât 20 m/h, prezintă avantajul că reclamă o prelucrare sumară a marginilor tablelor.



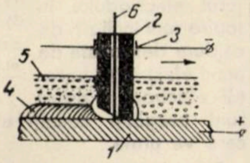
III. Sudarea semiautomată cu tub flexibil.
1) casetă cu sârmă; 2) mecanism cu role; 3) tub flexibil; 4) port-electrod; 5) transformator; 6) cofret; V) voltmetru; A) ampermetru.

Alte procedee de sudare:

1. **Sudare** cu arc cu dublu efect [сварка электрической дугой двойного действия; soudure électrique à l'arc à double effet; elektrische Schweissung mit doppelter Lichtbogenwirkung; welding with double effect arc; kettős hatású villamos ivhegesztés]: Sudare electrică la care e folosită atât căldura arcului electric al unui electrod infuzibil (de cărbune), cât şi căldura arcului electric dintre metalul de adaus şi metalul de bază, cele două arce fiind concentrice (v. fig. *I*). Electrodul de cărbune (cu diametrul de cca 20 mm) are un canal central (cu diametrul de cca 8 mm), prin care trece metalul de adaus (sârmă de cupru sau de bronz silicios, sau aşchii mărunţite) şi, când acesta ajunge în zona arcului, se topeşte şi trece în baia de metal. La acest procedeu sunt necesare intensităţi de 600···700 A, vitesa de sudare fiind de 15···20 m/h.



I. Schema sudării cu arc electric cu dublu efect.
1) sudura; 2) metal de bază; 3) arc electric 4) flux granulat; 5) electrod de cărbune; 6) sârmă de adaus; 7) mecanism de avans; 8) port-electrod.

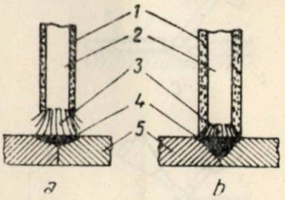


II. Sudarea alamei pe oţel.
1) metal de bază; 2) electrod de cărbune; 3) port-electrod; 4) metal depus; 5) flux; 6) sârmă de adaus.

Sudarea cu arc cu dublu efect se foloseşte la încărcarea oţelului sau a fontei, cu aliaje neferoase sau cu metale dure.

O variantă a acestei metode e sudarea fără arc electric, în regim de scurt-circuit (v. fig. *II*), la care electrodul din canalul central al electrodului de cărbune se topeşte datorită căldurii desvoltate de rezistenţa de trecere dintre electrodul de cărbune şi metalul de bază. Astfel, topirea nu se mai face în adâncime, iar ca metal de adaus pot fi utilizate metale sau aliaje cari se evaporă la temperaturi nu prea înalte (cum e zincul din alamă).

2. **Sudare** cu arc înnecat [сварка погруженной дугой; soudure électrique à l'arc submergé; elektrische Schweißung mit versenktem Lichtbogen; welding with submerged arc; elnyeltivhegesztés]: Sudare electrică la care vergeaua electrodului se topeşte mai repede decât învelişul, astfel încât arcul electric e înnecat în viziera învelişului. E o metodă de sudare manuală de mare vitesă, la care se folosesc electrozi metalici cu înveliş gros, masa de învelire (în care e înnecat arcul electric) formând o protecţiune permanentă a metalului topit (v. fig.). Învelişul electrozilor trebue să fie cu precizie coaxial faţă de vergea, raportul dintre greutatea învelişului şi greutatea sârmei fiind 0,45···0,75.



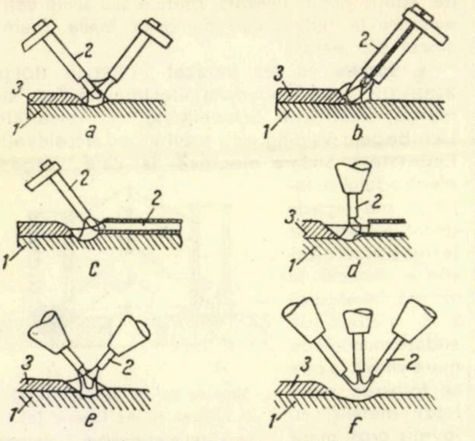
Sudarea cu arc descoperit (*a*) şi sudarea cu arc înnecat (*b*).
1) învelişul electrodului; 2) vergeaua electrodului; 3) arcul electric; 4) sudura; 5) piesa.

La arcul electric înnecat, metalul topit formează o adâncitură interioară de 2···3 mm, electrodul se sprijine de piesă prin înveliş, iar avansul se face fără oscilaţii transversale. Lungimea constantă a arcului permite să se obţină suduri uniforme, cea mai bună pătrundere fiind obţinută la o inclinare a electrodului sub unghiul de 70···80° (în sensul de înaintare faţă de suprafaţa piesei de sudat). Se sudează cu intensităţi cu cca 50% mai mari decât cele normale, cantitatea de metal topit fiind cu cca 25% mai mare, iar vitesa de înaintare, de 3···4 ori mai mare; încălzirea concentrată şi cufundarea arcului în baia de sudare asigură sudarea în adâncime.

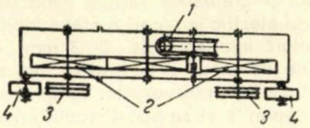
Sudarea cu arc înnecat e recomandată pentru suduri de lungimi mari. Datorită pătrunderii mai adânci la sudurile de colţ, se admite o catetă cu cca 20% mai mică decât cea dela sudurile obişnuite. La îmbinări cap în cap, pentru table cu grosimi până la 10 mm, cusăturile se execută fără prelucrarea marginilor. Sin. Sudare cu electrod rezemat, Sudare cu electrod sprijinit, Sudare cu arc scurt.

3. **Sudare** cu arc trifazat [сварка трехфазной дугой; soudure électrique à l'arc triphasique; Dreiphasenlichtbogenschweißung; welding with three phased arc; háromfázisú ivhegesztés]: Sudare electrică executată folosind simultan cele trei faze ale reţelei electrice, astfel încât se formează trei arce distincte între piesa de sudat şi electrozi, sau numai între electrozi. Sudarea cu arc trifazat asigură o vitesă de 2···2,5 ori mai mare decât sudarea cu arc monofazat, iar consumul de energie electrică e cu 20···25% mai mic, pentru aceeaşi

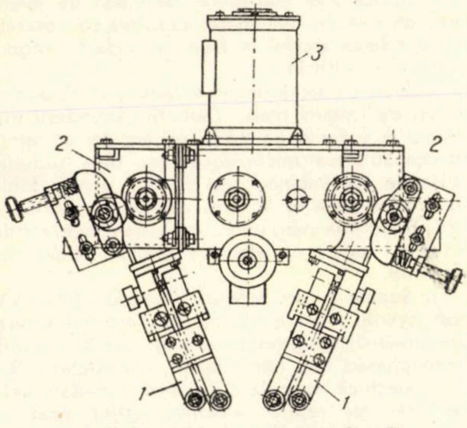
cantitate de metal depus; în plus, prezintă avantajele că încarcă echilibrat fazele din rețelele electrice și mărește factorul de putere la cca 0,7. Arcele fiind menținute fără întrerupere, zona gazoasă din arc rămâne suficient ionizată, pentru a putea fi utilizate transformatoare cu tensiuni reduse în secundar. După poziția electrozilor și după cum sudarea se efectuează manual sau automat, se folosesc diferite scheme de sudare (v. fig. *I*). Sudarea automată trifazată poate fi executată atât cu arc descoperit, cât și sub flux. La sudarea automată trifazată sub flux (v. fig. *II* și *III*) se pot folosi intensități mai mari decât 1000 A, datorită cărora se obțin productivități mari; câte o fază trece prin cei doi electrozi și a treia se leagă la metalul de sudat, iar electrozii sunt dispuși sub un unghiu de 30···40°, astfel încât cele două capete să fie la o distanță care depinde de grosimea sârmei. Sudarea trifazată dă rezultate bune la grosimi mari, de cca 100 mm.



I. Scheme de sudare cu arc trifazat.
a) cu electrozi separați; *b*) cu electrozi cuplați; *c*) cu un electrod culcat, *d*) automată, cu un electrod culcat; *e*) automată, cu două capete de sudură; *f*) automată, cu trei capete de sudură; *1*) metal de bază; *2*) electrozi; *3*) sudură.



II. Schema cinematică a capului de sudură în trifazat.
1) roată-melc; *2*) roți dințate; *3*) role conducătoare; *4*) role libere.

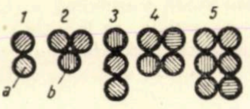


III. Automat pentru sudură în trifazat.
1) contacte pentru electrozi; *2*) cutia mecanismului de înaintare a electrodului; *3*) motor electric de antrenare.

Acest procedeu a fost indicat, în anul 1905, de V. P. Mitchevici, iar în practică a fost introdus în anul 1934, de G. P. Mihailov.

1. **Sudare** cu electrozi cuplați [сварка спаренными электродами; soudure électrique à électrodes jumelés; Lichtbogenschweißung mit Zwillingselektroden; welding with coupled electrodes; összekötött pálcahegesztés]: Sudare electrică la care se folosesc doi electrozi izolați între ei. V. Sudare cu fascicul de electrozi.

2. **Sudare** cu fascicul de electrozi [электросварка пучком электродов; soudure électrique à fascicule d'électrodes; Lichtbogenschweißung mit Elektrodenbündel; welding with beam of electrodes; pálcanyaláb-hegesztés]: Sudare electrică executată simultan cu doi sau cu mai mulți electrozi, izolați unul de celălalt. Prinderea electrozilor se face (prin sudare) numai la capătul la care fasciculul e introdus în cleștele port-electrod (v. fig). Procesul sudării se inițiază prin amorsarea arcului la electrodul cel mai apropiat de piesă; după ce acesta se scurtează, prin topire, arcul trece succesiv la toți electrozii. Electrozii din jurul electrodului în topire sunt încălziți de căldura desvoltată de arcul electric al acestui electrod și astfel sunt pregătiți ceilalți electrozi, pentru topirea care va urma.



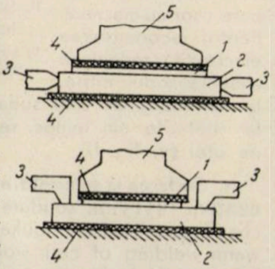
Dispoziția electrozilor în fascicul.
1) cuplați; *2*) fascicul în triunghiu; *3*) fascicul în șir; *4*) fascicul cu patru electrozi; *5*) fascicul cu șase electrozi; *a*) vergea de oțel; *b*) învelișul electrodului.

Timpul de sudare e mult mai scurt; de exemplu, dacă pentru topirea unui electrod de 4 mm sunt necesare cca 60 s, pentru un fascicul de electrozi compus din 4+4+4 mm sunt necesare cca 80 s. În cazul când electrozii sunt înveliți gros, ei pot lucra rezemați, adică cu arc înnecat, ceea ce prezintă avantajul că se utilizează mai bine căldura desvoltată de arc — și coeficientul de utilizare a postului de sudare e mai mare. Vitesa e de 1,5···2 ori mai mare decât la metoda obișnuită. Sin. Sudare cu mănunchiu de electrozi.

3. **Sudare** prin impulsie [сварка аккумулированной энергией; soudure électromécanique par impulsion; elektromechanische Stoßschweißung; welding by electric impulse; impulzus hegesztés]: Sudare electromecanică, cap în cap,

care consistă în lovirea violentă a pieselor de sudat, legate la o baterie de condensatoare. Energia electrostatică a condensatoarelor se liberează şi se desvoltă căldură, sudarea realizându-se în fracţiuni de secundă. Acest procedeu de sudare, care reclamă o suprafaţă foarte curată a pieselor de sudat, se foloseşte în industria electrotehnică, numai la piese mici, confecţionate din oţeluri speciale sau din metale neferoase.

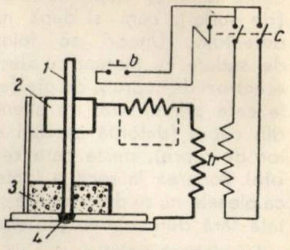
1. **Sudare** prin procedeul Ignatiev [сварка по способу А. М. Игнатиева; soudure électromécanique I.; elektromechanische I.-Schweißung; welding by I. procedure; A. M. Ignatiev eljárású hegesztés]: Sudare electromecanică, la care curentul necesar încălzirii circulă perpendicular pe direcţia forţei de apăsare. Prin această metodă se pot suda, la prese speciale sau cu ajutorul rolelor, suprafeţe mai mari. Procedeul se foloseşte la aplicarea plăcuţelor sau a benzilor pe un metal de suport. Figura reprezintă o presă de sudură, la care placa (1) (de oţel de scule) e sudată pe suportul (2), fiind apăsată cu presa (5), după terminarea încălzirii.



Sudarea prin procedeul Ignatiev. 1) placă de oţel de scule; 2) suport; 3) electrozi; 4) asbest; 5) presă.

2. **Sudare** prin presiune în curent de înaltă frecvenţă [прессовая сварка токами высокой частоты; soudure par pression et courant de haute fréquence; Druckschweißung mit Hochfrequenzstrom; welding in high frequency current with pressure; nagyfrekvenciás áramú nyomohegesztés]: Sudare electromecanică, la care piesele se aşază în interiorul unui inductor, legat cu un generator electric de înaltă frecvenţă. După închiderea circuitului electric, marginile pieselor de sudat sunt aduse repede în stare plastică, iar apoi se sudează prin presiune. (V. şi Sudare prin inducţie).

3. **Sudare,** nituire prin ~ [сварка электрозаклепками; rivetage par soudure; Schweißnietung; welding riveting; szegecselés hegesztéssel]: Asamblare nedemontabilă a două piese, la care în locul niturilor se execută suduri punctiforme. Nituirea prin sudare se obţine cu un arc electric de mare intensitate de curent, produs între un electrod fix şi obiectele de nituit, sub un strat de flux. Electrodul fix (v. fig.) se topeşte pe o lungime de 15···30 mm, dar pătrunderea sudurii e mare (de ex., la intensităţi de peste 1000 A, pătrunderea poate atinge 20 mm); dacă tablele sunt groase, e preferabil ca tabla superioară să fie găurită. Figura reprezintă o schemă de nituire, la care electrodul (1) este fixat într'un cleşte port-electrod (2) şi e apăsat uşor pe piesa de sudat, locul de sudură fiind umplut în prealabil cu flux (3), (pe o înălţime de 20···100 mm, după grosimea piesei de sudat); transformatorul de sudură e pus în funcţiune cu ajutorul butonului (b) şi al contactorului (c). Deoarece lungimea de electrod topit variază în funcţiune de calităţile fluxului şi de tensiunea arcului electric, timpul în care se execută un nit variază între 0,5 şi 15 s, iar greutatea metalului depus poate atinge 200 g. Acest procedeu se foloseşte la construcţii de vagoane şi de nave, cum şi în fabricile de maşini agricole, şi, în special, la sudarea pieselor cu volum mare.



Schema nituirii prin sudare sub strat de flux. 1) electrod; 2) port-electrod; 3) flux; 4) sudură; tr) transformator; b) buton; c) contactor.

Exemple de sudări speciale:

4. **Sudarea** fontei [сварка чугуна; soudure de la fonte; Gußeisenschweißung; welding of cast iron; öntöttvas-hegesztés]: Sudare care se efectuează la rece, la cald sau la semicald, după compoziţia fontei şi forma pieselor de fontă. Sudarea fontei nu e totdeauna satisfăcătoare, datorită fragilităţii şi compoziţiei variate a materialului. La piesele sudate la rece, zonele învecinate cu sudura devin foarte dure (fonta albă), deci greu prelucrabile; sudarea la cald şi la semicald prezintă desavantajul că piesele se deformează.

5. ~ **la cald a fontei** [горячая сварка чугуна; soudure de la fonte avec préchauffage; Warmgußeisenschweißung; warm welding of cast iron; öntöttvas-meleghegesztés]: Sudare la care piesa se încălzeşte, total sau parţial, la 700···800°, după o pregătire adecvată a locului de sudat, eventual cu fragmentarea cusăturii (la piesele cu dimensiuni mari). Fragmentarea cusăturii (compartimentarea) se face cu plăcuţe, de grafit sau de cărbune, cari delimitează băile de sudură. Preîncălzirea pieselor se face în cuptoare speciale, permanente sau zidite în acest scop, iar sudarea poate fi electrică (cu electrozi de fontă cu conţinut de peste 3% Si) sau cu gaz; pentru a menţine întreaga baie în stare lichidă sunt necesare intensităţi mari de curent (de 300···1000 A) sau suflaiuri puternice, în funcţiune de dimensiunile piesei; după sudare, piesa se răceşte foarte încet, prin înfundarea şi acoperirea cuptorului. Piesele sudate prin acest procedeu, care reclamă multă manoperă, prezintă deformaţii, dar sudura este prelucrabilă cu scule obişnuite de atelier. Sudarea la cald se foloseşte la repararea de piese complicate, cum sunt cilindrii de locomotive, blocurile de motoare, culasele, etc.

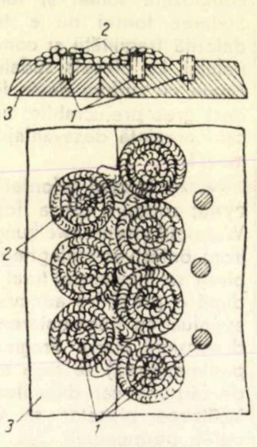
6. ~ **la rece a fontei** [холодная сварка чугуна; soudure de la fonte sans préchauffage; Kaltgußeisenschweißung; cold welding of cast

iron; öntöttvas-hideghegesztés]: Sudare care se efectuează cu electrozi de oţel, de cupru sau de aliaje diferite, după destinaţia piesei de fontă (de sudat), cum şi după mărimea şi caracterul defectului. Uneori se foloseşte şi procedeul de sudare cu fascicul cu electrozi (v.), format din electrozi de cupru şi de oţel (eventual şi de alamă), la care primul strat de aliere cu fonta e format din cupru (datorită aşezării adecvate a electrozilor de cupru), peste care se depune stratul de oţel. Sudarea la rece a fontei prezintă avantajele că piesele nu se deformează şi că poate fi executată fără demontarea pieselor de sudat.

Se deosebesc:

Sudarea cu electrozi de cupru: Sudare la care rezistenţa îmbinării e de 8···9 kg/mm², marginile sudurilor fiind însă greu prelucrabile. Acest procedeu se foloseşte, cu rezultate mulţumitoare, la repararea pieselor turnate, cu pereţi groşi (de cca 40···50 mm), sau la sudarea fisurilor pieselor cari lucrează sub presiune.

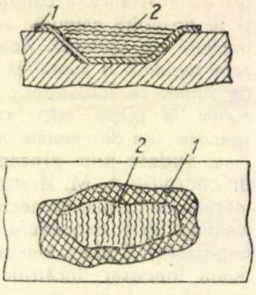
Sudarea cu electrozi de oţel şi cu şuruburi: Sudare la care, după introducerea unor şuruburi în materialul de sudat, se depun câteva straturi inelare de sudură, şi apoi se încarcă rostul întreg (v. fig. *I*). Datorită şuruburilor, exfolierea primelor straturi e împiedecată, şi sudura capătă o rezistenţă mecanică suficientă. Sudurile executate trebue să fie scurte, astfel ca temperatura piesei să nu depăşească 80···100°, pentru evitarea fisurilor. La acest procedeu, la care nu se recomandă tratament termic, zonele sudate nu pot fi prelucrate cu unelte obişnuite de atelier, decât după ce au fost depuse mai multe straturi (pentru înlesnirea prelucrării); marginile sudurilor se execută cu electrozi monel. La sudarea pieselor supuse la solicitări importante se recomandă şi nervuri de întărire, ancore, etc. Sudarea cu şuruburi se foloseşte la maşini-unelte, la cadre, paliere, etc.



I. Sudarea fontei la rece, cu şuruburi.
1) şuruburi de oţel (prizoane); 2) straturi de sudură; 3) material de sudat (fontă).

Sudarea cu electrozi de oţel şi fără şuruburi: Sudare cu electrozi de oţel, la care piesele se acoper cu învelişuri speciale, ceea ce asigură preîncălzirea şi răcirea lentă a acestora. Acest procedeu se foloseşte la fonte cu grafit fin dispersat — şi numai la piese cari nu sunt supuse la solicitări importante, cum sunt lingotierele, flanşele, etc.

Sudarea cu electrozi monel: Sudare la care fonta se aliază cu nichelul şi cuprul (componenţii monelului), cari nu dau combinaţii chimice cu carbonul, în învelişul electrozilor fiind introduse grafit şi ferosiliciu, pentru a împiedeca formarea fontei albe. Stratul de sudură e relativ dur, dar poate fi prelucrat, iar pentru înlăturarea porozităţilor şi pentru prevenirea exfolierilor, fiecare strat se bate uşor cu ciocanul. Pentru economisirea electrozilor monel se execută suduri mixte, la cari marginile sunt sudate cu electrozi monel, iar straturile din mijloc se execută cu electrozi de oţel (v. fig. *II*).



II. Sudarea mixtă cu electrozi de oţel şi cu electrozi monel.
1) strat de monel; 2) straturi de sudură cu electrozi de oţel.

1. **Sudarea la semicald a fontei** [полугорячая сварка чугуна; soudure de la fonte avec préchauffage; Halbwarmgußeisenschweißung; half warm welding of cast iron; öntöttvas félmeleg hegesztés]: Sudare la care piesa se încălzeşte, total sau parţial, până la 400°, astfel încât, prin încălzire, se reduce vitesa de răcire, şi deci pot fi evitate zonele dure. Încălzirea parţială se foloseşte când porţiunea defectă e pe muchia piesei sau pe o proeminenţă. La sudarea defectelor mai mici, metalul depus se găseşte în stare lichidă în timpul încărcării, dar la sudarea defectelor mai mari, numai o parte din metalul depus este în stare lichidă. Nu se recomandă ca piesele de formă complicată sau cu grosimi diferite să fie sudate la semicald.—

2. **Sudarea** maselor plastice [сварка пластических масс; soudure des matières plastiques; Schweißung der plastischen Massen; plastic mass welding; müanyagok hegesztése]: Sudare efectuată la masele plastice cari, prin încălzire, pot fi aduse în stare pastoasă sau fluidă. În general, sudarea trebue executată repede, pentru evitarea descompunerii sau a carbonizării, folosind un suflaiu (format, în general, dintr'o spirală de cupru), prin care se încălzeşte aerul necesar sudării. Marginile de îmbinat şi materialul de adaus se aduc simultan la temperatura necesară, pentru a realiza o pătrundere suficientă (mai ales la rădăcina cusăturii) şi, dacă se sudează mai multe straturi, fiecare strat depus se presează cu o mistrie; până la grosimea de 5 mm, marginile se prelucrează în V, iar la grosimi mai mari decât 5 mm, în X. De exemplu, viniplastul (policlorvinil plastifiat termic) se sudează cu ajutorul unui suflu de aer la presiunea de 0,5 at, încălzit la 200···210°, iar ca material de adaus se întrebuinţează vergele de viniplast (cu diametrul de 1,5···4 mm).

1. **Sudaţia** parafinei [вытопка парафинового масла из сырого парафина; ressuage de la paraffine; Paraffinschwitzverfahren; paraffin sweating; paraffinizzadás]: Operaţiunea de eliminare a uleiului şi a hidrocarburilor parafinice cu temperaturi de congelare joase, din turtele de parafină brută, obţinute prin răcirea uleiului parafinos şi filtrarea lui prin filtre-prese. Această operaţiune se face prin încălzire foarte lentă pe site speciale. Întâi se separă, prin scurgere, uleiurile; apoi, progresiv, parafinele cu puncte de congelare din ce în ce mai înalte. Astfel, produsele lichide se scurg printre cristalele rămase netopite şi sunt eliminate din masa solidă. Pentru ca sudaţia să se facă în bune condiţiuni, produsul supus prelucrării trebue să fie bine cristalizat.

Sudaţia se face în două faze: — faza de topire şi de solidificare, pe sitele instalaţiei de sudaţie, a parafinei brute, separate la filtre-prese; — faza de ridicare progresivă a temperaturii, care provoacă sudaţia propriu zisă.

Instalaţiile de sudaţie se montează în camere cu pereţi bine izolaţi din punct de vedere termic, încălzirea făcându-se cu conducte de abur aşezate de-a-lungul pereţilor.

2. **Sudaţie** [обезвоживание, потение; ressuage; Schwitzen; sweating, eliquation; izzadás]: Separarea dintr'un amestec a componenţilor lichizi şi a componenţilor cu temperatură de topire joasă, prin încălzirea lentă şi progresivă a amestecului.

3. **Sudetă,** faza de cutare ~ [судетская складчатость; plissement sudétique; sudetische Faltungsphase; Sudeten mountains folding; szudeta redözési fázis]. *Geol.*: Fază de cutare, care s'a produs în Carbonifer, între Dinanţian şi Namurian, în munţii Sudeţi, în Pădurea Neagră şi în Vosgi.

4. **Sudor** [сварщик; soudeur; Schweißer; welder; hegesztő]: Lucrător calificat, care execută lucrări de sudare. În funcţiune de calificare, el poate fi sudor electric, sudor de gaz, sudor pentru ţevi, sudor pentru lucrări de cazangerie, pentru fontă, cupru, etc.

5. **Sudură** [сварка; soudure; Schweißnaht, Schweiße; weld; hegesztővarrat, hegesztési hely]. *Tehn.*: 1. Faptul sudării. — 2. Locul în care s'a realizat îmbinarea nedemontabilă, prin sudarea a două metale, cu sau fără material de adaus. Sudura poate fi un punct sau o cusătură (v. Cusătură) şi, după procedeul de sudare folosit, se numeşte sudură electrică, sudură cu gaz, etc. Din punctul de vedere al modului în care a fost executată sudura şi al poziţiei obiectelor sudate, se deosebesc:

Sudură spre stânga (înainte): Sudură executată orizontal sau puţin inclinat, la care sârma de adaus este condusă în faţa suflaiului. Se foloseşte la sudarea tablelor subţiri, cu grosimi până la 4 mm.

Sudură spre dreapta (înapoi): Sudură executată orizontal sau puţin inclinat, la care sârma de adaus este condusă în urma suflaiului. Se foloseşte la sudarea tablelor cu grosimi de 5···15 mm.

Sudură de poziţie: Sudură executată, fie într'un plan vertical sau inclinat, fie deasupra capului sudorului. Astfel, suduri de poziţie sunt: sudura verticală, efectuată în poziţie verticală (obţinută, de ex., prin sudare electrică); sudura urcătoare, care e o sudură verticală ascendentă (obţinută, de ex., prin sudare cu gaz); sudura în cornişă, efectuată în direcţie orizontală, într'un plan vertical; sudura inclinată, efectuată într'un plan inclinat sub un unghiu de 20···45°, în general pe linia de cea mai mare pantă a planului (obţinută, de ex., prin sudare electrică); sudura semiurcătoare, care e o sudură inclinată ascendentă (obţinută, de ex., prin sudare cu gaz, spre stânga); sudura peste cap, executată deasupra capului sudorului.

Sudură făţuită: Sudură de poziţie (verticală, inclinată sau în cornişă), automată, obţinută cu ajutorul unui dispozitiv de reţinere (confecţionat din cupru, şi răcit cu apă), care împiedecă metalul lichid să curgă din îmbinare. Adeseori, pentru această sudură se foloseşte impropriu termenul de sudură forţată.

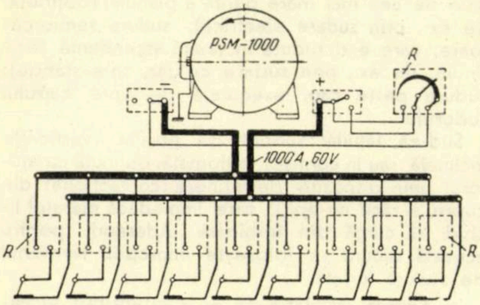
6. **Sudură,** instalaţie de ~ [сварочная установка; installation de soudure; Schweißeinrichtung; welding equipment; hegesztési berendezés]: Instalaţie folosită pentru efectuarea sudării. Ea poate fi o maşină (de ex. un generator pentru sudura electrică cu arc, o maşină de sudură cap în cap, o presă de sudură, etc.) sau un aparat (de ex. un generator de acetilenă, un transformator de sudură, un oscilator, etc.). Se deosebesc:

7. **~, generator de ~** [электросварочный генератор; génératrice à souder; Schweißgenerator; welding set; hegesztő dinamó]: Dinam electric cu caracteristica statică (exterioară) $U = \mathrm{f}(I_s)$ aleasă astfel, încât la mărirea intensităţii să descrească valoarea tensiunii (caracteristică descrescătoare) pentru a obţine un punct de funcţionare stabil (punctul de intersecţiune dintre caracteristica statică a maşinii şi caracteristica arcului de sudură). Aceste generatoare servesc la sudarea cu arcul electric, acoperit sau descoperit.

Generatoarele de sudură sunt antrenate de motoare electrice (v. şi Convertisor de sudură), de motoare cu ardere internă sau prin curele de transmisiune. Ansamblul format din generatorul de sudură şi motorul de antrenare (cu care e cuplat) se numeşte agregat de sudură sau grup de sudură, care poate fi stabil sau mobil; agregatele cu motorul electric şi generatorul montate pe acelaşi ax se mai numesc şi blocuri sau monoblocuri.

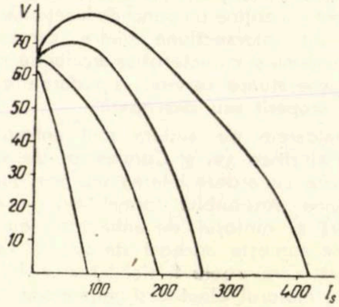
Se construesc generatoare de diferite mărimi, şi anume: generatoare de 20···180 A, antrenate de motoare de cca 5 kW, cari servesc la sudarea de obiecte subţiri sau la sudări de prindere, folosind electrozi cu diametrul de maximum 4 mm; generatoare de 50···350 A, antrenate de motoare de cca 12 kW, cari servesc la lucrări curente, folosind electrozi cu diametrul de maximum 6 mm; generatoare de 450, 600, 1000 şi 1500 A, antrenate de motoare puternice corespunzătoare, cari servesc la sudarea oțelului cu electrozi groși de 8, 10 și 12 mm, cum și la sudarea la cald a fontei.

Agregatele până la 450 A sunt grupuri mobile, suspendate pe patru roți, iar pentru intensități mai mari sunt staționare. În șantiere navale și în uzine mari se utilizează convertisoare de sudură, cari deservesc mai multe posturi de sudură (6···9 posturi). Fig. *I* reprezintă schema electrică a convertisorului sovietic PSM-1000, pentru 1000 A și 60 V, care poate deservi simultan nouă posturi de sudură, reglarea intensității fiecărui post fiind obținută prin reostate de balast.

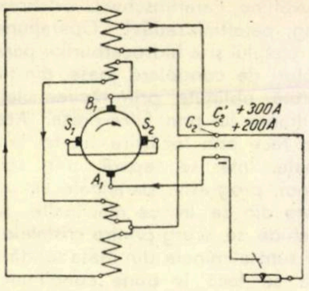


I. Schema de conectare a convertisorului sovietic PSM-1000, pentru nouă posturi de sudură. *R*) reostate.

După tipul constructiv al generatorului de sudură, se deosebesc generatoare cari utilizează reacțiunea indusului, generatoare anticompound și generatoare cari utilizează efectul anticompound și reacțiunea indusului. — Generatoarele cari utilizează acțiunea demagnetizantă a fluxului de reacțiune a indusului pot fi de construcții diferite, și anume: cu poli divizați, la cari curentul de sudură se reglează prin decalajul periilor, și cu câmp transversal (v. și Metadină), cu caracteristică statică în formă de clopot (v. fig. *II*). Generatoarele cu câmp transversal sunt folosite cel mai mult la sudarea cu arcul electric; au și o caracteristică dinamică foarte bună, deoarece restabilirea curentului de sudură — la desele scurt-circuitări produse în timpul sudării — se face în timpuri sub 0,05 s. Fig. *III* reprezintă schema electrică a generatorului tip CVP443/tns441 (fabricat în țara noastră), cu câmp transversal, pentru intensități de 50···350 A. În general, generatoarele de acest tip se construesc pentru grupuri de sudură mobile. — Generatoarele anticompound produc curentul de sudură prin utilizarea acțiunii demagnetizante a înfășurării anticompound. Prezintă desavantajul că nu au o caracteristică dinamică destul de bună, din cauza inducției mutuale dintre bobina serie și bobina excitației separate.— Generatoarele la cari schimbarea tensiunii se obține prin folosirea cumulării acțiunii înfășurării anticompound și a reacțiunii indusului se construesc pentru intensități mari (peste 500 A) și sunt, în general, fixate pe fundații. Fig. *IV* reprezintă schema electrică a generatorului SMP-3, iar fig. V reprezintă caracteristica exterioară a acestuia.

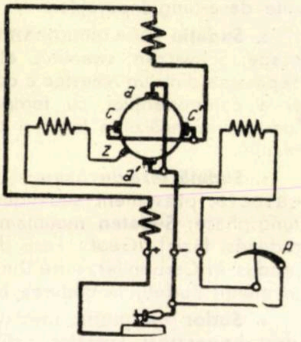


II. Caracteristica statică $U=f(I_s)$ a generatorului CPV443/tns 441, construit în țara noastră.



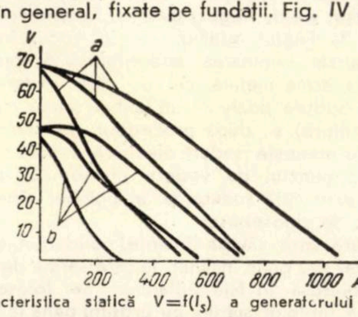
III. Schema electrică de principiu a agregatului de sudură CPV 443/tns 441, construit în țara noastră.

S_1) și S_2) perii în scurt-circuit; A_1) și B_1) perii colectoare pentru curentul de sudură.



IV. Schema electrică de principiu a generatorului SMP-3, de construcție sovietică.

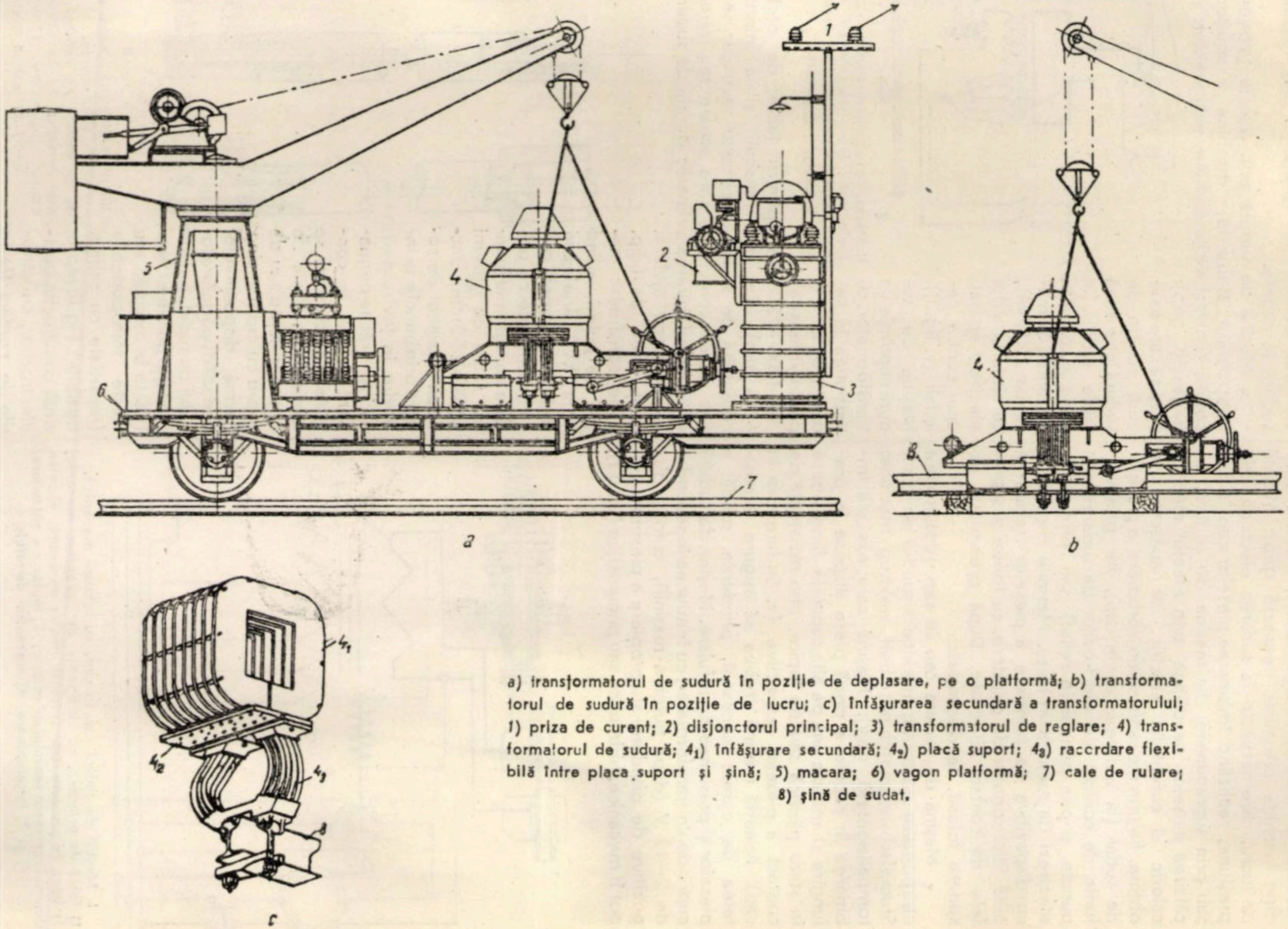
a) și *a'*) periile principale; *c*) și *c'*) perii în scurt-circuit; *z*) perie suplementară; *R*) regulator de intensitate.



V. Caracteristica statică $V=f(I_s)$ a generatorului SMP-3, de construcție sovietică.

a) curbele obținute fără reostat; *b*) curbele obținute cu reostat.

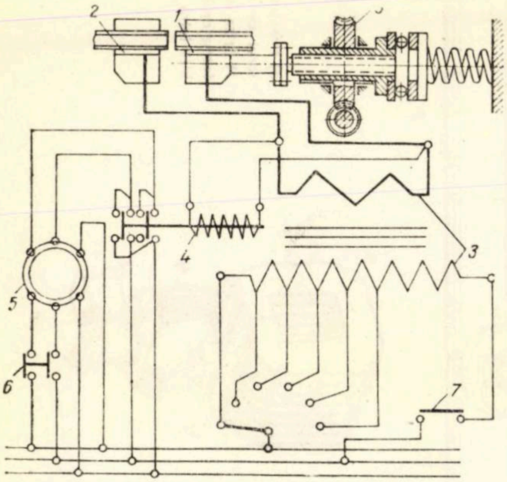
Instalație mobilă „Taurus" pentru sudarea electrică a șinelor, concepută și construită în țară.



a) transformatorul de sudură în poziție de deplasare, pe o platformă; b) transformatorul de sudură în poziție de lucru; c) înfășurarea secundară a transformatorului; 1) priza de curent; 2) disjonctorul principal; 3) transformatorul de reglare; 4) transformatorul de sudură; 4_1) înfășurare secundară; 4_2) placă suport; 4_3) racordare flexibilă între placa suport și șină; 5) macara; 6) vagon platformă; 7) cale de rulare; 8) șină de sudat.

1. **Sudură, maşină de ~** [сварочная машина; machine de soudure électrique par pression; elektrische Druckschweißmaschine; electric welding machine pressure; hegesztő gép]: Maşină de lucru, care serveşte la sudarea electrică prin presiune, realizând îmbinarea pieselor cap în cap sau prin suprapunere. La maşina de sudură, încălzirea pieselor se obţine prin efectul electrocaloric al curentului electric, iar apăsarea se obţine, fie prin mecanisme de apropiere a pieselor de sudat (la sudarea cap în cap), fie prin vârfurile de contact ale electrozilor (la sudarea prin puncte şi prin puncte în relief) sau prin role-electrozi (la sudarea în linie). Maşinile de sudură cu dispozitive de prindere a pieselor trebue să aibă fălci robuste de prindere, cu forme şi suprafeţe de contact adecvate. După procedeul de sudare folosit, se deosebesc:

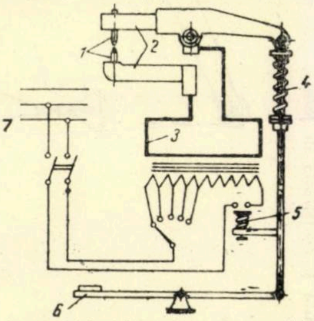
2. **Maşină de sudură cap în cap** [стыковая сварочная машина; machine à souder en bout; Stumpfschweißmaschine; butt welding machine; tompahegesztő gép]: Maşină care execută îmbinarea în capete a două piese dispuse în prelungire şi apăsate una pe alta, capetele fiind aduse în stare plastică sau de topire, prin rezistenţa de contact a pieselor respective (v. Sudare cap în cap). Această maşină trebue să asigure intensitatea de curent necesară, prinderea solidă a pieselor şi presiunea de refulare. Maşina de sudură cuprinde un transformator, cu tensiunea în secundar de 2···12 V (după puterea maşinii), cum şi dispozitive de prindere şi apropiere a pieselor, cari pot fi mecanice, hidraulice sau pneumatice (v. fig. *I*).



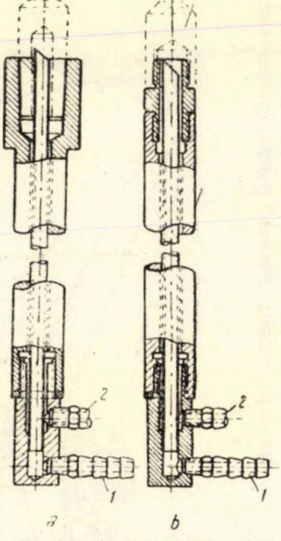
I. Maşină de sudură cap în cap, cu refulare mecanică. 1) falcă de prindere, cu dispozitiv de apropiere mecanic; 2) falca de prindere fixă; 3) transformator de sudură; 4) releu pentru inversarea sensului de rotaţie; 5) motor de antrenare; 6) şi 7) întreruptoare; 8) mecanism de refulare.

Se construesc maşini cu puteri cari variază dela 2,5 kW până la sute de kilowaţi, puterea nominală fiind cea intermitentă (care, în general, e dublul puterii continue). Reglarea maşinii se poate realiza în trepte (4···8 trepte în primarul transformatorului) sau prin bobină de reactanţă. Sin. Maşină de sudură în capete.

3. **Maşină de sudură prin puncte** [точечная сварочная машина; machine à souder par points; Punktschweißmaschine; spot welder; ponthegesztő gép]: Maşină care execută puncte de sudură între două table subţiri (în general, până la grosimea de maximum 2×8 mm), cu ajutorul a doi electrozi apăsaţi unul contra celuilalt (v. fig. *II*). Maşina de sudură cuprinde un transformator, cu tensiunea în secundar de 2···6 V, pentru intensităţi de 4000···25000 A (pentru table de oţel de 6+6 mm). Reglarea tensiunii şi a intensităţii curentului de sudură în circuitul secundar se obţine cu un comutator, care scoate sau introduce spire în înfăşurarea primară; durata de sudare se reglează cu ajutorul unui releu de timp. Se construesc maşini de puteri variind dela 5 kVA până la zeci de kilovoltamperi, cari sunt acţionate cu pedale sau automat (pentru table cu grosimi până la 2+2 mm). Electrozii maşinilor de sudură prin puncte se introduc în ţevi-suport, cari sunt răcite permanent cu apă, iar contactele electrozilor se fabrică din aliaje de argint şi cupru sau de cupru cu crom şi zinc. Forma dispozitivelor variază după natura locului de sudat, putând fi braţe port-electrozi (fixate la maşină) sau cleşte transportabile (racordate cu cabluri flexibile). Fig. *III* reprezintă construcţia port-electrozilor, cu vârfurile de contact fixate prin presare sau cu filet; apăsarea reciprocă a electrozilor se realizează printr'un sistem de pârghii şi arcuri, în general acţionat prin pedală sau prin contact



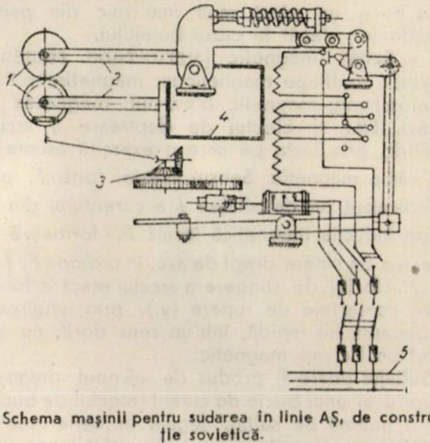
II. Maşină de sudură prin puncte, cu pedală. 1) electrozi; 2) port-electrozi; 3) secundarul transformatorului; 4) arc de reglare; 5) declanşor; 6) pedală; 7) reţea.



III. Port-electrozi pentru sudura prin puncte. a) cu vârfuri de contact fixate prin presare; b) cu vârfuri de contact înşurubate; 1) intrarea apei; 2) ieşirea apei.

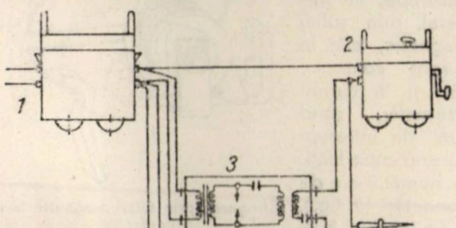
electric, iar circuitul electric se închide după ce a fost realizată presiunea necesară.

1. **Maşină de sudură în linie** [линейно-роликовая сварочная машина; machine à souder à la molette; Nahtschweiſsmaschine; seam welder; varrathegesztő gép]: Maşină care execută puncte succesive de sudură (parţial suprapuse), formând o linie continuă de sudură, realizată cu ajutorul unor electrozi în formă de role. Tablele de sudat, cari înaintează printre role şi sunt presate de acestea, se sudează continuu. Principiile de funcţionare şi de construcţie ale acestei maşini sunt analoage cu cele ale maşinii de sudură prin puncte; unele maşini, echipate cu întreruptoare mecanice sau ionice, pot executa şi suduri discontinue. Maşinile de sudură în linie se construesc pentru sudarea tablelor subţiri până la grosimea de 2+2 mm, cu intensităţi în secundar până la 30 000 A; sudurile se realizează cu tensiuni de 3···6 V, iar vitesa e de 1,5···3,5 m/min. Răcirea rolelor se face cu un curent intens de apă, care poate atinge 1000 l/h.



IV. Schema maşinii pentru sudarea în linie AŞ, de construcţie sovietică.
1) role; 2) port-electrozi; 3) mecanismul de rotire a rolelor; 4) secundarul transformatorului; 5) reţea.

2. **~, oscilator de ~** [электросварочный осцилятор; oscillateur; Oscillator; oscillator; hegesztő oszcilátor]: Aparat care înlesneşte amorsarea şi menţinerea arcului în timpul sudării, montat în paralel cu transformatorul care alimentează arcul de sudură. Oscilatorul se compune dintr'un transformator ridicător de tensiune şi dintr'un circuit oscilant, format dintr'un condensator, o bobină de inducţie şi un eclator cu scântei (v. fig.). Tensiunile cele mai des folosite pentru oscilatoare sunt de 2500···4000 V, cu frecvenţe de 150 000···200 000 Hz; puterea unui oscilator e de 100···300 W, iar greutatea lui nu depăşeşte 20 kg.



Schema de conectare a oscilatorului de sudură.
1) reţea; 2) bobină de reactanţă; 3) oscilator; 4) masa de sudură.

3. **~, presă de ~** [сварочные прессы; presse de soudure; Schweiſspresse; welding press; hegesztő prések]: Maşină folosită pentru obţinerea presiunii de refulare, după ce marginile pieselor de sudat au fost aduse în stare plastică sau topită. Astfel de maşini sunt: maşinile pentru sudare cu gaz, prin presiune; presele pentru sudarea aluminotermică prin presiune; ciocane şi prese pentru sudare prin forjare, etc. În general, la aceste maşini, starea plastică sau de topire a marginilor de îmbinat se obţine prin energie chimică.

4. **~, redresor de ~** [сварочный выпрямитель; redresseur de soudure; Schweiſsgleichrichter; welding rectifier; hegesztő egyenirányitó]: Redresor cu mercur sau uscat (cu seleniu), care e alimentat de un transformator de sudură obişnuit şi care serveşte la sudarea tablelor subţiri. Redresoarele de sudură, cari se construesc pentru intensităţi până la 150 A, nu sunt folosite mult în practică. V. şi Redresor.

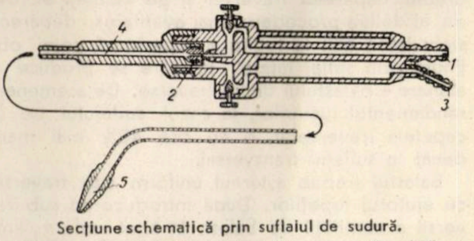
5. **~, transformator de ~.** V. Transformator de sudură.

6. **Suessonian** [палеоген; Suessonian; Suessonian; Suessonian; Suessonian]: Sin. Paleogen (v.).

7. **Suflaiu:** Sin. Suflător, Foale. Sin. (impropriu) Arzător.

8. **Suflaiu** de nisip: Sin. Suflaiu de sablare, Ajutaj de sablare. V. sub Sablare, v. şi sub Sablat, aparat de ~.

9. **Suflaiu** de sudură [сварочная горелка; brûleur à souder; Schweiſsbrenner; blow pipe, torch, welding burner; hegesztő égőfej]: Aparat folosit la sudarea cu gaz a metalelor, în care se amestecă gazul combustibil cu oxigen (eventual cu aer), şi care e echipat cu un bec la orificiul de ieşire a acestui amestec (v. fig.). La capătul becului se obţine flacăra de sudare, la aprinderea amestecului. Mărimea şi caracterul flăcării pot fi modificate prin robinetele de combustibil şi oxigen ale suflaiului, cum şi prin reductoare de presiune. Sin. Aparat de sudură, Fluier de sudură.



Secţiune schematică prin suflaiul de sudură.
1) intrarea oxigenului; 2) ajutaj; 3) intrarea acetilenei; 4) cameră de amestec; 5) bec.

Sin. (impropriu) Bec, Pistol de sudură. V. şi sub Trusă de sudură.

1. **Suflaiu** de tăiere [газовый резак; chalumeau découpeur; Schneidbrenner; cutting torch; lángvágó, vágóégő]: Aparat folosit la tăierea metalelor. Sin. Aparat de tăiere. Sin. (impropriu) Bec de tăiere. V. şi sub Tăierea metalelor, şi Trusă de sudură.

2. **Suflaj** [суфляж, исправление просадок пути подсыпкой балласта под шпалу; soufflage; Schaufelnmethode; shovel method; alázuzékolás]. C. f.: Metodă de rectificare a nivelului unei linii de cale ferată, prin ridicarea liniei şi introducerea, cu lopeţi speciale, între talpa traversei şi patul vechiu, a unei cantităţi de piatră de suflaj, corespunzătoare minimului necesar, lăsat în traverse.

Metoda suflajului comportă următoarele operaţiuni principale: Se determină mărimea denivelărilor vizibile, cu instrumente speciale de nivelment, şi a denivelărilor oarbe, cu instrumente speciale (dansometre); în locul instrumentelor optice se pot folosi cruci metalice de nivelment, iar în locul dansometrelor se pot folosi bastoane speciale cu ghiulea cari, la ciocnirea traversei, dau unui lucrător experimentat posibilitatea de a determina cu precizie suficientă, după caracterul sunetului, denivelările oarbe. După determinarea precisă a denivelărilor şi baterea completă a crampoanelor săltate, se ridică linia cu ajutorul unor cricuri. Ridicarea căii se face simultan la ambele fire, cu 10 mm mai sus decât adausul necesar de balast. Se stabileşte cantitatea precisă de balast necesar pentru ridicarea traversei şi se introduce această cantitate de balast sub traversa suspendată.

Introducerea balastului sub traversa suspendată se poate face prin două metode: — Introducerea balastului lateral (transversal), cu ajutorul unor lopeţi speciale scurte. În acest caz se scoate balastul dintre traverse, în ordine alternată. — Introducerea balastului pe la capetele traversei, de-a-lungul ei şi simultan dela ambele capete, cu ajutorul unor lopeţi speciale, lungi. În acest caz, se scoate balastul numai în dreptul capetelor traversei şi pe lăţimea ei. Cel de al doilea procedeu e mai avantajos, deoarece stabilitatea căii la fugire e superioară celei obţinute prin suflaj lateral, la care se produce o afânare a balastului dintre traverse. De asemenea, randamentul lucrărilor, în cazul suflajului pe la capetele traverselor, e cu cca 40% mai mare decât la suflajul transversal.

Balastul trebue aşternut uniform sub traversă, cu ajutorul lopeţilor. După introducerea sub traversă a cantităţii de balast, în strat uniform, linia e coborîtă de pe cricuri; apoi se completează şi se bate cu maiul balastul dintre traverse sau dela capetele traverselor — şi se aranjează prisma de balast.

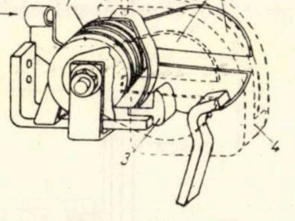
Prin circulaţia trenurilor, stratul de balast introdus sub traverse se tasează, realizându-se astfel un bun nivelment şi o stabilitate perfectă a căii.

Materialul folosit la suflaj e savura de roce tari (granit, bazalt, etc.) de 5···15 mm, — sau pietrişul mărgăritar curat şi uscat, care corespunde condiţiunilor tehnice impuse. Suflajul se execută în reprize de câte maximum 20 mm. La construcţia liniilor ferate noi sau la reparaţia capitală a liniilor ferate, patul de balast trebue să fie îndesat suficient, prin treceri de trenuri, iar balastul dintre traverse trebue să fie suficient de compact. Dacă balastul dintre traverse cade sub acestea la ridicarea căii, suflajul nu poate fi executat.

Avantajele principale ale metodei suflajului faţă de burajul manual sau mecanic sunt: menţinerea intactă a patului vechiu, compact, de balast sub traverse, asigurându-se astfel o stabilitate superioară celei obţinute prin buraj; un randament de 2···3 ori mai mare decât cel obţinut prin buraj; un efort mult mai mic din partea lucrătorilor, decât în cazul burajului.

3. **Suflaj** magnetic [магнитное гашение (дуги); soufflage magnétique; magnetische Funkenlöschung; magnetic blow-out; mágneses kioltás]. *Elt.*: 1. Efectul de deplasare a arcului electric, prin forţa pe care o exercită asupra lui un câmp magnetic. Sensul acestei forţe $\overline{F}$, perpendiculară pe densitatea $\overline{J}$ a curentului din arc şi pe inducţia magnetică locală $\overline{B}$, formează cu acestea un sistem drept de axe, în ordinea $\overline{F}$, $\overline{J}$, $\overline{B}$. — 2. Efectul de stingere a arcului electric format între contactele de rupere (v.), prin lungirea şi deplasarea lui rapidă, într'un sens dorit, cu ajutorul unui câmp magnetic.

Suflajul poate fi produs de câmpul magnetic propriu al unei bucle de curent (efectul de buclă), de o bobină de suflaj, legată în serie sau în derivaţie cu circuitul care trebue întrerupt, sau de magneţi permanenţi (în cazul curentului continuu). Stingerea arcului electric se obţine prin alungirea şi răcirea lui intensă, efectul de răcire obţinându-se prin trecerea arcului în zone de aer rece, prin deplasarea şi răcirea craterului arcului şi prin contactul cu pereţii reci.



Stingerea prin suflaj magnetic la un contactor.
1) bobinăde suflaj; 2) poli magnetici; 3) contacte; 4) cameră de stingere.

Arcul electric din aparatele de joasă tensiune se întrerupe, în general, prin suflaj magnetic, atât în curent continuu, cât şi în curent alternativ, când sunt de întrerupt curenţi importanţi, la număr mare de conectări (v. fig.).

La tensiuni înalte, în curent alternativ, unde stingerea arcului (v.) se face, în esenţă, când intensitatea curentului trece prin valoarea zero, se folosesc şi alte procedee de stingere, mai eficace decât suflajul magnetic, fiindcă acesta e nul la trecerea curentului prin valoarea zero. Totuşi, suflajul magnetic e folosit în aparatele cu întrerupere în aer, la tensiuni nominale până la 20 kV şi puteri de rupere până la 200 MVA, în special la aparatele de tipul separatoarelor de sarcină. E folosit, de asemenea, la întreruptoarele şi descărcătoarele de curent continuu, la tensiuni până la 15 kV incluziv.

Curenţii până la 5···10 A se sting greu, chiar cu bobină de suflaj; curenţii de 10···200 A se sting uşor cu bobina de suflaj; curenţii mai intenşi decât 200 A se sting bine, chiar fără bobină de suflaj, numai prin efectul de buclă.

Un suflaj prea intens poate provoca supratensiuni (v.), mai ales în curent continuu, mărind uzura contactelor.

Intensitatea optimă a câmpului, care evită uzura mare, e de 130, 100, 60, respectiv 0 Oe, pentru curenţi de 100, 200, 400, respectiv 600 A. În practică se folosesc câmpuri magnetice de 80···100 Oe.

1. **Suflantă** [воздуходувка; soufflante; Gebläse; blower; fuvógép]. *Mş.*: Maşină sau aparat care serveşte la comprimarea aerului (suflantă de aer) sau a altor gaze (suflantă de gaze) la presiuni cuprinse între 0,1 ats şi 2···3 ats, în vederea folosirii presiunii în transportul la distanţă al acestora prin conducte, în vederea folosirii fluidelor pentru a uşura sau a provoca reacţii chimice, pentru a alimenta motoare cu ardere internă, etc.

Spre deosebire de suflante, maşinile cari comprimă aer sau alte gaze la presiuni sub 0,1 ats se numesc ventilatoare (domeniul lor obişnuit de funcţionare fiind în jurul valorii de 0,01 ats), iar maşinile cari comprimă aer sau gaze la presiuni cari depăşesc 2···3 ats (atingând 2000 ats în scopuri industriale şi 7000 ats în laborator) se numesc compresoare. — Uneori, termenul compresor se foloseşte, în tehnică, într'o accepţiune mai largă, care cuprinde ventilatoarele, suflantele şi compresoarele propriu zise. — Termenul suflantă se foloseşte, adeseori, numai pentru maşinile cari comprimă aer, acestea constituind majoritatea suflantelor din industrie.

Din punctele de vedere termodinamic, reodinamic şi organologic, suflantele de aer şi suflantele de gaze funcţionează în acelaşi fel. Construcţia suflantelor de gaze diferă de aceea a suflantelor de aer numai prin folosirea de organe de etanşare mai perfecţionate (etanşarea completă fiind necesară, de exemplu, la pomparea gazelor toxice), prin folosirea unor materiale speciale (de ex.: oţeluri inoxidabile, la maşinile pentru gaze corozive; materiale fără cupru şi fără aliaje de cupru, la cele cari comprimă amoniac; etc.), şi prin necesitatea folosirii unor lubrifianţi speciali. Spre deosebire de compresoare, suflantele nu au nevoie, în general, de răcirea gazului comprimat în interiorul maşinii, temperatura acestuia depăşind rareori 150° la refulare.

Puterea utilă a suflantelor e determinată prin debit şi prin diferenţa dintre presiunea gazului la ieşirea şi la intrarea în maşină; debitul e determinat de dimensiunile organelor în mişcare ale suflantei, de vitesa acestora şi de randamentul volumetric.

Suflantele sunt folosite pe scară mare în industrie: în siderurgie, pentru alimentarea furnalelor înalte, a convertisoarelor Bessemer şi a altor tipuri de convertisoare, cu aer atmosferic sau cu aer îmbogăţit în oxigen; în industria chimică şi în metalurgia neferoaselor, pentru comprimarea diferitelor gaze; la executarea lucrărilor sub cheson; la supraalimentarea şi baleiajul motoarelor cu ardere internă; etc. Cea mai importantă utilizare a suflantelor e cea din siderurgie, la alimentarea furnalelor, la cari, pentru o tonă de fontă sunt necesare un debit de aer până la câteva sute de mii de metri cubi pe oră, sub presiunea de 1···2 ats, puterea necesară putând atinge 19000 CP.

Din punctul de vedere al modului de funcţionare (adică după modul de realizare a comprimării gazului), suflantele se clasifică în maşini (cu organe mobile) şi în aparate (fără organe mobile), numite ejectoare (v.). — Suflantele cu organe mobile se împart cum urmează: suflante volumice (v.), în cari comprimarea gazului se obţine prin creşterea presiunii statice în compartimente cu volum variabil, şi suflante cu rotor (cu palete) sau turbosuflante (v.), în cari comprimarea gazului se obţine prin transformarea energiei cinetice în energie potenţială, într'un rotor cu palete. Suflantele volumice se clasifică în suflante volumice cu piston şi în suflante volumice rotative, iar turbosuflantele se clasifică în turbosuflante radiale sau centrifuge (la cari circa două treimi din creşterea presiunii se realizează în rotor şi circa o treime, în stator, iar gazul intră axial în corpul maşinii şi apoi e condus radial, de palete, spre periferia rotorului) şi în turbosuflante axiale (la cari gazul trece în permanenţă axial prin maşină).

2. **Suflantă** volumică [объемная воздуходувка; soufflante volumètrique; volumetrisches Gebläse; volumetric blower; térfogatos fuvógép]: Suflantă în care comprimarea gazului se obţine prin creşterea presiunii lui statice, folosind un organ de maşină mobil, care variază volumul unuia sau al mai multor compartimente în cari e închis gazul. Suflanta poate fi antrenată direct sau indirect, de orice fel de motor. Construcţia suflantelor volumice diferă după felul mişcării organului care efectuează comprimarea gazului; din acest punct de vedere, se deosebesc suflante volumice cu piston şi suflante volumice rotative.

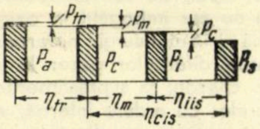
Puterea necesară la arbore pentru antrenarea unei suflante volumice e dată de relaţia

$$P_a = \frac{Q L_{ad}}{75\,\eta_{iad}\,\eta_m\,\eta_{tr}},$$

în care: Q (kg/s) e debitul de gaz refulat; L_{ad} (kgfm/kg) e lucrul mecanic adiabatic necesar comprimării unui kilogram de gaz; $\eta_{iad} = \frac{L_{ad}}{L_i}$

e randamentul adiabatic indicat; $\eta_m=\frac{P_i}{P_c}$ e randamentul mecanic, și $\eta_{tr}=\frac{P_c}{P_a}$ e randamentul transmisiunii (la antrenare directă, $\eta_{tr}=1$); L_i (kgfm/kg) e lucrul mecanic indicat; P_i, P_c și P_a sunt puterea indicată, respectiv puterea la arborele suflantei (în CP) și puterea la arborele motorului de antrenare (v. fig.).

Ca valori uzuale se pot indica: $\eta_{iad}=0,93\cdots0,97$; $\eta_{tr}=0,96\cdots0,99$; $\eta_m=0,85\cdots0,95$; gradul de livrare, care e raportul dintre cantitatea de gaz aspirată de suflantă și cantitatea de gaz livrată de suflantă (diferența dintre cele două cantități fiind pierderile de gaz prin neetanșeitate), are valoarea $\lambda=0,95\cdots0,98$.



Reprezentare grafică a puterilor și a pierderilor la o suflantă cu compresiune isotermică.

P_a) puterea necesară la arborele de antrenare; P_c) puterea la cupla suflantei; P_i) puterea indicată; P_{is}) puterea teoretică necesară pentru compresiune isotermică; p_{tr}) pierderi la transmisiune; p_m) pierderi prin frecări; p_c) pierderi la comprimarea gazului; $\eta_{tr}=P_c/P_a$) randamentul transmisiunii; $\eta_m=P_i/P_c$) randamentul mecanic; $\eta_{iis}=P_{is}/P_i$) randamentul indicat isotermic; $\eta_{cis}=P_{is}/P_c=\eta_{iis}\times\eta_m$) randamentul la cuplă isotermic.

1. **Suflantă volumică cu piston** [поршневая воздуходувка; soufflante volumètrique à piston; volumetrisches Kolbengebläse; volumetric piston blower; a térfogatos dugattyús fuvógép]: Suflantă la care aerul e comprimat de un piston în mișcare alternativă într'un cilindru, gazul comprimat având o mișcare alternativă discontinuă. Din punctul de vedere funcțional și al organelor componente, suflantele cu piston sunt întru totul asemănătoare cu compresoarele cu piston (v.). Raportul de compresiune fiind mic ($2\cdots3$), suflantele cu piston se execută, în general, într'un singur etaj, în construcție nerăcită. Suflantele cu piston pot fi antrenate direct sau indirect, prin electromotor, motor cu abur, motor hidraulic sau motor cu ardere internă. Polzunov a folosit pentru prima oară motorul cu abur la antrenarea suflantelor de aer, pentru deservirea furnalelor la uzinele din Barnaul, în anul 1776. Agregatele suflantă cu piston-motor cu abur, cari aveau randamentul global $0,1\cdots0,12$, au fost înlocuite apoi cu suflante antrenate cu motoare cu ardere internă cu gaz de cuptor înalt, și cari au randamentul global $0,25\cdots0,28$; acestea au, în general, trei cilindri; unul pentru aer și doi pentru gaze, așezați în tandem.

Avantajele suflantelor cu piston față de cele ale suflantelor volumice consistă, în special, în posibilitatea de a construi unități mari. În comparație cu turbosuflantele, avantajele suflantelor cu piston sunt: instalație relativ simplă; lipsa agregatelor auxiliare necesare turbosuflantelor (căldări de abur, etc.); cheltueli de exploatare mici; consum de apă de circa opt ori mai mic decât la turbosuflante; randament mai mare; posibilitatea de funcționare cu gaz de cuptor înalt (avantaj, în special, în siderurgie); posibilitatea de variere a debitului de aer sau de gaz până la valori foarte mici, fără risc de pompaj; independență între debit și presiune. Desavantajele lor față de turbosuflante sunt: volum și greutate a mașinii de zeci de ori mai mare, utilizarea suflantelor cu piston pentru debite foarte mari de aer devenind, din această cauză, imposibilă; întreținerea se poate face numai de un personal experimentat; cheltueli de întreținere mari (la piese de schimb); consum de uleiu de zece ori mai mare decât la turbosuflante; opriri frecvente pentru reparații; aerul refulat impur (conținând vapori de uleiu cari se condensează în conducte); timp lung de manevrare și de schimbare a regimului de funcționare; puterea limitată, până în prezent, la 4600 CP.

În tehnica modernă a construcției suflantelor cu piston se manifestă următoarele tendințe: recuperarea căldurii conținute în gazele de ardere ale motoarelor cu gaz, cari le antrenează; înlocuirea pistoanelor de fontă cu pistoane de oțel; construcții cu supape cu secțiuni de trecere mari (obținându-se, pe această cale, o sporire a debitului până la 6% față de vechile construcții); sporirea turației unităților mari cu $20\cdots30\%$ față de aceea a unităților mijlocii; realizarea unei curse a pistonului cât mai mari posibile; reducerea greutății sistemului piston-cap de cruce-bielă; comanda supapelor prin uleiu sub presiune. Cu toate acestea, e probabil că suflantele cu piston vor fi înlocuite treptat cu turbosuflante.

Suflantele cu piston sunt folosite, în general, în industria siderurgică (pentru cuptoare înalte și oțelării), în industria chimică, în industria alimentară, etc.

2. ~ **volumică rotativă** [вращательная воздуходувка; soufflante volumètrique rotative; rotierendes volumetrisches Gebläse; rotary volumetric blower; térfogatos forgó fuvógép]: Suflantă la care comprimarea gazului e realizată prin varierea spațiului ocupat de acesta în camerele corpului suflantei, provocată de învârtirea unui rotor cu organe de formă adecvată. Gazul intră în suflantă prin aspirația provocată de variația volumului generat de rotor și e refulat în spațiul de refulare prin presiunea care se exercită asupra gazului, datorită învârtirii rotorului. Curentul de gaz circulă într'un singur sens. La suflantele rotative, spre deosebire de turbosuflante, debitul de gaz nu depinde de presiunea produsă, ele debitând teoretic aceeași cantitate de gaz pentru fiecare rotație, independent de turație și de presiunea produsă. Din motive constructive, între rotor și stator există interstiții cari, deși în general nu depășesc 0,1 mm, provoacă pierderi de debit importante, în special la unitățile mici. La suflantele volumice rotative, randamentul volumetric crește cu turația și cu dimensiunile, și scade cu presiunea. La unele suflante, pentru a elimina interstițiul, se lasă să se frece rotorul de stator; în acest fel, pierderile de gaz se micşorează, însă pierderile prin frecare cresc.

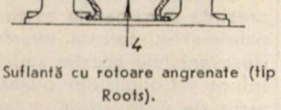
Suflantele volumice rotative pot fi: suflante rotative cu doi arbori (de ex. suflante cu rotoare angrenate şi suflante cu rotoare conjugate) şi suflante cu un arbore (de ex. suflante cu lame alunecătoare şi carcasă fixă, suflante cu tobă rostogolitoare, suflante cu carcasă rotitoare, suflante cu inel de lichid, etc.).

Suflantele volumice rotative se folosesc, în general, pentru presiuni cuprinse între 0,2 ats şi 0,5 ats şi pentru debite până la 240 m³/min, construcţiile uzuale nedepăşind 60⋯70 m³/min. În raport cu suflantele cu piston, suflantele volumice rotative prezintă următoarele avantaje: eliminarea maselor în mişcare alternativă; posibilitatea de funcţionare la turaţie înaltă; dimensiuni şi greutate mai mici; cuplare directă cu electromotorul de antrenare; sens unic de circulaţie a gazului prin maşină; funcţionarea, în general, fără supape. În raport cu turbosuflantele, ele prezintă următoarele avantaje: posibilitatea de lucru la debite mici şi la presiuni relativ mari, cu randament acceptabil; independenţa dintre presiune şi debit sau turaţie; posibilitatea de funcţionare la o gamă mare de turaţii. Prezintă următoarele desavantaje: preţ de execuţie mare, datorită nevoii unei prelucrări de înaltă precizie; pierderi mari prin interstiţii, în special la unităţi mici, respectiv pierderi mari prin frecare, la tipurile cu frecare între rotor şi stator; la unele tipuri, consum relativ mare de uleiu; funcţionare cu sgomot; la unele tipuri, uzură pronunţată a anumitor organe în frecare.

Suflantele volumice rotative sunt folosite la suflarea în cubilouri, la lucrări în chesoane, la baleiajul motoarelor cu ardere internă în doi timpi, în industria chimică şi în industria alimentară.

Exemple de suflante volumice rotative:

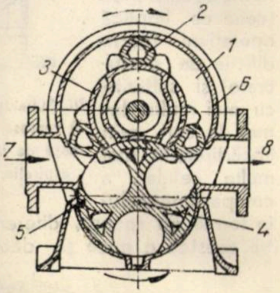
Suflantă cu rotoare angrenate: Suflantă volumică cu doi arbori rotitori, pe cari sunt montate două rotoare identice, cu secţiunea transversală asemănătoare cu lemniscata. Rotoarele pot avea două, trei sau patru pale, ceea ce provoacă dificultăţi deosebite la uzinare. Cele două rotoare se mişcă în sensuri contrare, cu vitesă unghiulară constantă, imprimată de un angrenaj cu roţi dinţate cilindrice (cu joc foarte mic). Rotoarele se angrenează în orice poziţie, făcând contact de-a-lungul unei generatoare; practic, rămâne un interstiţiu de 0,1⋯0,2 mm, ceea ce micşorează gradul de livrare (v. fig. *I*). Comprimarea gazului se face brusc, provocând scăderea randamentului şi o funcţionare cu sgomot strident. Pentru atenuarea sgomotului se iau următoarele măsuri: adoptarea de rotoare elicoidale; mărirea numărului de braţe; montarea de amortisoare de sgomot pe conducte. Se execută, în general, în construcţie turnată din fontă sau din aluminiu, sau în construcţie sudată, din oţel. Deoarece rotoarele nu sunt în contact, se pot realiza turaţii înalte (10 000 rot/min), maşinile fiind compacte şi uşoare.



I. Suflantă cu rotoare angrenate (tip Roots).
1) carcasă (stator); 2) rotor; 3) cercurile primitive ale angrenajului; 4) intrarea gazului; 5) ieşirea gazului.

Suflantele cu rotoare angrenate sunt folosite curent pentru presiuni sub 1,2 ats, de exemplu la baleiajul şi la supraalimentarea motoarelor cu ardere internă. Sin. Suflantă Roots.

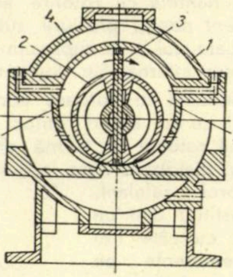
Suflantă cu rotoare conjugate: Suflantă volumică cu doi arbori rotitori pe cari sunt montate două rotoare de formă diferită, unul refulant şi altul distribuitor. pe arborele principal e calat rotorul refulant, constituit dintr'un disc cu câte trei proeminenţe pe fiecare faţă frontală, cari efectuează transportul şi comprimarea gazului (v. fig. *II*); rotorul distribuitor are un şanţ median circular, în care intră discul rotorului refulant. Ambele rotoare sunt antrenate prin roţi dinţate cilindrice şi se rotesc în sens invers. Trecerea proeminenţelor dela refulare la aspiraţie se face în golurile cilindrice cuprinse între palele rotorului distribuitor (4), muchiile paralele cu axa de rotaţie ale acestuia trebuind să împiedece scurgerea spre aspiraţie a gazului comprimat. Suflanta are spaţii moarte mari, efectul dăunător al acestora fiind eliminat în mare măsură de canalele de echilibrare ale cilindrului (3). Pierderile prin interstiţii ale acestei suflante sunt relativ mari. La acelaşi debit, acest tip de suflantă e mai mare decât suflanta cu rotoare angrenate; fabricarea rotoarelor e însă mult mai simplă, prelucrarea făcându-se pe maşini obişnuite.



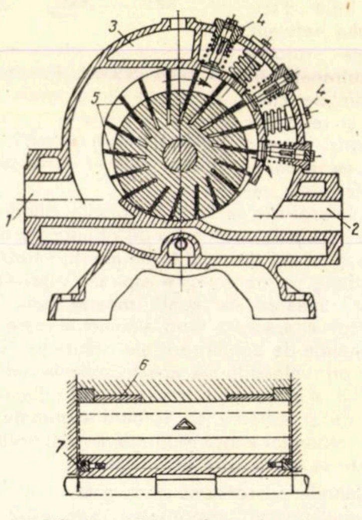
II. Suflantă cu rotoare conjugate. 1) rotor refulant; 2) proeminenţă; 3) cilindru fix cu canale de echilibrare a presiunii; 4) rotor distribuitor; 5) pală; 6) carcasă; 7) şi 8) intrarea, respectiv ieşirea gazului.

Suflantele cu rotoare conjugate sunt folosite, în general, pentru comprimarea de aer la 0,2⋯0,3 ats şi pentru debite până la 240 m³/min, la turaţii de 260⋯950 rot/min. Sin. Suflantă cu pistoane rotitoare şi cu cilindru distribuitor.

Suflantă rotativă cu lame alunecătoare: Suflantă volumică cu un singur arbore, pe care e calat un rotor cilindric, care are un sistem longitudinal de fante, pentru una sau pentru mai multe lame subţiri metalice sau de mase plastice. Rotorul e montat anaxial într'o carcasă, astfel încât o generatoare a sa atinge carcasa cilindrică. Contactul dintre lame şi carcasă se realizează prin efectul forţei centrifuge sau prin forţa elastică a unor resorturi elicoidale. Prin învârtirea rotorului, lamele mătură compartimentul activ, care are secţiunea în formă de secere, creat între acesta şi carcasă. Acest spaţiu e despărţit de lame în celule al căror volum scade la mişcarea rotorului, astfel încât se realizează aspiraţia şi comprimarea gazului.



III. Suflantă volumică cu lamă unică. 1) carcasă; 2) rotor; 3) lame; 4) cămaşă de răcire cu apă; 5) spaţiu de aspiraţie; 6) spaţiu de refulare.

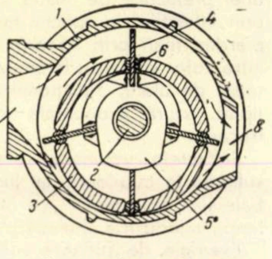


IV. Suflantă rotativă cu lame alunecătoare. 1) aspiraţie; 2) refulare; 3) cămaşă de apă; 4) valvă cu supapă automată; 5) lame; 6) inel de protecţiune a peretelui carcasei; 7) inel de etanşare.

Se construesc suflante rotative cu o singură lamă (v. fig. *III*), la cari — pentru a obţine o etanşare în orice poziţie a lamei — carcasa trebue să aibă secţiunea în formă de cardioidă (ceea ce implică operaţiuni foarte dificile de prelucrare) şi suflante cu mai multe lame, la cari, prin împărţirea, în mai multe celule, a compartimentului în formă de secere, diferenţa de presiune dintre acestea e mică şi, deci, şi pierderile prin interstiţii scad. Raportul de compresiune fiind constant şi determinat de elementele geometrice ale maşinii, unele suflante au valve automate cu supape pe partea refulării, cari funcţionează la depăşirea valorii nominale a contrapresiunii. Pentru a realiza o compresiune cât mai apropiată de cea isotermică şi pentru a elimina căldura produsă prin frecare, unele maşini au carcasa răcită cu apă, atât în partea frontală, cât şi în cea cilindrică. Suflantele cu mai multe lame se construesc curent pentru un raport de compresiune până la 4 şi pentru debite până la 60 m³/min şi sunt, astfel, compresoare rotitoare cu lame (v. fig. sub Compresor rotitor cu lamele şi fig. *IV*). Două compresoare pot fi cuplate în serie şi se realizează astfel, uşor, compresoare rotative cu presiunea până la 8 ats. Suflantele cu lame alunecătoare pot fi folosite şi ca pompe de vid, putând realiza presiuni absolute până la 0,2 mm col. Hg. Din punctul de vedere al randamentului, unităţile mari se apropie de suflantele cu piston, rămânând însă inferioare acestora.

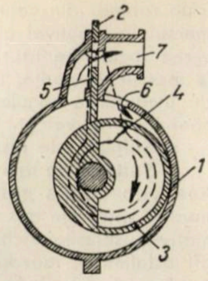
Reglarea acestor suflante se face prin variaţia turaţiei, prin scoaterea din funcţiune temporară sau prin scurt-circuitarea între refulare şi aspiraţie.

Suflantă cu lame rotitoare: Suflantă volumică cu un singur arbore coaxial cu carcasa, având trei sau patru lame rotitoare, articulate pe arbore; lamele sunt aşezate în plane radiale şi sunt echilibrate cu câte o contragreutate (v. fig. V). Datorită echilibrării, sunt suprimate frecările dintre lame şi carcasă. Lamele sunt antrenate în mişcarea de rotaţie de o tobă aşezată anaxial în carcasă, şi tangentă, în interior, la aceasta; trecerea lamelor prin mantaua tobei se face prin piese în formă de rulouri, crestate diametral, cari realizează etanşarea, atât la mişcarea de translaţie a lamelor, cât şi la mişcarea de oscilaţie a rulourilor. Cinematica mişcării paletelor e identică cu cea a mecanismului cu culisă oscilantă. Suflanta cu lame rotitoare prezintă următoarele avantaje: aşezare coaxială a paletelor cu carcasa, interstiţii mici şi frecări mici. Desavantajele acestei suflante sunt: forţele centrifuge şi Coriolis dau o vibraţie a lamelor; consum mare de uleiu; uzură a lamelor şi a rulourilor; toba trebue construită din segmente. Suflantele cu lame rotitoare sunt folosite numai pentru debite mici, pentru baleiajul motoarelor în doi timpi.



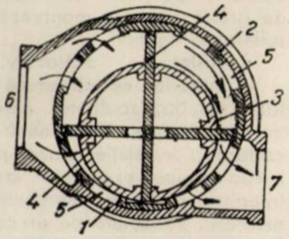
V. Suflantă cu lame rotitoare. 1) carcasă; 2) arbore de antrenare; 3) tobă din segmente; 4) lamă rotitoare; 5) contragreutate; 6) rulou de etanşare la alunecare şi oscilaţie; 7) intrarea aerului; 8) ieşirea aerului comprimat.

Suflantă cu tobă rostogolitoare: Suflantă cu un singur arbore rotitor, la care e calată pe acesta o tobă de lucru anaxială cu carcasa, și tangentă cu aceasta în interiorul ei. Toba efectuează o mișcare de rotație, rostogolindu-se în interiorul carcasei; simultan se rotește și compartimentul în formă de secere. La o construcție uzuală (v. fig. *VI*), spațiul de aspirație e despărțit de cel de refulare printr'o lamă alunecătoare, condusă de un mecanism cu excentric și bielă, astfel încât să nu atingă niciodată toba. Prin aceasta se elimină frecările, dar apar pierderi de debit prin interstiții. Suflanta cu tobă rostogolitoare reprezintă inversarea cinematică a suflantei cu lame alunecătoare. Această construcție prezintă desavantajul unei refulări pulsatorii a gazului și deci are nevoie de o cameră pneumatică de egalizare.



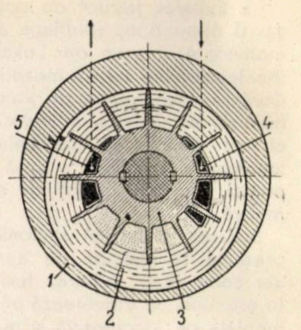
VI. Suflantă cu tobă rostogolitoare cu lamă alunecătoare în carcasă. *1*) carcasă; *2*) lamă alunecătoare; *3*) tobă rostogolitoare; *4*) excentric; *5*) bielă; *6*) admisiunea aerului; *7*) refulare.

Suflantă cu carcasă rotitoare: Suflantă volumică cu un singur arbore, la care celulele compartimentului în secere, în care se face comprimarea, sunt cuprinse într'o carcasă rotitoare. O suflantă (v. fig. *VII*) e compusă din două tobe anaxiale, cari se rotesc simultan, cu aceeași vitesă unghiulară, antrenate prin intermediul unui cuplaj special. Spațiul dintre cele două tobe e împărțit în patru celule, prin două lame cari se sprijine de toba exterioară și alunecă în ghidaje ale tobei interioare; volumul lui se mărește și se micșorează ritmic. În toba exterioară există un sistem de fante prin cari se face admisiunea, respectiv evacuarea gazului comprimat. Acest tip de suflantă prezintă următoarele desavantaje: laminarea puternică a curentului de gaz prin fante; pierderi interstițiale mari; răcire insuficientă; construcție costisitoare, — și următoarele avantaje: frecări mici și uzură redusă.



VII. Suflantă cu carcasă rotitoare. *1*) carcasă fixă; *2*) carcasă (tobă) exterioară rotitoare; *3*) tobă interioară rotitoare; *4*) lame; *5*) fante; *6*) admisiune; *7*) refulare.

Suflantă rotativă cu inel de lichid: Suflantă volumică rotativă cu un singur arbore, pe care e calat un rotor cu palete monobloc, radiale, anaxiale față de carcasa cilindrică. Carcasa se umple parțial cu un lichid, în timpul staționării suflantei. Prin învârtirea rotorului, lichidul e antrenat de palete și, la o anumită turație, el formează un inel de grosime uniformă, concentric cu interiorul carcasei (v. fig. *VIII*). Prin aceasta se formează un compartiment în formă de secere; celulele formate de două palete vecine și suprafața interioară a inelului de lichid își măresc și își micșorează succesiv volumul. Gazul e aspirat, respectiv e refulat, prin două fante în formă de corn, așezate în pereții frontali. Lichidul folosit e, în general, apa; pentru anumite gaze solubile în apă se folosesc lichide corespunzătoare. Suflantele de acest tip, cu turații până la 3000 rot/min, se folosesc pentru presiuni până la 1,5 ats și pentru debite până la 33 m^3/min. Aceeași construcție poate fi folosită și ca pompă de vid, pentru presiuni absolute până la 3,8 mm col. Hg. Compresiunea gazului e aproape isotermică. Reglarea debitului se poate face numai prin scurtcircuitare între aspirație și refulare. Acest tip de suflantă are nevoie de putere mare, din cauza frecărilor mari în lichid.



VIII. Suflantă rotativă cu inel de lichid. *1*) carcasa suflantei; *2*) inel de lichid; *3*) rotor anaxial, în raport cu carcasa, cu palete; *4*) intrarea gazului; *5*) ieșirea gazului refulat.

1. **Suflantă** Roots: Sin. Suflantă cu rotoare angrenate. V. sub Suflantă volumică rotativă.

2. **Suflare** [продувка; opération de souffler la suie; Rußblasen; soot blowing; kifuvás]. *Termot.*: Curățirea de funingine a interiorului țevilor de fum, respectiv a exteriorului țevilor fierbătoare ale căldărilor de abur, efectuată cu ajutorul suflătoarelor de funingine.

3. **Suflare.** *Tehn.*, *Metl.*: Sin. (impropriu) Insuflare (v.).

4. **Suflare** [утечка; fuite; Leck, Undichtigkeit; leak, leakage; kifuvás]: Termen de atelier, folosit pentru scăparea în atmosferă a aburului sau a apei dintr'un cilindru, recipient, etc., datorită uzurii sau viciilor de montare. Exemple de suflare: la un motor cu abur, scăparea aburului de-a-lungul tijei pistonului sau prin flanșe, din cauza neetanșeității presgarniturilor; la o căldare de abur, fie scăparea aburului prin locurile de racordare a elementelor de supraîncălzire, fie scăparea aburului sau a apei prin zona de contact dintre capacul și scaunul autoclavei.

5. **Suflare** cu abur [паровое дутье; souffler à la vapeur; Ausdämpfen; steam blow; gőzkifuvás]. *Ind. petr.*: Curățirea cu abur a coloanelor de fracționare, a cuptoarelor, a conductelor și, în general, a oricărui recipient, în scopul de a elimina gazele și produsele petroliere, astfel încât să se poată

lucra cu foc în interiorul acestuia, fără pericol de explozie sau de incendiu.

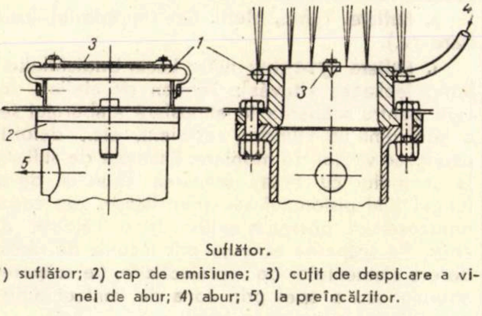
1. **Suflare** cu nisip: Sin. Sablare (v.).

2. **Suflarea** țevilor de locomotivă [продувка труб паровоза; soufflage des tuyaux de locomotives; Ausblasen der Lokomotivrohre; blast of the locomotive tubes; mozdonycső-kifuvás]. C. f.: Curățirea depunerilor de fraisil din țevile de fum mari și mici ale locomotivelor cu abur, prin suflare cu aer comprimat luat dela pompa de aer a locomotivei sau dela o sursă străină de aer comprimat, sau prin curenți de abur luat dela locomotivă.

Suflarea în timpul staționării locomotivei fără presiune se execută cu ajutorul suflătorului cu aer comprimat. Suflarea țevilor, la locomotivele în presiune, se efectuează prin suflătoare cu abur, montate pe locomotivă și manevrate din cabina mecanicului.

3. **Suflător** [горелка, паяльная труба; chalumeau; Lötrohr; blow-pipe; fuvócső]. *Tehn.*: 1. Aparat de suflat, constituit dintr'un tub metalic cu diametru mic, îndoit, și cu orificiu de ieșire strâmt, prin care se suflă aer în dreptul unei flacări de gaz sau de alcool, pentru a obține o activare a arderii. E folosit în operațiuni de lipire tare (de ex. de bijutieri), sau în analiza pe cale uscată a mineralelor, pentru a obține o flacără dirijată, ascuțită, oxidantă sau reducătoare. Sin. Tub de lipit. — 2. Unealtă de laborator constituită din două tuburi concentrice: prin cel exterior se introduce pe la un capăt un gaz combustibil, care arde la capătul opus; prin tubul interior, care are la capătul flacării un orificiu strâmt, se suflă aer sau oxigen. Se obține o flacără foarte caldă. E folosit pentru calcinarea creuzetelor, lucrarea sticlei, etc.

4. **Suflător** [паровозный пароструйный прибор для дутья; souffleur; Hilfsbläser; auxiliary blast, blower; segédfuvó]. C. f.: Dispozitiv de activare mecanică a tirajului, montat în camera de fum a unei locomotive, fie deasupra capului de emisiune (coaxial cu acesta), fie aproape de baza coșului. E constituit, în general, dintr'un inel tubular (de oțel sau de bronz) perforat, cu găuri de cca 2 mm, dispuse astfel, încât să formeze un con de emisiune care are axa în axa coșului; aburul dirijat prin suflător iese cu presiune prin găuri, formează o depresiune în camera de fum, asigurând tirajul, și antrenează gazele de ardere spre coș. Suflătorul, care e acționat printr'un robinet din cabina mecanicului, e folosit la mersul locomotivei cu regulatorul închis, la activarea focului pentru ridicarea presiunii în căldare, la mersul în pantă, la intrarea în stații (înainte de închiderea regulatorului) și în timpul staționării locomotivei (v. fig.). Sin. Sufler.



Suflător.

1) suflător; 2) cap de emisiune; 3) cuțit de despicare a vinei de abur; 4) abur; 5) la preîncălzitor.

5. **Suflător** de nisip. C. f.: Sin. Nisipar (v.).

6. **Suflător** de țevi de locomotivă [продувочная установка для труб паровоза; installation de soufflage des tuyaux de locomotive; Lokomotiv-Ausblaseeinrichtung; locomotive tubes blow-off installation; mozdonycső-kifuvókészülék]. C. f.: 1. Aparat folosit în depourile de locomotive, pentru curățirea prin suflare a țevilor de fum mari și mici ale locomotivelor. E format dintr'un ajutaj (șpriț) montat la o țeavă flexibilă, prin care se suflă în țevi aer sub presiune, la partea din spre camera de fum. Aparatul e portativ și servește la suflarea țevilor la rece. — 2. Aparat montat în focarul locomotivelor, pentru curățirea țevilor prin suflare, în timpul mersului. E format dintr'un tub cu ajutaj, prin care se insuflă în țevi abur sub presiune, la partea din spre cutia de foc. Aburul se ia dela capul central de abur al locomotivei. Pentru a evita arderea ajutajelor, ele se răcesc cu aer, iar la unele sisteme, ajutajele se retrag din zona focului, în perioada de oprire a aparatului. La locomotivele cu suprafață de grătar mare se montează, de obiceiu, două suflătoare de țevi.

7. **Sufler**: Sin. Suflător (v.).

8. **Suflerie aerodinamică** [аэродинамическая труба; soufflerie aérodynamique, tunnel aérodynamique; Windkanal; wind tunnel; szélcsatorna]: Instalație folosită pentru studiul forțelor aerodinamice exercitate asupra unui solid, în interiorul căreia e amenajată o zonă de experimentare, străbătută de un curent artificial de aer. În zona de experimentare, numită uneori cameră de încercare, e imobilizat (pe un suport) modelul (macheta) care face obiectul încercărilor aerodinamice, iar acesta e învăluit de curentul de aer produs de una sau de mai multe mașini pneumatice (în general, ventilatoare). Mărimea unei suflerii depinde de secțiunea curentului (vinei) de aer, care variază dela câțiva decimetri pătrați până la sute de metri pătrați, puterea corespunzătoare a mașinilor pneumatice fiind de câteva zeci de kilowați până la sute de mii de kilowați (în special sufleriile pentru vitese aproape sonice sau supersonice sunt înzestrate cu mașini pneumatice de puteri mari).

Într'o suflerie se efectuează încercări referitoare la acțiunea curentului de aer asupra corpurilor de diferite forme, pentru stabilirea repartiției presiunilor pe suprafața acestora sau pentru determinarea forțelor rezultante (de ex. acțiunea vântului asupra unei construcții de o formă oarecare); dacă se efectuează măsurări de forțe sau de momente, modelul e legat de o balanță aerodinamică. — Deoarece curentul de aer în care se experimentează e limitat, pentru a regăsi condițiunile aerodinamice reale dintr'o atmosferă nelimitată e necesar să se facă unele corecții, considerând influența pereților cari limitează curentul.

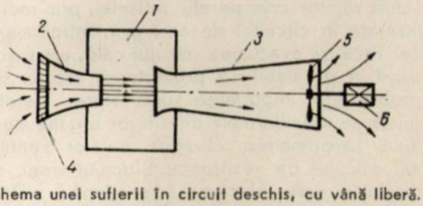
Sufleriile aerodinamice folosite pentru studiul grupurilor motopropulsoare sau al reactoarelor, pentru cercetarea evoluțiilor avionului (în special vrila, sborul liber și sborul în atmosferă perturbată), pentru experimentarea givrajului, etc., ținând seamă de condițiunile variabile de temperatură și densitate, sunt complicate și costisitoare.

Se construesc, fie suflerii cu vână constrânsă (închisă), la cari curentul de aer e limitat în zona de experimentare de pereți solizi, fie suflerii cu vână liberă, la cari curentul de aer e liber în zona de experimentare; uneori, se construesc și suflerii cu vână semiconstrânsă (semiînchisă), la cari curentul de aer e limitat numai parțial de pereți solizi. Sin. Tunel aerodinamic. —

Din punctul de vedere al modului de funcționare, se deosebesc următoarele tipuri de suflerii:

1. **Suflerie cu aspirație** [аэродинамическая всасывающая труба; tunnel aérodynamique à aspiration; Saug-Windkannal; suction wind tunnel; szívó szélcsatorna]: Suflerie în care aerul străbate o zonă (cameră) de experimentare, trecând dintr'un ajutaj convergent într'un ajutaj divergent, datorită efectului de aspirație provocat de un ventilator elicoidal. La aceste suflerii, curentul de aer poate fi în circuit deschis sau închis.

Suflerie în circuit deschis: Suflerie la care curentul de aer, după ce străbate zona (camera) de experimentare, e evacuat în restul spațiului interior al sufleriei (care are presiunea atmosferică), unde își pierde cea mai mare parte din energia cinetică, datorită dimensiunilor mari ale acestei încăperi. Sufleriile de dimensiuni mari sunt plasate în aer liber, dar această dispoziție prezintă desavantajul că sufere influența perturbațiilor atmosferice. Sufleriile în circuit deschis se construesc cu vână liberă sau constrânsă.



I. Schema unei suflerii în circuit deschis, cu vână liberă. 1) cameră de încercare (zonă de experimentare); 2) colector; 3) difuzor; 4) filtru; 5) ventilator; 6) motor.

Sufleria cu vână liberă (v. fig. I) cuprinde camera de experimentare, separată de restul încăperii interioare a sufleriei, în care aerul trece liber dela un ajutaj convergent la un ajutaj divergent. Aceste ajutaje (2 și 3), cari sunt corpuri de revoluție, sunt montate coaxial în doi pereți opuși ai camerei de experimentare, ajutajul convergent fiind înzestrat cu un filtru de uniformizare (4), pentru a evita formarea de vârtejuri mari (datorite unei eventuale disimetrii). Aerul intră în ajutajul convergent (2), numit colector, sub efectul depresiunii produse de un ventilator (5), antrenat de motorul (6), care e dispus la extremitatea opusă a ajutajului divergent, numit difuzor (3); la ieșirea din colector, aerul traversează camera de experimentare (1) cu vitesa maximă, iar în difuzor, vitesa aerului descrește progresiv. Depresiunea din interiorul camerei de experimentare, la vitese $v_0 < 80$ m/s ale vinei de aer în camera de experimentare, se calculează cu formula:

$$\Delta p = p_i - p_0 = \frac{\rho_0}{2} v_0^2,$$

unde p_i e presiunea din încăperea în care se găsește această cameră (de obiceiu p_i e presiunea atmosferică), p_0 și ρ_0 sunt presiunea și masa specifică a vinei de aer; dacă $v_0 > 80$ m/s, compresibilitatea aerului nu mai poate fi neglijată — și expresiunea depresiunii e

$$\Delta p = p_i \left[1 - \left(1 - \frac{\varkappa - 1}{2\varkappa} \frac{\rho_i}{p_i} v_0^2 \right)^{\frac{\varkappa}{\varkappa - 1}} \right],$$

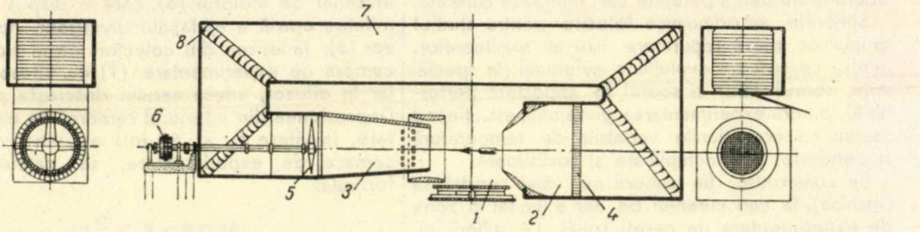
unde ρ_i e masa specifică a aerului la presiunea p_i, iar $\varkappa$ e exponentul adiabatic (compresiunea aerului fiind considerată ca o transformare adiabatică).

Sufleria cu vână constrânsă are un ajutaj convergent-divergent neîntrerupt, în care zona de experimentare e zona de diametru minim a acestui ajutaj. La sufleria cu vână constrânsă, limitată de pereții solizi ai ajutajului, raportul dintre vitesa curentului de aer și puterea ventilatorului e relativ mare (mult mai mare decât la sufleria cu vâna liberă), pierderile fiind mai mici. Totuși, aceste suflerii sunt puțin folosite, deoarece montarea machetelor și urmărirea încercărilor e mai dificilă, iar turbulența aerului e pronunțată.

Suflerie în circuit închis: Suflerie la care curentul de aer care străbate zona de experimentare e mereu același. La această suflerie (v. fig. II), aerul care iese din ajutajul convergent (colector) traversează zona de experimentare și intră în ajutajul divergent (difuzor), iar apoi revine în ajutajul convergent, trecând prin unul sau prin două canale cu deflectoare (circuitul de întoarcere). Sufleriile în circuit închis funcționează fără pierderi de energie cinetică, deoarece aceeași masă de aer circulă mereu, iar raportul dintre vitesa circuitului de aer și puterea ventilatoarelor e relativ mare, deși pierderile prin frecare sunt mari; desavantajele pe cari le prezintă aceste suflerii sunt puterea mare a ventilatoarelor și necesitatea de a asigura răcirea aerului din circuit.

Sufleriile în circuit închis, cari sunt mult răspândite, se construesc cu vână constrânsă, ceea ce permite controlul presiunii și al umidității aerului; ele se construesc rareori cu vână liberă. De exemplu, sufleria dela Institutul Politehnic din București are circuit închis, cu vână constrânsă, circuitul de întoarcere având forma unui corp de revoluție.

Uneori se construesc suflerii cu aer comprimat, de densitate variabilă, astfel încât se poate micşora viscozitatea cinematică a aerului şi se poate mări valoarea numărului Reynolds, ceea ce apropie mai mult experienţa de condiţiunile reale. Rezultate analoage pot fi obţinute şi cu suflerii obişnuite, dar de dimensiuni foarte mari, mărirea numărului lui Reynolds fiind realizată prin mărirea dimensiunilor machetei. Sin. Suflerie cu întoarcere, Suflerie cu retur.



II. Schema unei suflerii în circuit închis, cu vână liberă.

1) zona de experimentare; 2) colector; 3) difuzor; 4) filtru; 5) ventilator; 6) motor; 7) circuit de întoarcere; 8) deflector.

1. **Suflerie cu refulare** [нагнетательная аэродинамическая труба; tunnel áerodynamique à refoulement; Druck-Windkanal; pressure wind tunnel; nyomó szélcsatorna]: Suflerie în care aerul străbate o zonă (cameră) de experimentare, trecând dintr'un ajutaj convergent într'un ajutaj divergent, datorită efectului de refulare produs de un compresor axial. Sufleriile cu refulare, a căror funcţionare e analoagă cu funcţionarea celor cu aspiraţie, sunt puţin răspândite.

2. ~ **cu detentă** [расширительная аэродинамическая труба; tunnel áerodynamique à détente; Expansion-Windkanal; expansion wind tunnel; expanziós szélcsatorna]: Suflerie în care aerul, comprimat de o maşină pneumatică, e supus unei detente, pentru a străbate zona de experimentare cu vitesa dorită. Se construesc suflerii cu detentă directă, la cari detenta aerului se obţine printr'un ajutaj de formă şi secţiune convenabile, sau cu detentă indirectă (numite şi suflerii cu inducţie), la cari se antrenează o masă de „aer indus", prin detenta unei mase de „aer inductor". Sufleriile cu detentă funcţionează intermitent, durata de funcţionare fiind, în general, de cel mult câteva minute.

3. ~ **cu sucţiune** [аэродинамическая труба с подсосом; tunnel aérodynamique à suction; Absaug-Windkanal; suction wind tunnel; leszivó szélcsatorna]: Suflerie în care aerul circulă spre un rezervor cu un vid obţinut în prealabil (rezervor de acumulare), trecând prin zona de experimentare cu vitesa dorită. Sufleriile cu sucţiune funcţionează intermitent. —

Din punctul de vedere al vitesei curentului de aer, se deosebesc suflerii subsonice, sonice şi supersonice. În clasificare nu sunt incluse sufleriile transsonice, cu numărul lui Mach $0,8<M<1,2$, cari sunt în fază de încercare.

4. **Suflerie subsonică** [подзвуковая аэродинамическая труба; tunnel aérodynamique sous-sonique; untersonischer Windkanal; subsonic wind tunnel; hangsebesség szélcsatorna]: Suflerie în care curentul de aer, obţinut de cele mai multe ori cu un ventilator, are vitesa de cel mult 150 m/s, corespunzând unei valori a numărului lui Mach $M<0,5$.

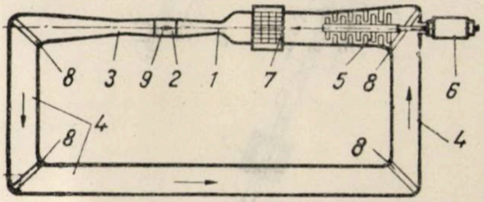
5. ~ **sonică** [звуковая аэродинамическая труба; tunnel aérodynamique sonique; sonischer Windkanal; sonic wind tunnel; hangsebességi alatti szélcsatorna]: Suflerie în care curentul de aer, obţinut de obiceiu cu un ventilator, are o vitesă apropiată de cea a sunetului, corespunzând numărului lui Mach $0,5\leq M\leq 1$. La aceste suflerii trebue redusă cât mai mult turbulenţa curentului de aer, prin alegerea unei forme adecvate a circuitului, şi să se obţină o vitesă cât mai stabilă în timp a circuitului de aer, printr'un reglaj simplu. Pentru stabilitatea în timp a vitesei se formează, în zona de experimentare, un „col sonic" în aval de model, adică o secţiune minimă în care curentul de aer are vitesa sunetului, astfel încât unda de şoc şi perturbaţiile produse în aval de acest col nu influenţează domeniul în care se găseşte modelul.

Aerul care circulă în suflerie trebue să fie răcit, prin diverse procedee (de ex.: prin circulaţie de lichid răcitor prin pereţii sufleriei, prin radiatoare inserate în circuitul de aer, prin introducerea de aer rece şi evacuarea aerului cald, etc.), şi să fie uscat în prealabil. La proiectarea acestor suflerii, problemele importante sunt: starea pereţilor şi dilatarea neuniformă a diferitelor organe ale circuitului aerodinamic; vibraţiile palelor ventilatorului; calculul de rezistenţă; blocajul vinei, datorit machetei care obstruează secţiunea sufleriei şi provoacă creşterea vitesei la valori supersonice (ceea ce se poate evita prin reducerea dimensiunilor machetei).

6. ~ **supersonică** [сверхзвуковая аэродинамическая труба; tunnel aérodynamique sursonique; übersonischer Windkanal; supersonic wind tunnel; hangsebesség feletti szélcsatorna]: Suflerie în care curentul de aer obţinut cu un compresor axial, sau prin detentă sau sucţiune, are o vitesă mai mare decât cea a sunetului, corespunzând unui număr Mach $M>1$. La sufleriile supersonice, ca

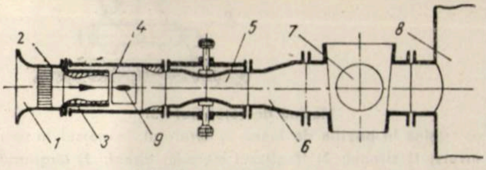
şi la cele sonice, trebue să se reducă cât mai mult turbulenţa curentului de aer, şi să se obţină o vitesă a aerului mai stabilă în timp. Aceste suflerii, la cari forma ajutajului convergent-divergent principal (care, de obiceiu, se trasează prin metode grafice) prezintă o importanţă deosebită, sunt înzestrate şi cu un ajutaj convergent-divergent de reglare, necesar pentru trecerea dela vitesa supersonică la cea subsonică.

Sufleriile supersonice pot fi de tipurile cu funcţionare continuă sau intermitentă. — Sufleriile cu funcţionare continuă (v. fig. *I*) sunt echipate cu compresor axial. Uneori, în loc de aer se foloseşte un alt fluid (de ex. freon 12), în care — în condiţiuni normale — vitesa sunetului e relativ mică (în freon 12, vitesa sunetului e de 130 m/s), ceea ce permite mărirea considerabilă a numărului lui Mach. — Sufleriile cu funcţionare intermitentă (v. fig. *II*) sunt, în general, de tipul cu detentă sau cu sucţiune; la acestea, puterea necesară e mai mică decât la sufleriile cu funcţionare continuă.



I. Schema unei suflerii supersonice, cu funcţionare continuă (suflerie cu circuit închis).

1) ajutaj convergent-divergent; 2) zonă de experimentare; 3) ajutaj de reglaj; 4) circuit de întoarcere; 5) compresor; 6) motor; 7) răcitor; 8) deflectoare; 9) machetă.



II. Schema unei suflerii supersonice, cu funcţionare intermitentă (suflerie cu sucţiune).

1) colector; 2) filtru de uniformizare; 3) ajutaj convergent-divergent; 4) zonă de experimentare; 5) ajutaj de reglaj; 6) difuzor; 7) robinet cu acţiune rapidă; 8) rezervor cu vid; 9) machetă.

1. **Suflul** elicei [воздушный поток создаваемый винтом; souffle de l'hélice; (Luft) Schraubenstrom; slip stream of the air screw; légcsavar-áram]: Curentul de aer, constituit din masa de fluid care traversează discul elicei, şi care ocupă o regiune aproximativ cilindrică. La trecerea prin elice, această masă primeşte o vitesă axială şi o vitesă de rotaţie; de asemenea, datorită faptului că vâna nu e perfect cilindrică, există şi o vitesă radială. Prezenţa acestui suflu influenţează caracteristicele aerodinamice ale aripei, modificând local repartiţia circulaţiei şi, prin urmare, valoarea portanţei şi a rezistenţei induse.

2. **Suflul** exploziei [давление воздуха при взрыве; souffle de l'explosion; Explosionsblasen; blast of the explosion; robbanás-fúvat]: Curentul de gaze în expansiune provocat de explozie şi care exercită o apăsare asupra elementelor înconjurătoare.

3. **Suflură** [газовый пузырь; soufflure; Gußblase; flaw; gázholyag]. *Metl.*: Defect de turnare al materialelor feroase şi neferoase, consistând în goluri de dimensiuni mici, în piese sau în lingouri, datorite gazelor de reacţie ale materialului insuficient degazeificat, sau gazelor împiedecate de materialul de formare în evacuarea lor (numai la piese). Apare în special la turnarea oţelului.

Suflurile din oţel datorite materialului sunt goluri sferice sau alungite, cu pereţii netezi, repartizate pe întreaga secţiune a piesei turnate, caracterizând întreaga şarjă. Sunt produse, fie de gazele din cuptor sau de vaporii de apă din atmosferă, cari se disolvă în material, fie datorită întrebuinţării în şarja cuptorului a unui material feros ruginit, umed, a feroaliajelor şi a fondanţilor în stare umedă, şi de o calmare insuficientă a oţelului la elaborare. Ele apar şi datorită reacţiilor dintre oţelul lichid şi picăturile reci, sau cu materialul răcit anterior, oxidat la suprafaţă. Principalele gaze din oţelul lichid sunt hidrogenul, oxidul de carbon şi azotul. Prin scăderea temperaturii, solubilitatea gazelor în oţel scade, astfel încât ele se localizează în oţelul solid, provocând sufluri. Suflurile se evită printr'o topire cu fierbere energică, urmată de o bună desoxidare a oţelului şi de completa lui degazeificare (calmare) cu ajutorul feroaliajelor; prin buna uscare a jghiabului, a oalei de turnare şi a dispozitivului de obturare.

Suflurile datorite materialului de formare sunt provocate de gazele cari nu se pot evacua, şi se formează în apropierea suprafeţei piesei. Cele din straturile superficiale şi cari apar după aşchiere sunt numite sufluri în fagure (din cauza formei şi a aglomerării lor). Uneori suflurile în fagure ies la suprafaţă sub formă de înţepături de ac, şi sunt numite sufluri în sită; ele pot fi îndepărtate prin prelucrarea mecanică, sau odată cu stratul de oxizi care se formează în timpul tratamentului termic. Principala cauză a apariţiei lor e hidrogenul liber, rezultat din vaporizarea apei din formele din amestecul de turnare neuscat, şi reducerea ei la contactul cu materialul de turnare

$$3\,H_2O + 2\,Fe \rightarrow Fe_2O\,3 + 3\,H_2.$$

Bulele de hidrogen sunt prinse între dendrite şi cresc odată cu ele. Suflurile pot fi produse şi de gazele emanate de oţelul lichid, care rămâne în piesă, dacă materialul de formare nu e suficient de permeabil. Suflurile datorite materialului de formare se evită prin buna uscare a formelor şi a miezurilor, prin vopsirea lor cu vopsele refractare fine, prin mărirea permeabilităţii formelor, prin practicarea găurilor de aerisire sau prin introducerea în amestecul de formare a adausurilor de dextrină, rumeguş, etc., cari se ard la uscare.

Suflurile se constată, fie la prelucrarea mecanică, dacă sunt superficiale, fie prin diferite metode de examinare nedistructivă a materialelor (v.) (magnetică, radiologică, electromagnetică, sau ultrasonică, etc.), dacă nu au ieşiri în zona de prelucrare mecanică.

1. **Suitaş** [суташ; soutache; Borte; braid; szufas]. *Ind. text.*: Produs textil de forma unui şiret, cu lăţimea de cca 3 mm, rezultat din împletirea a cca 12 fire de mătase viscoza, peste cca 4 fire de bumbac, pentru obţinerea rezistenţei suitaşului.

Suitaşul poate fi alb, roşu, galben, verde, etc. E folosit la confecţiuni de îmbrăcăminte de femei şi copii, pentru înfrumuseţarea acestora.

2. **Suitoare** [восстающий штрек; puits ascendant; Hebeschaft; raising shaft; emelkedö vágat]. *Mine:* Lucrare minieră verticală sau inclinată, care face legătura între două orizonturi succesive, sau între un orizont şi suprafaţă, şi care nu are dispozitive mecanice de ridicat (vagonete, skipuri, colivii). Se sapă în steril sau în zăcământ — şi e folosită pentru evacuarea substanţei utile şi a apei, pentru aeraj, circulaţia personalului, transportul materialelor, accesul la fronturile de abataj, etc. Suitorile se sapă cu secţiune transversală pătrată sau dreptunghiulară, mai rar circulară sau eliptică. Secţiunea transversală se compartimentează, fiecare compartiment având o anumită destinaţie.

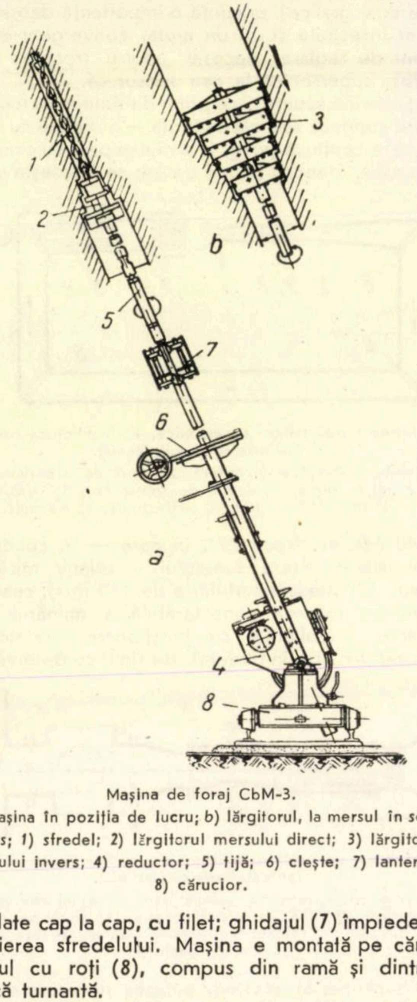
Suitorile cu un singur compartiment sunt, în general, cu secţiune pătrată (susţinute cu lemn), circulară sau eliptică (susţinute cu zidărie sau cu beton). Ele îndeplinesc o singură funcţiune (aeraj, scurgerea apelor, circulaţia personalului, etc.).

Se sapă pentru înălţimi mici şi au totdeauna scări pentru circulaţia personalului de control.

Suitorile cu două sau cu mai multe compartimente au profil dreptunghiular şi sunt susţinute cu lemn. Un compartiment serveşte totdeauna la circulaţia personalului; celelalte compartimente sunt folosite ca rostogoale pentru căderea liberă a substanţei utile sau sterile (v. Rostogol). Compartimentarea se realizează cu elemente de cadre de lemn, cari se sprijine pe cadrele cari susţin pereţii suitorii. Cadrele de susţinere a suitorii pot fi aşezate în desiş (cu inclinarea peste 45° şi în roce slabe) sau în câmp (cu inclinarea sub 45° şi în roce rezistente). Suitorile se sapă, în general, de jos în sus. În roce tari, se întrebuinţează exploziv. În mine grizutoase, frontul de înaintare al suitorii trebue să fie bine aerisit, ceea ce se realizează cu tuburi de aeraj şi cu ventilatoare axiale.

Gura superioară a unei suitori se acopere cu o uşă sau cu un grătar de lemn sau de metal (pentru suitori cari servesc, în acelaşi timp, şi la aeraj), ca să împiedece accidentele provocate de eventuale căderi.

Maşina de foraj CbM-3, construită în URSS, poate fi folosită pentru mecanizarea săpării suitorilor de aeraj în cărbuni, până la inclinarea de 45°. Forarea suitorii se face cu sfredelul de avans (*1*), cu diametrul de 105 mm, urmat de lărgitorul cu mers direct (*2*), (diametru, 390 mm), şi de mers invers (*3*), (diametru, 850 mm), montate la capul coloanei de tije (*5*), de 0,6 m lungime fiecare, cuplate cap la cap, cu filet; ghidajul (*7*) împiedecă devierea sfredelului. Maşina e montată pe cărucior cu roţi (*8*), compus din ramă şi dintr'o placă turnantă.



Maşina de foraj CbM-3.
a) maşina în poziţia de lucru; *b*) lărgitorul, la mersul în sens invers; *1*) sfredel; *2*) lărgitorul mersului direct; *3*) lărgitorul mersului invers; *4*) reductor; *5*) tijă; *6*) cleşte; *7*) lanternă; *8*) cărucior.

3. **Sul** [лом, вага; pince; Brecheisen, Brechstange; pinch-bar; feszitő rúd]. *Metl.*: Bară de oţel rotund, folosită pentru lărgirea ştihului, adică a orificiului de scurgere a metalului lichid, respectiv a sgurii, dintr'un cuptor metalurgic. (Termen de atelier). Sin. Rangă.

4. **Sul** [навой; ensouple; Baum; beam; rúd]. *Ind. text.*: Dispozitiv cilindric, plin sau în formă de tub, pe care se înfăşură urzeala sau ţesătura şi care se foloseşte la urzire, la ţesere şi în operaţiunile de finisare. Poate fi construit din metal sau din lemn. Sulul de lemn se face din mai multe bucăţi încleite între ele, consolidate la capete cu brăţări metalice şi strunjite.

După scopul în care sunt folosite, se deosebesc:

1. **Sul de urzeală** [ткацкии навой; ensouple de derrière; Kettenbaum; roller beam, war beam, yarn beam; lánchenger]: Sul tubular pe care se înfăşură urzeala, pentru alimentarea războiului cu firele de urzeală necesare formării ţesăturii. Poate avea la capete câte o rondelă de oţel, cu faţa interioară lucioasă, perpendiculară pe axa sa, în scopul de a împiedeca alunecarea firelor din marginea urzelii. Una dintre rondele are o prelungire axială, cu o mufă la extremitate, care serveşte la fixarea frânei sulului aşezat pe războiu (rondelă de frână). De-a-lungul tubului există o tăietură în care se fixează capătul urzelii, cu ajutorul unei pene de scândură, iar la capetele tubului se montează câte o prelungire axială care poate intra în palierele pentru sul, înşurubate în pereţii războiului şi cu care se pot sprijini în scobiturile suporturilor de suluri. Distanţa dintre rondele e reglabilă.

Sulurile metalice fără rondele se construesc din tuburi Mannesmann şi se folosesc mai mult în industria inului, a cânepei şi a iutei, sau când urzeala trebue vopsită pe sul.

Axele sulurilor pot avea şuruburi cari permit fixarea mai multor suluri cap în cap, în scopul formării de urzeli late, prin asamblare de urzeli înguste.

De pe sulul aşezat orizontal, cu capetele sprijinite în palierele dela un cap al războiului, urzeala trece peste traversa de spate, printre fusceii rostului, prin iţe, prin spată, peste traversa de piept, peste cilindrul riflat şi se înfăşură pe sulul de ţesătură, dela capul opus al războiului.

2. **~ de ţesătură** [товарный валик, ролик; ensouple d'étoffe; Warenbaum; cloth beam; arúhenger szövethenger]: Sul fără rondele la capete, pe care se înfăşură ţesătura în timpul procesului de ţesere.

În general, se construeşte din lemn şi e asemănător cu sulul de urzeală (v. Sul de urzeală).

Sulul de ţesătură mai serveşte, în operaţiunile de finisare, la înfăşurarea ţesăturilor, după ce acestea au circulat prin diferite maşini (suport pentru conservarea şi depozitarea temporară a ţesăturilor între operaţiunile de finisare).

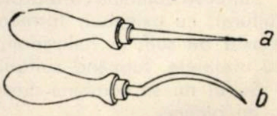
3. **Sul, maşină de înfăşurat pe ~** [накатная машина; ensoupleur à la machine; Aufbaumaschine; machine beamer; felhengerlő gép]: Maşină care serveşte la înfăşurarea materialului pe sul. Se deosebesc: maşină de înfăşurat urzeala pe sul şi maşină de înfăşurat ţesătura pe sul. —

Maşina de înfăşurat urzeala pe sul poate să asambleze mai multe urzeli în lăţime, prin desfăşurarea concomitentă a mai multor suluri şi înfăşurarea firelor deodată pe un singur sul. Ea cuprinde: un suport pe care se aşază sulurile preliminare, încărcate cu urzeală; un dispozitiv de răsfirat firele, care e completat cu un pieptene expansiv, pentru lăţit şi paralelizat firele, în timp ce ele înaintează spre sulul înfăşurător; cilindri întinzători rotitori, cu ajutorul cărora se poate regla o înfăşurare mai densă sau mai puţin densă; dispozitive de mişcare, cari asigură înfăşurarea sulului, sincronizată cu mişcarea de desfăşurare a sulurilor alimentatoare; un dispozitiv pentru marcarea automată a lungimilor bucăţilor de ţesătură, cari trebue realizate cu o urzeală de lungime mai mare.

Sulurile înfăşurate se pot aşeza pe un suport de suluri, a cărui formă se apropie de aceea a unui cuier. —

Maşina de înfăşurat ţesătura pe sul poate servi şi la înfăşurarea ţesăturii pe cilindrul de decatare. Se compune dintr'o capră metalică având la un capăt dispozitive de prindere a sulului desfăşurător, ori dispozitive de introducere a ţesăturii, bare întinzătoare şi cilindri conducători, dispozitive de prindere a sulului înfăşurător, dispozitive pentru transmisiunea mişcării şi alte accesorii.

4. **Sulă** [пробойник; alène; Pfrieme; awl; törár]. *Ind. piel.*, *Tehn.*: Unealtă constituită dintr'o tijă de sârmă de oţel ascuţită, dreaptă sau curbă, fixată într'un mâner (în general de lemn), folosită pentru făcut găuri străbătute (rotunde, rombice, etc.) de diametru mic, în materialul care trebue asamblat, în vederea petrecerii acului şi a materialului cu care se execută cusăturile, la obiecte de piele, de hârtie, etc. Pentru găurit, se mânueşte prin apăsarea mânerului cu mâna, sau prin lovirea lui cu un ciocan. E folosită la coaserea pielei (încălţăminte, hamuri, etc.), a hârtiei (dosare), etc., (v. fig.).



Sule cu mâner de lemn.
a) pentru curelari; b) pentru cismari.

5. **Sulf** [сера; soufre; Schwefel; sulphur; kén]. *Chim.*: S. Metaloid cu nr. at. 16; gr. at. 32,06; p. f. 444°6.

Se cunosc următorii isotopi ai sulfului: sulful 31, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni, cu timpul de înjumătăţire de 2,6 secunde, obţinut prin reacţiile nucleare Si^{28} (α, n) S^{31}, P^{31} (p, n) Si, S^{32} (γ, n) S^{31}; sulful 32, sulful 33 şi sulful 34, cari se găsesc în proporţie de 95,06 %, 0,74 %, respectiv 4,18 % în sulful natural; sulful 35, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 87,1 zile, obţinut prin reacţiile nucleare S^{34} (n, γ) S^{35}, S^{34} (d, p) S^{35}, Cl^{35} (n, p) S^{35}, Cl^{37} (d, α) S^{35}; sulful 36, care se găseşte în proporţie de 0,016 % în sulful natural; sulful 37, care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 5 minute, obţinut prin reacţiile nucleare S^{36} (n, γ) S^{37}, Cl^{37} (n, p) S^{37}.

Sulful există în următoarele forme (stări) alotropice: sulf α sau rombic, stabil sub temperatura de 95,5°, cu d. 2,06, p. t. 112°2, de coloare galbenă; sulf β sau monoclinic, stabil peste temperatura de 95,5°, cu p. t. 119°2. Aceste două forme sunt solubile în sulfura de carbon. Transformarea sulfului rombic în sulf monoclinic se face prin încălzire peste temperatura de 95,5° şi e lentă. Fenomenul e însoţit de absorpţie de căldură (0,087 kcal/atom-gram). Moleculele de sulf rombic sau monoclinic sunt compuse din opt atomi, uniţi prin covalenţe sub formă ciclică, aşezaţi în două plane paralele. În sulful topit există o a treia formă alotropică, amorfă, solubilă în sulfură de carbon la −80°, compusă din molecule conţinând patru atomi de sulf legaţi în lanţ deschis. Prin răcire, aceste molecule se dimerizează, şi trec în sulf rombic, cu structură ciclică. Prin topire şi încălzire progresivă, molecula sulfului sufere transformări cari pot fi observate prin schimbarea viscozităţii şi a colorii sale. S'a stabilit că aceste transformări consistă în formarea unei modificaţii a sulfului, de structură macromoleculară lineară, şi care e insolubilă în sulfura de carbon. Această modificaţie se numeşte sulf plastic sau sulf elastic, din cauza elasticităţii pe care o prezintă şi care e caracteristică structurii sale filiforme. Sulful plastic se poate obţine prin răcirea bruscă a sulfului care a fost încălzit un anumit timp la cca 250°.

Sulful se combină cu hidrogenul, dând hidrogen sulfurat; cu oxigenul, formând bioxid de sulf şi trioxid de sulf; cu halogenii, formând halogenuri; cu metalele, formând sulfuri.

Sulful nu se combină direct cu azotul, cu aurul şi cu platina.

Sulful se găseşte în natură ca mineral de coloare galbenă, roşietică (asociat cu seleniu) sau brună (conţinând şi bitum). Se prezintă, în general, în mase fibroase sau compacte, în cruste sau impregnând roce marnoase. Sulful din zăcăminte de origine vulcanică se numeşte sulf solfatarian; el provine, probabil, din reacţia dintre bioxidul de sulf şi hidrogenul sulfurat. Sulful provenit prin reducerea sulfatului de calciu de către bitumuri, în prezenţa apei, se numeşte sulf solfarian. În majoritatea cazurilor, sulful e amestecat cu diverse roce. Extragerea lui se face prin topire, urmată de o distilare în retorte de fontă. Topirea se face uneori primitiv, folosind drept combustibil o parte din sulful conţinut în minereu. Procedeul consistă în arderea minereurilor pe terenuri în pantă. Prin arderea unei părţi din sulf, restul se topeşte şi curge, fiind cules în şanţuri. Procedeul e foarte neeconomic.

Direct din adâncime, sulful e extras cu ajutorul unor sonde constituite din trei tuburi concentrice. Prin tubul exterior se trimite apă supraîncălzită (160···170°). Prin cel interior se suflă aer, care împinge afară sulful topit, prin tubul intermediar.

Prin rafinare se poate obţine, fie floare de sulf (când răcirea vaporilor distilaţi se face repede), fie sulf în bastoane (când vaporii sunt răciţi mai puţin şi sulful se adună lichid la baza camerei de răcire, în forme cilindrice).

Necesităţile crescânde de sulf ale industriei au făcut să apară şi procedee cari folosesc bioxidul de sulf rezultat prin arderea piritelor, sau gazele dela distilarea cărbunilor cari conţin sulf, ca materie primă pentru fabricarea sulfului. Aceste procedee sunt mult mai costisitoare decât extragerea din zăcăminte naturale.

Sulful are foarte multe întrebuinţări: în industria materiilor colorante, în industria textilă, în industria cauciucului, în agricultură şi silvicultură, etc.

1. **Bioxid de sulf** [сернистый ангидрид; anhydride sulfureux; Schwefeldioxyd; sulphurdioxide; kéndioxid]: SO_2. Compus al sulfului cu oxigenul. Se prezintă ca un gaz incolor, cu miros caracteristic înţepător şi înnecăcios; p. f. −10,2°; p. t. −72°; gr. sp./aer = 2,228. Bioxidul de sulf e un semiprodus, care se obţine prin prăjirea piritelor, a altor sulfuri metalice şi a sulfului nativ, prin disociaţia sulfaţilor de sodiu, de calciu, etc., prin arderea H_2S din gazul dela cocserii.

Dintre sulfuri, materia primă fundamentală este pirita (v.). Pirita folosită e de mai multe feluri: pirita obişnuită, care se extrage separat sau împreună cu minereurile cuprifere, — pirita de flotaţie, obţinută ca deşeu la îmbogăţirea prin flotaţie a minereurilor complexe cari conţin cupru, zinc, etc., — pirita carboniferă, deşeu rezultat la îmbogăţirea cărbunilor.

Conţinutul în sulf al piritei trebue să fie în jurul a 40%; pentru sulfurile metalelor neferoase, procentul poate să fie mai mic; de exemplu, 34%, în blende.

Înainte de a fi folosită, pirita este măcinată la o fineţă de 6···8 mm. Măcinarea se face în concasoare cu fălci şi cu cilindri. Pirita flotată e apoi uscată până la umiditatea de 4···5%, în tobe de uscare.

Materia primă astfel pregătită e prăjită în cuptoare de prăjire. Se produc reacţiile:

$$4\,FeS_2 + 11\,O_2 = 2\,Fe_2O_3 + 8\,SO_2 + 815\ \text{kcal}$$

$$3\,FeS_2 + 8\,O_2 = Fe_3O_4 + 6\,SO_2 + 582\ \text{kcal}$$

$$4\,FeS + 7\,O_2 = 2\,Fe_2O_3 + 4\,SO_2 + 581\ \text{kcal}$$

$$2\,ZnS + 3\,O_2 = 2\,ZnO + 2\,SO_2 + 225\ \text{kcal.}$$

Reacţiile au loc în cuptoare de prăjire.

Bioxidul de sulf obţinut în cuptorul de prăjire este purificat în instalaţii de purificare (v. fig.).

Pirita concasată în concasorul (*1*) e preluată de un transportor mobil (*2*), şi e dusă la elevatorul (*3*), la silozul de alimentare (*4*), a cuptorului de prăjire (*5*). Gazele sunt captate prin conducta (*6*), iar cenuşa se evacuează pe la partea inferioară şi e transportată cu vagonetul (*7*). Gazele sulfuroase cu bioxid de sulf sunt conduse printr'o cameră de desprăfuire (*8*), unde se reţine praful grosolan, iar apoi sunt trecute printr'un filtru electric uscat (*9*), unde se reţin suspensiile mecanice fine. Pentru reţinerea ultimelor suspensii, pentru îndepărtarea impurităţilor volatile, arsen, seleniu, telur, cum şi pentru răcire, gazul e trecut prin turnurile de spălare (*10*), stropite cu acid sulfuric diluat în două etape (acid de 70% şi apoi acid de 40%). Acidul sulfuric de spălare, încălzit şi impurificat, curge din turnurile de spălare prin răcitoarele (*11*), decantoarele (*12*), rezervorul (*13*), şi, cu ajutorul pompelor (*14*), se reîntoarce la stropire. Din turnurile de spălare, gazele trec printr'un sistem de filtre electrice (*15*), unde sunt purificate complet de arsen şi seleniu; pentru a asigura eliminarea completă a arsenului şi seleniului, între filtre se mai poate introduce un turn de umezire (*16*). Din filtrele electrice, gazele trec prin turnul de uscare (*17*), stropit cu acid sulfuric concentrat, pentru reţinerea umidităţii; apoi trec prin separatorul de ceaţă (*18*), care reţine picăturile de acid sulfuric ce eventual ar fi antrenate.

Sulful nativ se foloseşte la prepararea bioxidului de sulf numai în ţările în cari preţul lui este comparabil cu preţul sulfului de minereu. Sulfaţii se folosesc în ţările cari nu dispun de pirită sau de sulf. Sulfaţii se descompun la temperaturi înalte, şi încep să se topească la o temperatură mai joasă decât cea de descompunere, ceea ce îngreunează procesul de descompunere.

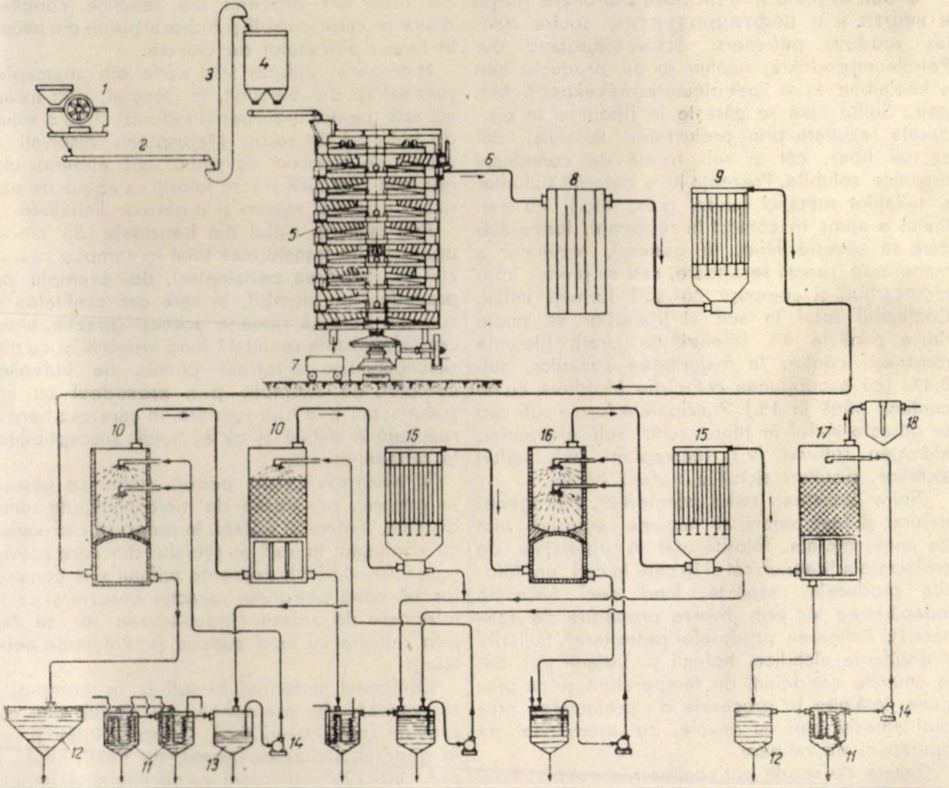
Sulfatul de calciu, sub formă de gips, poate fi folosit la fabricaţia bioxidului de sulf, prin: descompunere termică; reducere la sulfură de calciu, CaS; obţinere de hidrogen sulfurat, H_2S, şi oxidarea acestuia la bioxid de sulf.

Pentru ca folosirea sulfatului de calciu să fie rentabilă, trebue cuplată fabricaţia bioxidului de sulf cu o fabricaţie de ciment.

1. **Trioxid de sulf** [трехокись серы; trioxyde de soufre; Schwefeltrioxyd; sulphur trioxide; kéntrioxid]: SO_3. Oxid al sulfului (v.). Există sub următoarele modificaţii: forma α, cu p. t. 62°; forma β, cu p. t. 32,5°; forma γ, cu p. t, 16,8° şi p. f. 44,6°. Forma γ se obţine prin condensarea vaporilor rezultaţi din oricare formă şi corespunde probabil unui trimer $(SO_3)_3$. Celelalte forme sunt polimeri superiori de SO_3, cu structură filiformă. Vaporii de trioxid de sulf corespund formulei SO_3. Se prepară industrial, prin oxidarea catalitică a bioxidului de sulf, prin metoda de contact (v. sub Sulfuric, acid ~). Serveşte, în special, la fabricarea acidului sulfuric (v.).

2. **Sulf coloidal** [коллоидальная сера; soufre colloïdal; kolloidaller Schwefel; colloidal sulphur; kolloidál kén]: Sulf dispersat în apă în particule coloidale, stabilizate cu ajutorul unui coloid protector. Se întrebuinţează, în special, ca fungicid.

3. **~ fix** [устойчивая сера; soufre fixe, soufre noncombustible; gebundener Schwefel; fixed sulphur; kötött kén]: Sulful conţinut într'un produs sub formă de compuşi stabili (de exemplu ca sulfaiţ).



Schema instalaţiei de obţinere a bioxidului de sulf prin arderea piritei.

1) concasor; *2*) transportor; *3*) elevator; *4*) siloz; *5*) cuptor; *6*) conducta de gaze sulfuroase; *7*) vagonet pentru cenuşă; *8*) cameră de desprăfuire; *9*) filtre electrice uscate; *10*) turnuri de spălare; *11*) răcitor; *12*) decantor; *13*) rezervor; *14*) pompă; *15*) filtre electrice umede; *16*) turn de umezire; *17*) turn de uscare; *18*) separator de ceaţă.

1. **Sulf liber** [свободная сера; soufre libre; freier Schwefel; free sulphur; szabad kén]: Sulful necombinat care se găseşte într'un produs oarecare (de ex., în cauciuc, în benzină, etc.).

2. ~ **negru** [сернистый черный; soufre noir; Präschwefel, Grauschwefel; black sulphur; fekete kén]: Produs obţinut din masa de purificare a gazului de iluminat; conţine cca 40% S.

3. ~ **organic** [органическая сера; soufre organique; organischer Schwefel; organic sulphur; szerves kén]: Sulful conţinut într'un produs oarecare, sub formă de combinaţii organice.

4. ~ **total** [общая сера; soufre total; Gesamtschwefel; total sulphur; összes kén]: Sulful prezent, sub orice formă, într'un produs oarecare (de ex. sub formă de sulfuri metalice, de sulfaţi, de compuşi organici, etc.).

5. ~ **volatil** [летучая сера; soufre volatile; flüchtiger Schwefel; volatile sulphur; illó kén]: Sulful prezent în compuşii dintr'un produs şi care, în procesul de combustie, se transformă în bioxid de sulf, de exemplu sulful din sulfuri şi din compuşii organici.

6. **Sulf în ţiţeiu şi în produse petroliere** [сера в нефти и в нефтипродуктах; soufre dans les produits pétroliers; Schwefelbestand der Petroleumprodukte; sulphur in oil products; kén a kőolajban és a petroleumtermékekben]. *Ind. petr.*: Sulful care se găseşte în ţiţeiul şi în produsele rezultate prin prelucrarea acestuia, atât ca sulf liber, cât şi sub formă de combinaţii organice solubile. Prezenţa lui e datorită sulfurilor şi sulfaţilor metalici (pirite, gips, etc.), cu cari ţiţeiul a ajuns în contact în zăcământ, forma sub care se găseşte fiind, în general, rezultatul a numeroase reacţii secundare, cari se produc între hidrocarburi şi compuşii cu sulf formaţi iniţial. Conţinutul total în sulf al ţiţeiurilor se poate ridica până la 4% (ţiţeiuri de Ural); ţiţeiurile româneşti conţin, în majoritatea cazurilor, sub 0,4% (cu excepţiunea celor din Moldova, cu un conţinut până la 1%). Principalele forme sub cari se găseşte sulful în ţiţeiu sunt: sulf elementar, hidrogen sulfurat (v.), mercaptani (v.), sulfuri alchilice, disulfuri alchilice, tiofeni, tiofani.

Dintre acestea, sulful elementar, hidrogenul sulfurat şi mercaptanii au acţiune agresivă faţă de unele metale, folosite atât în instalaţiile de prelucrare a ţiţeiului, cât şi în cele în cari sunt folosite produsele rezultate, fiind deci necesară îndepărtarea lor prin diverse procedee de rafinare (v. Rafinarea produselor petroliere). Sulfurile şi disulfurile alchilice, tiofenii şi tiofanii pot da, în anumite condiţiuni de temperatură şi de presiune, întâlnite în procesele de prelucrare, produşi agresivi cari au nevoie, de asemenea, de operaţiuni de rafinare.

Gazele de sondă pot conţine hidrogen sulfurat până la 0,5%. Captarea lui se poate face prin absorpţie în bicarbonat de sodiu, în fenolat de sodiu sau în trietanolamină. În toate cazurile, reactivii sunt regeneraţi ulterior prin încălzire, hidrogenul sulfurat fiind eliberat şi folosit uneori la fabricarea bioxidului de sulf şi a acidului sulfuric.

Gazele de cracare conţin sulf (12···160 mg/m^3 la cele nesulfuroase) sub forma de hidrogen sulfurat şi de mercaptani (metil-mercaptan). Pentru îndepărtarea acestora se foloseşte spălarea cu apă şi cu hidroxid de sodiu.

Benzinele de distilaţie primară pot conţine atât sulf elementar, rezultat din reacţii ale compuşilor de sulf pe cari îi conţin, cât şi ceilalţi compuşi specificaţi mai sus. Conţinutul în sulf total al acestor benzine depinde de ţiţeiul prelucrat, — şi poate atinge uneori 1% (unele ţiţeiuri din URSS, 0,8%). Îndepărtarea acestui sulf din benzină e legată atât de problema coroziunii, cât şi de aceea a susceptibilităţii la tetraetil-plumb (v.). Rafinarea se face, în general, prin simplă spălare cu apă (pentru H_2S) sau prin spălare cu acid sulfuric (v. Rafinarea produselor petroliere). Benzinele româneşti de distilaţie primară nu au nevoie de rafinare, conţinutul lor în sulf total fiind, în general, sub 0,1% la cele neparafinoase, — şi sub 0,02%, la cele parafinoase.

Benzinele de cracare conţin în proporţie mult mai mare sulf provenit din reacţiile complexe dintre produşii cu sulf şi hidrocarburile din păcură, în timpul procesului de cracare.

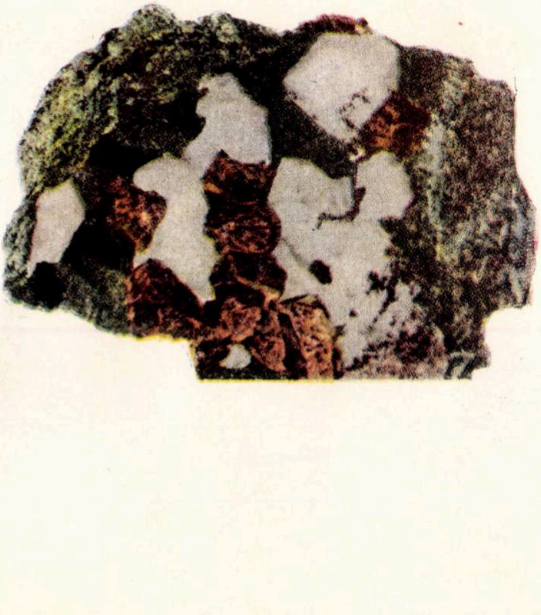
Hidrogenul sulfurat şi o parte din mercaptani sunt extraşi din benzină, în general, prin spălare cu apă (pentru hidrogenul sulfurat) şi cu o soluţie de hidroxid de sodiu. Mercaptanii disolvaţi de soluţia de hidroxid de sodiu sunt eliberaţi ulterior prin hidroliză şi sunt folosiţi ca adaus de odorizare a gazului metan şi a gazelor lichefiate.

Prin rafinare, sulful din benzinele de cracare poate fi, fie transformat total în compuşi necorozivi (v. Rafinarea benzinelor), de exemplu prin procedeul cu plumbit, în care caz cantitatea de sulf din benzină rămâne aceeaşi (practic, uneori creşte), benzina rezultată fiind instabilă şi cu mică susceptibilitate la tetraetil-plumb, fie îndepărtat complet, de exemplu prin procedeul cu acid sulfuric sau prin hidrogenare, în care caz benzina rezultată e stabilă şi cu o bună susceptibilitate la tetraetil-plumb.

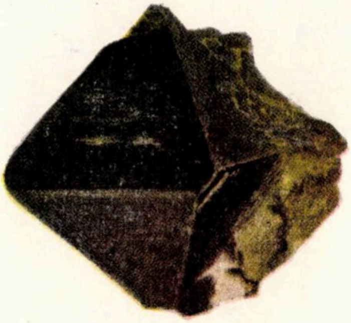
În white-spirit şi în petrol, sulful se găseşte, în general, sub formă de mercaptani, de sulfuri, disulfuri, tiofeni şi tiofani, în proporţii cari variază cu conţinutul în sulf al ţiţeiului din care provine (cca 0,01···0,05%). Prezenţa sulfului şi a compuşilor săi dând petrolului caracter coroziv şi calităţi inferioare de ardere, îndepărtarea lor se face prin rafinare cu acid sulfuric (v. Rafinarea petrolului).

Conţinutul motorinei în sulf şi în compuşi ai săi variază, de asemenea, cu ţiţeiul din care provine (cca 0,04···2,0%). Compuşii întâlniţi sunt, în general, sulfuri de pentil, de hexil, heptil, cu p. f. 160···220° — şi tiofani, ca deciltiofanul, undeciltiofanul, tetradeciltiofanul, etc., cu p. f. 210···295° şi, în cantităţi mai mici, mercaptani şi disulfuri.

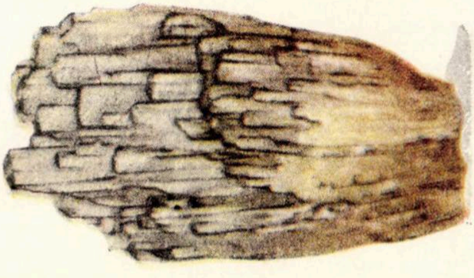
Motorinele mai bogate în sulf sunt rafinate cu acid sulfuric. În general, motorinele româneşti



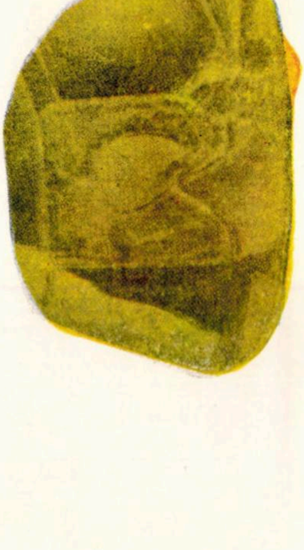
1



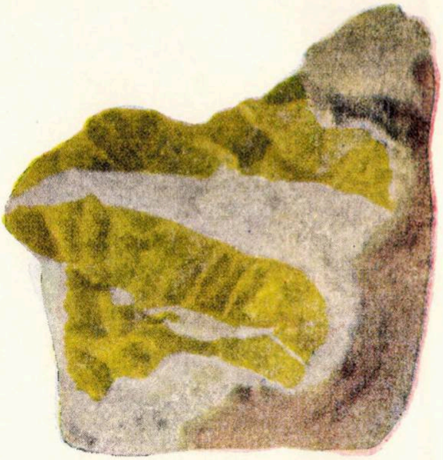
2



3



4



5

1) sodalit; 2) spinel; 3) stronţianit; 4) sulf; 5) sulf.

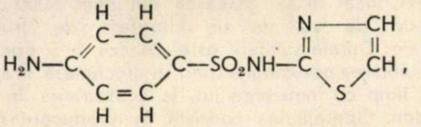
conțin cantități sub 0,3% sulf total și nu au nevoie de o rafinare specială.

Cea mai mare parte din sulful conținut în țițeiu rămâne, după distilare, în păcură. Prin distilarea acesteia în vederea fabricării uleiurilor, sulful se concentrează în reziduul asfaltos. De asemenea, cocsul rezultat dela cracarea păcurii conține între 2 si 4% sulf.

Prezența compușilor de sulf necorozivi în uleiuri dă acestora unele calități de ungere; de aceea, în ultimul timp se urmărește menținerea lor în uleiu, prin metode speciale de rafinare.

1. **Sulfamidă** [сулфамид; sulfamide; Sulfamid; sulphonamide; szulfonamid]. *Chim.*, *Farm.*: Compus al unei clase de compuși organici derivați din acidul p-aminobenzensulfonic. Sulfamidele se folosesc în special ca medicamente în combaterea diverselor boale provocate de unele bacterii, ca streptococi, stafilococi, pneumococi, etc.

Cele mai importante sulfamide sunt: Prontosilul alb (v.), prontosilul roșu (v.) și sulfatiazolul:

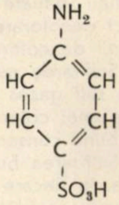


care se obține prin condensarea clorurii acide a acidului p-acetilaminosulfanilic cu 2-aminotiazol, urmată de hidroliza grupării acetil.

Acțiunea sulfamidelor se explică prin asemănarea de structură dintre acidul p-aminosulfonic, din care acestea derivă, și acidul p-aminobenzoic, numit și vitamina H', substanță indispensabilă ca factor de creștere a unui număr mare de microorganisme. Prin introducerea în organism a acidului p-aminosulfonic, acesta deplasează din celulele bacteriilor vitamina H', oprindu-le astfel desvoltarea. În aceste condițiuni, organismul poate lupta ușor contra bacteriilor, prin mijloacele sale naturale.

2. **Sulfanilamidă.** V. Prontosil alb.

3. **Sulfanilic,** acid ~ [сульфаниловая кислота; acide sulfanilique; Sulfanilsäure; sulphanilic acid; szulfanilsav]. *Chim.*: Acid organic care se prezintă sub formă de cristale cu p. t. 288°. E puțin solubil în apă. Se prepară prin acțiunea la cald a acidului sulfuric asupra anilinei. E întrebuințat ca produs intermediar la prepararea unor materii colorante azoice, — de exemplu a metiloranjului, a oranjului I, oranjului II, etc., — și la prepararea unor medicamente din clasa sulfamidelor (v. Sulfamidă). Sin. Acid p-aminosulfonic.



4. **Sulfantipirin.** V. Melubrin.

5. **Sulfat** [сульфат; sulfate; Sulfat, schwefelsaueres Salz; sulphate; szulfát, kénsavas só]. *Chim.*: Sare a acidului sulfuric cu un metal sau cu un radical. Se deosebesc: sulfați acizi sau bisulfați, în a căror moleculă numai unul dintre atomii de hidrogen ai acidului sulfuric e înlocuit cu un metal sau cu un radical, — și sulfați neutri, în a căror moleculă au fost înlocuiți ambii atomi de hidrogen.

Exemple de sulfați mai importanți sunt: sulfatul de amoniu (v.), sulfatul acid de sodiu (v. Sodiu, bisulfat de ~), sulfatul de sodiu (v. Sodiu, sulfat de ~), sulfatul de calciu (v. Calciu, sulfat de ~), sulfatul de bariu (v. Bariu, sulfat de ~), etc.

6. ~ acid de potasiu. V. Potasiu, bisulfat de ~.

7. ~ de amoniu [сульфат аммония, сернокислый аммоний; sulfate d'ammoniaque; Ammoniumsulfat, schwefelsaures Ammoniak; ammonium sulphate; ammóniumszulfát]: $SO_4(NH_4)_2$. Sare neutră de amoniu a acidului sulfuric. Se prezintă în cristale albe, solubile în apă, cu p. t. 513°. Se prepară din acid sulfuric și amoniac, sau se obține ca subprodus dela distilarea uscată a cărbunelui, prin tratarea apelor amoniacale cu acid sulfuric.

E folosit în special ca îngrășământ chimic sintetic pentru solurile alcaline.

8. ~ **de metil** [диметилсульфат; sulfate de méthyle; Dimethylsulfat; methyl sulphate; dimetilszulfát]: Ester al acidului sulfuric cu alcoolul metilic. Se deosebesc: sulfatul acid de metil, $SO_2OH{\cdot}OCH_3$, și sulfatul neutru de metil, $SO_2(OCH_3)_2$. Sulfatul acid se obține prin acțiunea acidului sulfuric concentrat asupra alcoolului metilic. Sulfatul neutru se obține prin distilarea sulfatului acid. Mai important e sulfatul neutru, care servește ca agent de metilare în chimia organică și ca gaz de luptă toxic persistent. Are produsul letal 1500. Sin. Sulfat de dimetil.

9. ~ **de nicotină** [никотиновый сульфат; sulfate de nicotine; Nikotinsulfat; nicotine sulphate; nikotinszulfát]: Sare a acidului sulfuric cu nicotina. Se prepară prin antrenarea cu vapori de apă a nicotinei din tutun (mahorcă) și tratare cu acid sulfuric. Se obține o soluție de sulfat de nicotină de cca 25%, impurificată cu sulfat de amoniu, și care se concentrează până când se depune sulfatul de amoniu sub formă de cristale; e folosit ca insecticid. Din sulfatul de nicotină se extrage nicotină pură. V. și sub Nicotină.

10. **Sulfatarea** acumulatoarelor [сульуфатация аккумуляторов; sulfatation d'accumulateurs; Sulfatieren der Akkumulatoren; sulphating of accumulators; akkumulátor-szulfatizálás]. *Elt.*: 1. Formarea de cristale mari de sulfat de plumb în porii și pe suprafața plăcilor acumulatoarelor cu plumb, sau de cruste de sulfat de plumb, dure, aspre și fărâmicioase, la suprafața plăcilor, datorită acțiunii locale sau regimului de lucru. Pe măsură ce porii plăcilor sunt colmatați, materia activă e expulsată din alveole și plăcile se deformează. Plăcile sulfatate se decolorează și apar pe ele pete albicioase.

Sulfatarea acumulatoarelor e produsă de o rea întreținere: neîncărcarea la timp, adăugirea de acid în loc de apă distilată, utilizarea bateriilor la temperaturi înalte, încărcarea insuficientă repetată a bateriei.

Revenirea la normal se face înlocuind electrolitul cu apă distilată şi încărcând cu un curent slab şi o tensiune la bornele acumulatorului sub 2,3 V pe element.—2. Formarea de cristale fine de sulfat de plumb, în funcţionarea normală a acumulatoarelor, în timpul descărcării, prin acţiunea acidului sulfuric asupra plumbului şi a oxidului de plumb. Cristalele se formează adânc în masa de materie activă, nu numai la suprafaţă, adâncimea depinzând de vitesa cu care se face descărcarea. Aceste mici cristale sunt uşor reduse de curentul de încărcare.

1. **Sulfatat,** maşină de ~: Sin. Maşină de saramurare (v. sub Saramurare, aparat de ~, şi sub Tratarea seminţelor).

2. **Sulfatază** [сульфатазы; sulphatase; Sulphatase; sulphatase; szulfátáza]. *Chim. biol.*: Enzimă din clasa hidrolazelor, grupul esterazelor. Sulfatazele se găsesc în toate organele corpului animal, în cantitate mai mare în rinichi. Acţiunea lor se manifestă asupra esterilor acidului sulfuric, pe cari îi scindează hidrolitic.

3. **Sulfatiazol** [сулфатиазол; sulphatiazole; Sulphatiazol; sulphatiazole; szulfatiázol]. *Chim., Farm.* V. sub Sulfamidă.

4. **Sulfidare** [ксантогенация; sulfidation; Sulfidierung; sulphiding; szulfidálás]. *Ind. chim.*: Operaţiunea de tratare a alcalicelulozei cu sulfură de carbon, la prepararea mătăsei artificiale viscoza. Sin. Xantogenare.

5. **Sulfit** [сульфит, соль сернистой кислоты; sulfite; Sulfit, schwefeligsaures Salz; sulphite; szulfit]. *Chim.*: Sare a acidului sulfuros. Există sulfiţi acizi sau bisulfiţi, cu formula generală $HMSO_3$, şi sulfiţi neutri sau normali, cu formula generală M_2SO_3.

Sulfiţii acizi se prepară prin tratarea soluţiei bazei respective cu bioxid de sulf. Sulfiţii neutri se prepară prin tratarea sulfiţilor acizi cu un echivalent din baza respectivă. Sunt săruri reducătoare, cari se oxidează încet la aer, trecând în sulfaţi. În absenţa aerului, sulfiţii alcalini anhidri trec, prin încălzire, în pirosulfiţi sau metabisulfiţi, $S_2O_5M_2$.

6. ~ **acid de potasiu.** V. Potasiu, bisulfit de ~.

7. **Sulfitare** [сульфитация, окуривание серой; sulfitage; Schwefeln; sulfitation; kénezés]. 1. *Ind. alim.*: Tratarea anumitor produse alimentare vegetale, sau a unor vase, cu bioxid de sulf (gazos, lichefiat, sau în soluţie: acid sulfuros), în scopul desinfectării, sau pentru a preveni alterarea, disolvarea unor componenţi şi decolorarea materiilor prime sau a produselor intermediare în cursul prelucrărilor din industria alimentară.

Sulfitarea pulpelor şi a marcului de fructe, de exemplu, consistă, fie în introducerea unei cantităţi de bioxid de sulf lichid în pulpele de fructe sau în marcul rezultat prin fierbere şi strecurare, după răcirea lui, fie în adăugirea unei cantităţi corespunzătoare de soluţie de bioxid de sulf cu concentraţia de 6%, în butoaiele cari conţin pulpe sau marc. Bioxidul de sulf are acţiune de conservant — şi se obţin semiconserve, cari, ulterior, servesc la prepararea de produse finite, ca marmeladă, etc.

Prin tratare cu bioxid de sulf, unele pulpe şi marcuri de fructe îşi schimbă coloarea. Aceasta revine însă în timpul pregătirii marmeladei, când cea mai mare parte din bioxidul de sulf e îndepărtată prin fierbere, o mică parte rămânând legată sub forma de acid glucozo-sulfuros.—

Sulfitarea fructelor înainte de uscare consistă în menţinerea lor, tăiate în două sau în patru, într'o atmosferă care conţine bioxid de sulf, provenit, în general, prin arderea sulfului. Procedeul se aplică la fructe deschise, ca, de exemplu la piersece, caise, mere sau pere — şi contribue la fixarea, menţinerea şi îmbunătăţirea colorii, la protecţiunea contra acţiunii enzimelor oxidante şi brunifiante, la distrugerea clorofilei, la întreruperea acţiunii microorganismelor în timpul prelucrării şi al depozitării fructelor uscate, la distrugerea insectelor vătămătoare, la păstrarea vitaminelor, etc. Sulfitarea trebue condusă astfel, încât să se găsească cel mult 5000 mg bioxid de sulf la un kilogram de fructe uscate. Durata sulfitării este de cca 2···5 ore.

Sulfitarea porumbului spart se efectuează în acelaşi timp cu înmuierea lui, la prelucrarea în amidon. Operaţiunea consistă în introducerea porumbului spart grosolan, în 3···4 bucăţi, în basine mari de ciment sau în putini mari, într'o soluţie diluată de acid sulfuros, la temperatura de 35···40°. Sulfitarea are drept scop disolvarea, în soluţia de acid sulfuros, a unor proteine. Ea durează patru, cinci zile, până când bobul de porumb e înmuiat elastic—şi germenul se desprinde uşor.—

Sulfitarea terciului de porumb, după măcinarea porumbului, consistă în introducerea de bioxid de sulf gazos, timp de 96 de ore, în terciul de porumb amestecat în permanenţă, pentru a îndepărta de pe granulele de amidon stratul galben de proteine, cari îl înconjură. La terminarea sulfitării, conţinutul de bioxid de sulf în terciu trebue să fie de minimum 0,0272 g la 100 g terciu.—

Sulfitarea terciului şi a laptelui de amidon din cartofi consistă în introducerea în acestea a unei soluţii diluate de bioxid de sulf şi are ca efect decolorarea amidonului, prin anihilarea acţiunii de colorare a enzimelor din sucul celular.—

Sulfitarea nucilor consistă în tratarea cu bioxid de sulf gazos a nucilor spălate, pentru obţinerea unei colori deschise şi pentru a contribui la o bună conservare. —

Sulfitarea butoaielor de vin consistă în arderea, în fiecare vas sau în fiecare cisternă de vin, a unei cantităţi de sulf, care depinde de volum, în scopul desinfectării vaselor, pentru o bună păstrare a vinului.

8. **Sulfitare** [сульфитация; sulfitation; Sulfitierung; sulphiting; szulfitálás]. 2. *Ind. piel.*: Operaţiunea de tratare cu sulfiţi, bisulfiţi alcalini sau bioxid de sulf, a extractelor tanante vegetale, în scopul transformării componenţilor greu solubili, în substanţe solubile.

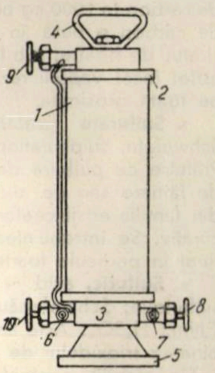
1. **Sulfitometru** [сульфитометр; sulfitomètre; Sulfitometer; sulfitometer; szulfitométer]. *Chim.*: Aparat folosit la dozarea bioxidului de sulf lichid, în operațiunea de sulfitare a pulpelor și a marcului de fructe. Aparatul se compune dintr'un cilindru de sticlă groasă, gradat (*1*), de preferință de sticlă armată, închis la ambele capete cu plăci de metal rezistent la acțiunea acidului sulfuros, echipat cu un mâner (*4*) și montat pe un suport (*5*).—Încărcarea se face în modul următor: Tubul încărcat cu bioxid de sulf lichid se așază cu robinetul în jos, într'un cadru metalic, pe un trepied. La racordul cu olandez (7) al sulfitometrului se fixează un tub de cauciuc, de presiune; prin deschiderea robinetului (*8*) și a robinetului tubului de bioxid de sulf, gazul sub presiune din acesta împinge gaz lichefiat, în cilindrul de sticlă al sulfitometrului.

Prin deschiderea robinetului (*10*) și a robinetului (*9*), prin care se evacuează aerul din aparat, se umple aparatul cu cantitatea dorită de gaz lichefiat,—volumul acestuia fiind citit cu ajutorul gradațiilor de pe cilindrul (*1*).

După umplerea aparatului cu bioxid de sulf lichid, robinetul (*8*) se închide și pe racordul cu olandez (*6*) se fixează o țeavă prin care se introduce bioxidul de sulf, în butoiul cu pulpă sau cu marc de mere.

Se construesc sulfitometre cu capacitatea de 1000···2000 și 5000 g bioxid de sulf.

Pentru o manevrare mai ușoară și pentru a avea mobilitate, tubul de bioxid de sulf lichid, suportul său, sulfitometrul și tubul de amestecare sunt montate într'un cadru, pe un cărucior.



Sulfitometru.

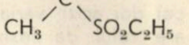
1) cilindru de sticlă; *2*) capac; *3*) presă cu două racorduri olandeze; *4*) mâner; *5*) suport; *6*) racord cu olandez pentru admisiunea gazului lichefiat în aparat; *7*) racord cu olandez pentru evacuarea aerului în atmosferă și pentru trecerea gazului din aparat în butoiul cu marc; *8*) robinet pentru obturarea racordului (*7*); *9*) robinet pentru obturarea orificiului de ieșire a aerului sau a gazului din aparat; *10*) robinet pentru obturarea racordului (*6*).

2. **Sulfocalcică,** soluție ~. V. sub Soluție de stropit.

3. **Sulfocianat** de alil [аллиловый эфир роданистоводородной кислоты, роданистый аллил; sulfocyanate d'allyle; Allylthiocyanat; allyl sulphocyanide; allilszorodanit, allil, mustárolaj]. *Chim.*: $CH_2=CH-CH_2-S-CN$. Lichid incolor, cu miros de muștar, cu p. f. 161°. A fost folosit ca gaz de luptă lacrimogen.

4. **Sulfocianură** [родонат, соль роданистоводородной кислоты; sulfocyanure; Sulfozyanür; sulphocyanide; sulfociánsav]. *Chim.*: Orice sare a acidului sulfocianhidric, CNSH. Exemple: sulfocianura de aluminiu, întrebuințată în vopsitorie, în papetărie și în tăbăcărie; sulfocianura de amoniu, întrebuințată în vopsitorie, în fotografie și în anumite sinteze; sulfocianura de argint, întrebuințată în fotografie; sulfocianura de calciu, întrebuințată la prepararea diferitelor sulfocianuri și ferocianuri; sulfocianura de crom, întrebuințată ca mordant în imprimările textile; sulfocianura cuproasă, întrebuințată în anumite sinteze organice și în imprimarea textilă; sulfocianura cuprică, întrebuințată la fabricarea amorselor detonante; sulfocianura de mercur; sulfocianura de aur și de potasiu, $(CNS)_4AuK$, întrebuințate în fotografie; sulfocianura de potasiu, CNSK, întrebuințată ca reactiv în diferite sinteze organice; sulfocianura de sodiu, întrebuințată în vopsitorie; sulfocianura de zinc, întrebuințată ca mordant în imprimarea textilă, etc.

5. **Sulfonal** [сульфонал; sulfonal; Sulfonal; sulphonal; szulfonál]. *Chim.*: Disulfonă obținută prin oxidarea mercaptolului, rezultat prin condensarea acetonei cu etil-mercaptan. Se prezintă sub formă de cristale cu p. t. 128°. E folosit în medicină, ca narcotic slab.



$$\begin{matrix} CH_3 & & SO_2C_2H_5 \\ & C & \\ CH_3 & & SO_2C_2H_5 \end{matrix}$$

6. **Sulfonare** [сульфирование; sulfonation; Sulfoniren; sulphonation; szulfonálás]. *Chim.*: Operațiune prin care se introduce în molecula unui compus organic radicalul $-SO_3H$, obținându-se un acid sulfonic: $R-SO_3H$. Sulfonarea compușilor aromatici se poate face direct, prin tratare cu acid sulfuric concentrat sau cu oleum. Sulfonarea compușilor alifatici se face în unele cazuri direct cu SO_2Cl_2 sau indirect, prin diverse metode, de exemplu trecându-se printr'un tioalcool RSH, prin oxidare: $RSH+3O \rightarrow RSO_3H$.

Sulfonarea e folosită în industria chimică organică, în special în cea a materiilor colorante, a medicamentelor, și la rafinarea produselor petroliere (v.).

7. **Sulfonă** [сульфон; sulfone; Sulfon; sulphone; szulfon]. *Chim.*: Produs de oxidare al tioeterilor, R_2S, cu formula generală R_2SO_2, *R* fiind un radical organic hidrocarbonat. Exemplu de sulfonă e sulfonalul (v.).

8. **Sulfonare, indice de** ~ [показатель сульфирования; indice de sulfonation; unsulfonierbare Bestandteile; sulfonation value; szulfonálásfok]. *Chim., Ind. petr.*: Procentul de uleiu mineral rămas nedisolvat după tratarea cu acid sulfuric concentrat. Exprimă gradul de rafinare. Servește și la caracterizarea uleiurilor minerale insecticide.

9. **Sulfonici, acizi** ~ [сульфонокислоты; acides sulfoniques; Sulfonsäueren; sulphonic acids; szulfonsav]: Compuși organici cu formula $R-SO_3H$. După cum radicalul organic *R* e alifatic sau aromatic, se cunosc acizi sulfonici alifatici sau aromatici. Sunt acizi tari, higroscopici și nedistilabili.

Dintre acizii sulfonici alifatici prezintă importanță industrială acizii obținuți prin sulfonarea (v.), cu SO_2Cl_2, a parafinelor superioare, întrebuințați ca agenți de înmuiere textili (musoli). Acizii sulfonici aromatici se obțin prin sulfonarea directă, cu acid sulfuric, a hidrocarburilor aromatice, și au numeroase întrebuințări; de exemplu, acidul benzen-sulfonic, $C_6H_5—SO_3H$, servește la fabricarea fenolului; acidul orto-toluen-sulfonic, la fabricarea zaharinei; acizii naftalin-sulfonici sunt materii prime în industria materiilor colorante; acidul sulfanilic, în industria farmaceutică, etc.

Din gudroanele acide obținute la rafinarea diverselor fracțiuni de petrol cu acid sulfuric se pot separa amestecuri de acizi sulfonici cu constituție și proprietăți variate, ale căror săruri alcaline servesc ca emulgatori, ca desemulsionanți sau ca agenți de înmuiere.

1. **Sulfonitric, amestec** ~ [смесь серной и азотной кислот, нитрозная смесь; mélange sulfonitrique; sulfonitrisches Gemisch; mixture of sulphuric and nitric acids; szulfonitrikus keverék]. *Chim.*: Amestec format din acid azotic concentrat și acid sulfuric concentrat, servind ca agent de nitrare în sinteza organică. Proporția dintre cei doi acizi variază după caz. Acidul sulfuric are rolul de deshidratant. E folosit mai ales în industria nitrocelulozelor. Sin. Amestec nitrant.

2. **Sulforicinat** [серорицинаты; sulforicinate; Sulforizinat; sulpho-ricinate; szulforicinatek]. *Chim.*: Compus obținut prin sulfonarea uleiului de ricin cu acid sulfuric, urmată de neutralizare. Se obțin amestecuri complexe, conținând derivați ai acidului ricinic, cari se emulsionează ușor cu apa. Se folosesc cel mai mult sulforicinații de amoniu și de sodiu, — lichide brune, vâscoase, cu miros desagreabil. Se întrebuințează ca mordanți, în industria textilă, și ca lubrifianți.

3. **Sulfură** [сульфид; sulfure; Sulfid; sulphide; szulfid]. *Chim.*: 1. Compus al sulfului cu un metal. Sulfurile pot fi considerate ca săruri ale acidului sulfhidric, H_2S (hidrogenul sulfurat). Dacă numai unul dintre cei doi atomi de hidrogen din molecula hidrogenului sulfurat e substituit cu un metal, se obține o sulfură acidă, iar dacă ambii atomi de hidrogen sunt substituiți, se obține o sulfură neutră. — Se numesc sulfuri și unele combinații ale sulfului cu metaloizii; de exemplu sulfura de carbon. — 2. Compus organic obținut prin substituirea celor doi atomi de hidrogen ai hidrogenului sulfurat, cu doi radicali hidrocarbonați: $R—S—R'$; de exemplu sulfura de etil, $C_2H_5—S—C_2H_5$. Sin. Tioeter.

4. ~ **de carbon** [сероуглерод; sulfure de carbone; Schwefelkohlenstoff; carbon disulphide; széndiszulfid]: CS_2. Combinație a carbonului cu sulful, lichid cu p. f. 46°, $d_{15^\circ} = 1{,}262$, foarte inflamabil, insolubil în apă. Se obține prin combinarea directă a sulfului cu cărbune, la cca 900°. Sulfura de carbon e un foarte bun solvent pentru grăsimi, rășini, fosfor, uleiuri și e întrebuințată la extracții. Servește la fabricarea tetraclorurii de carbon și ca insecticid în agricultură.

Cele mai mari cantități de sulfură de carbon se întrebuințează, însă, la obținerea xantogenatului de celuloză, care e materia primă pentru fabricarea mătasei artificiale, prin procedeul viscozei.

5. ~ **de picril** [сернистый пикрил; sulfure de picryle; Pikrylsulfid; picryl sulphide; pikrilszulfid]: $C_6H_2(NO_2)_3—S—C_6H_2(NO_2)_3$. Exploziv puternic, care se prezintă în cristale galbene, cu p. t. 225°. E întrebuințat în amestec cu hexanitrodifenilamina sau cu trinitrotoluen, pentru încărcarea bombelor de avion.

6. **Sulfurare** [окуривание серой, опыление серой; soufrage; Schwefelung; sulphuration; kénezités]. 1. *Agr.*: Operațiunea de gazare cu sulfură de carbon a recoltelor depozitate (mazăre, fasole, boabele cerealelor, etc.), atacate de gărgărițe, de molii, etc. Se folosește 1 kg sulfură de carbon la 1000 kg boabe, în 48 de ore. Sulfura de carbon e pusă în vase de lut, așezate pe stratul de boabe, sub foi de cort sau sub rogojini, astfel încât vaporii rezultați să pătrundă în strat pe toată grosimea.

7. **Sulfurare** [опыление серой; soufrage; Schwefeln; sulphuration; kénesités]. 2. *Agr.*, *Silv.*: Prăfuire cu pulbere de sulf a plantelor bolnave de făinare sau de oidium, produs de ciuperci din familia erisifaceelor. Sulfurarea e un tratament curativ. Se întrebuințează, în special, sulful triturat în particule foarte fine, sau cel coloidal.

8. **Sulfuric, acid** ~ [серная кислота; acide sulfurique; Schwefelsäure; sulphuric acid; kénsav]. *Chim.*: H_2SO_4. Acid anorganic, obținut prin combinarea trioxidului de sulf, SO_3, cu apa.

S'a stabilit existența următorilor compuși ai anhidridei sulfurice cu apa: $SO_3 \cdot 5\,H_2O$ sau $H_2SO_4 \cdot 4H_2O$, cu un conținut de 57,6% acid sulfuric; $SO_3 \cdot 3H_2O$ sau $H_2SO_4 \cdot 2\,H_2O$, cu un conținut de 73,2% acid sulfuric; $SO_3 \cdot 2\,H_2O$ sau $H_2SO_4 \cdot H_2O$, cu un conținut de 84,5% acid sulfuric; $SO_3 \cdot H_2O$ sau H_2SO_4, cu un conținut de 100% acid sulfuric; $2\,SO_3 \cdot H_2O$ sau $H_2SO_4 \cdot SO_3$, cu un conținut de 89,9% SO_3 total; $3\,SO_3 \cdot H_2O$ sau $H_2SO_4 \cdot 2\,SO_3$, cu un conținut de 113,9% SO_3 total. Așa dar, acidul sulfuric formează trei combinații cu apa și două combinații cu trioxidul de sulf. În tehnică, prin acid sulfuric se înțelege, în general, atât acidul sulfuric monohidrat, cât și cel diluat (monohidrat + apă) și cel rezultat prin adaus de trioxid de sulf în acid monohidrat (numit și oleum sau fumans).

Cercetările spectrului de difuziune arată că atomii din molecula acidului sulfuric anhidru sunt uniți prin legături omeopolare.

Soluțiile apoase concentrate de H_2SO_4 conțin în special molecule cu legături omeopolare, iar soluțiile apoase diluate conțin molecule cu legături eteropolare.

Acidul sulfuric anhidru, corespunzător exact formulei H_2SO_4, format prin combinarea unei molecule de trioxid de sulf cu o moleculă de apă, se numește și acid sulfuric monohidrat și e un lichid incolor, cu aspect uleios, cu gr. sp. 1,84 (66° Bé).

Acidul sulfuric atacă aproape toate metalele, cu excepțiunea aurului și a platinei. Aparatele în cari se lucrează cu acid sulfuric de maximum 80% se fac din aliaje antiacide (ex. ferosiliciu) sau din plumb, sau se căptușesc cu material ceramic antiacid. Pentru acizii cu o concentrație mai mare decât 80% se folosesc plumbul (până la conc. de 93%) și fonta. Acidul peste 96% nu atacă fierul.

Temperatura de fierbere a soluției apoase de H_2SO_4 crește cu mărirea conținutului în H_2SO_4 și atinge 336,6° (pentru o soluție de 98,3% H_2SO_4); apoi scade, cu mărirea conținutului de H_2SO_4 (la 100% ajunge la 296,2°). La oleum, cu cât crește conținutul de SO_3, temperatura de fierbere scade până la 44,7°.

Acidul sulfuric este un deshidratant puternic, descompunând substanțele organice, până la carbonizare. Acidul sulfuric ia parte în numeroase reacții pe cari se bazează importante procese industriale:

Prin acțiunea directă asupra metalelor sau oxizilor se formează săruri, de exemplu:

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$$

$$Al_2O_3 + H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + H_2O.$$

Astfel se fabrică sulfatul de zinc, de cupru, fier, nichel, magneziu, aluminiu, etc. și sulfații dubli (alaunii). —

Prin reacție cu amoniacul sau cu soluțiile apoase ale amoniacului se formează sulfatul de amoniu:

$$2\,NH_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4.$$

Acționând asupra sării unui acid mai slab sau volatil, se combină cu cationul acesteia, eliberând acidul. Reacția stă la baza fabricării acizilor clorhidric, azotic, fluorhidric, fosforic, acetic, etc. —

Proprietatea acidului sulfuric de a se combina energic cu apa e folosită în industrie, la deshidratarea gazelor, la concentrarea acidului azotic, etc. —

În industria organică, acidul sulfuric e folosit: ca deshidratant, la prepararea esterilor, a eterilor, a nitroderivaților, etc.; ca agent intermediar de hidratare, la prepararea alcoolului etilic din etilenă; la prepararea esterilor acidului sulfuric, utilizați ca agenți de alchilare; ca agent de sulfonare; la prepararea acizilor sulfonici (la prepararea produșilor intermediari din industria coloranților, la prepararea detergenților, etc.); ca agent de rafinare, la rafinarea produselor petroliere (v.), la fabricarea benzinelor sintetice, etc.

Acidul sulfuric se fabrică în mai multe calități, cari se deosebesc între ele prin conținutul în SO_3 sau H_2SO_4; astfel sunt: acid sulfuric de cameră, cu 65% H_2SO_4; acid sulfuric de turn, cu 75% H_2SO_4; acid concentrat sau de contact, cu 92,5% H_2SO_4; oleum, pentru nitrare, cu 20% SO_3 liber.

Industrial, acidul sulfuric se obține din bioxid de sulf, aer și apă, prin două metode: metoda cu catalizator în faza gazoasă sau lichidă (metoda cu nitroză); metoda cu catalizator în faza solidă (metoda prin contact).

În metoda cu nitroză, bioxidul de sulf se oxidează ușor cu oxizi superiori de azot (NO_2, N_2O_3, N_2O_4). Aceștia se reduc până la NO, care poate fi apoi oxidat din nou, direct cu O_2, până la NO_2, reintrând în reacție.

Teoria formării acidului sulfuric prin nitroză nu e încă bine stabilită. Reacțiile se produc atât în faza gazoasă, cât și în faza lichidă.

O schemă probabilă a reacțiilor de formare a H_2SO_4 e următoarea: absorpția gazului de către lichid:

$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$$

$$O_2 + 2\,\underset{\text{soluție}}{NO} = 2\,\underset{\text{soluție}}{NO_2};$$

reacții în faza lichidă:

$$HSO_4NO + H_2O = H_2SO_4 + HNO_2;$$

$$H_2SO_3 + 2\,HNO_2 = H_2SO_4 + 2\,NO + 2\,H_2O;$$

$$NO + NO_2 + H_2O = 2\,HNO_2;$$

degajarea gazului din faza lichidă:

$$2\,HSO_4NO + H_2O = 2\,H_2SO_4 + NO + NO_2;$$

$$\underset{\text{soluție}}{NO} \rightarrow \underset{\text{gaz}}{NO}.$$

Următoarea ecuație e considerată fundamentală:

$$N_2SO_3 + 2\,HNO_2 = H_2SO_4 + 2\,NO + H_2O.$$

Nitroza se formează din absorpția amestecului echimolecular $NO + NO_2$ de către H_2SO_4:

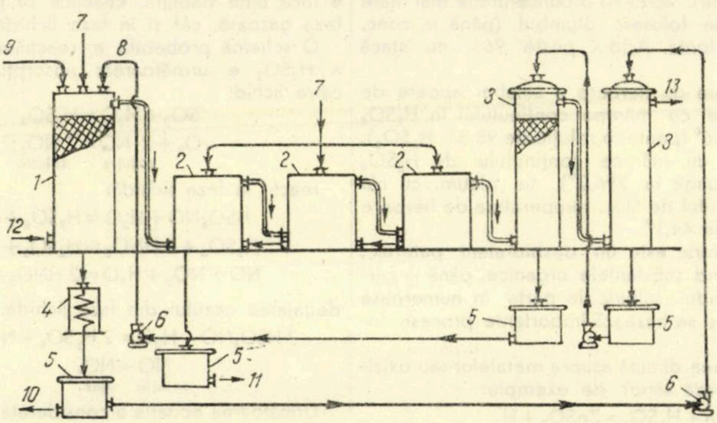
$$N_2O_3 + 2\,H_2SO_4 = HSO_4NO + H_2O.$$

Metoda cu nitroză e realizată, în tehnică, prin două procedee: cu camere și cu turnuri, obținându-se H_2SO_4 diluat (65% la camerele de plumb, și 75···92%, la turnuri). —

Procedeul camerelor e reprezentat în schema din fig. *I*.

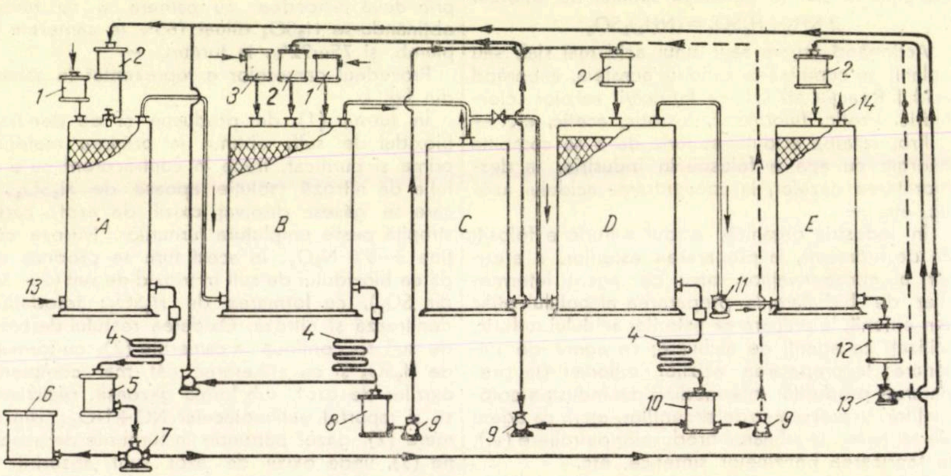
În turnul (*1*) de producție și de denitrare, bioxidul de sulf, obținut la prăjirea materiilor prime și purificat, trece în contracurent cu o soluție de nitroză (soluție apoasă de H_2SO_4, în care se găsesc disolvați oxizii de azot), care e stropită peste umplutura turnurilor. Nitroza conține 3···6% N_2O_3. În acest turn se produce oxidarea bioxidului de sulf în trioxid de sulf (20···30% din SO_2), cu formarea de H_2SO_4; totodată se denitrează și nitroza. Oxidarea restului de bioxid de sulf se continuă în camerele (*2*), cu formarea de H_2SO_4 și cu eliberarea cât mai completă a oxizilor de azot, sub formă gazoasă, realizându-se și raportul echimolecular $NO + NO_2$. Din camere (*2*), gazul pătrunde în turnurile de absorpție (*3*), unde oxizii de azot sunt absorbiți de acidul sulfuric, preluat în parte din colectorul (*5*) și e reintrodus în circuit. Nitroza formată în turnurile (*3*) se trimite în turnurile (*1*). Acidul obținut în turnul (*1*) e acid de producție; el e răcit în răcitorul (*4*) și e adunat în colectorul (*5*), din care este preluat în circuit, iar altă parte e folosit ca atare sau concentrat.

Procedeul cu turnuri (v. fig. *II*). În acest procedeu, bioxidul de sulf trece succesiv printr'o serie de turnuri (*A*) și (*B*). Primele se stropesc cu nitroză, care conține până la 6% N_2O_3 și care oxidează bioxidul de sulf. În ultimele turnuri (*D*), oxizii de azot sunt absorbiți de acidul sulfuric. Acidul sulfuric care se scurge din turnul (*A*) se trimite la turnurile de absorpţie (*D*). Nitroza care rezultă la turnurile de absorpţie (*D*) se trimite la turnurile de producţie (*B*). — Primul turn de producţie se stropeşte cu o cantitate de nitroză, astfel încât acidul care se scurge din el să nu conţină prea mulţi oxizi de azot. Acest turn de producţie se numeşte şi denitrator şi în el se produce reacţia propriu zisă. Oxidarea se produce mai intens decât în camere.



I. Schema de fabricare a acidului sulfuric, prin procedeul camerelor.

1) turn de denitrare; *2*) camere; *3*) turnuri de absorpţie; *4*) răcitor; *5*) colectoare; *6*) pompe; *7*) apă; *8*) nitroză; *9*) acid azotic; *10*) acid de turn; *11*) acid de cameră; *12*) gaz de cuptor; *13*) gaze de evacuare.



II. Schema de fabricare a acidului sulfuric prin procedeul cu turnuri.

A) şi *B*) turnuri de producţie; *C*) turn de oxidare; *D*) şi *E*) turnuri de absorpţie; *1*), *2*), *3*) vase de măsurat pentru apă, respectiv pentru nitroză şi acid azotic; *4*) răcitor; *5*), *8*), *10*) şi *12*) colectoare intermediare; *6*) rezervor pentru produsul finit; *7*) pompă centrifugă; *9*) şi *13*) pompe pentru nitroză; *11*) ventilator; *13*) gaze de cuptor; *14*) gaze de evacuare.

Procedeul cu turnuri e un procedeu intensiv, care poate concura cu procedeul prin contact. Acidul sulfuric rezultat la turnurile de producţie şi la camere e un acid diluat, care e trecut la concentrare. Operaţiunea se efectuează în instalaţii cu încălzire directă sau indirectă. Instalaţiile cu încălzire directă sunt de mai multe feluri; de exemplu:

Concentratoare cu evaporare şi condensare succesivă (v. fig. *III*).

Gazele din focarul (*1*) intră în concentratorul (*2*) şi îi traversează, ajungând la preîncălzitorul (*4*); trec apoi în răcitorul (*8*), unde depun stropii de acid şi apă cari au fost antrenaţi; pentru îndepărtarea lor completă trec prin filtrul cu cocs (*9*) şi apoi sunt evacuaţi în atmosferă cu ventilatorul (*10*). Acidul diluat din vasul (*6*) se preîncălzeşte în (*4*) şi se concentrează în concentratorul (*2*). Acidul concentrat se răceşte în răcitorul (*3*) şi se colectează în rezervorul (5) Alte procedee de concentrare cu încălzire directă sunt:

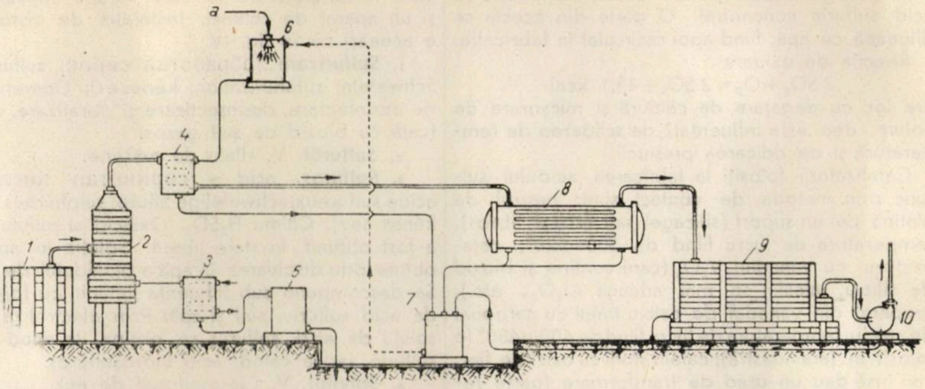
Concentrarea prin evaporarea acidului pulverizat și concentrarea cu concentratoare cilindrice.

Instalații de concentrare cu încălzire indirectă. Aceste instalații funcționează, fie la presiunea normală, fie sub vid.

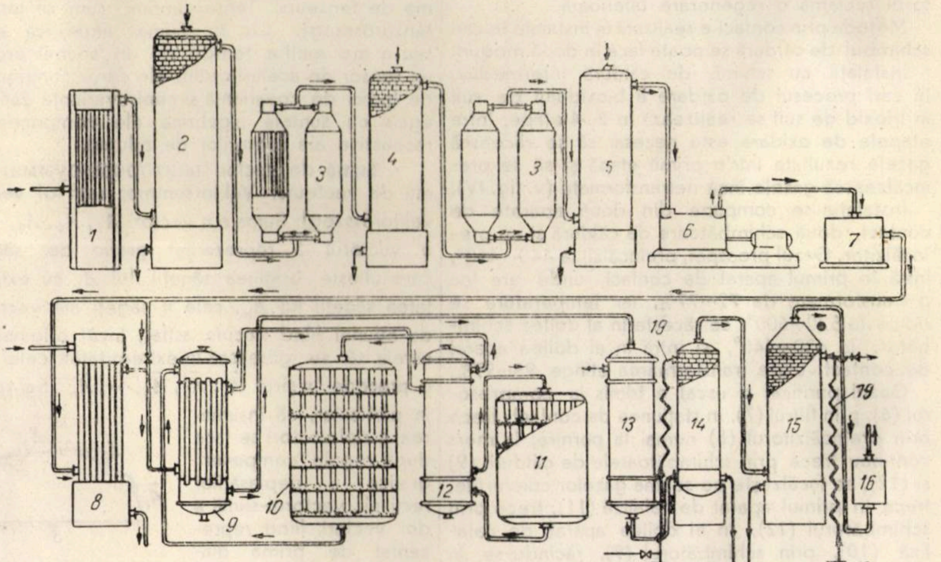
Instalațiile de concentrare la presiunea normală funcționează pe principiul deflegmatorului.

La instalațiile de concentrare sub vid, încălzirea făcându-se la o temperatură mai mică, se poate efectua cu abur chiar de joasă presiune.

Metoda de sinteză a acidului sulfuric prin contact constă în trecerea unui amestec de bioxid



III. Schema instalației de concentrare cu evaporare și condensare succesivă a acidului sulfuric.
1) focar; 2) concentrator; 3) răcitor pentru acid sulfuric tehnic; 4) preîncălzitor; 5) rezervor de acid sulfuric tehnic; 6) rezervor de presiune pentru acid diluat; 7) colector pentru condensat; 8) răcitor de gaz; 9) filtru cu cocs; 10) ventilator; *a*) acid diluat.



IV. Schema unei instalații de contact cu schimb de căldură intermediară.
1) electrofiltru uscat; 2) turnuri de spălare; 3) electrofiltre umede; 4) turn de umidificare; 5) turn de uscare; 6) turbocompresor; 7) filtru; 8) preîncălzitor de pornire; 9) și 12) schimbătoare de căldură; 10) și 11) aparate de cataliză; 13) turn de răcire; 14) turn de absorpție cu oleum; 15) turn de absorpție cu H_2SO_4 concentrat; 16) separator de ceață; 17) colectoare; 18) pompe; 19) răcitor pentru acid.

de sulf şi oxigen peste un catalizator, la temperatură înaltă. Se formează trioxid de sulf, care este adăugit în acid sulfuric diluat, obţinându-se acid sulfuric concentrat. O parte din acesta se diluează cu apă, fiind apoi recirculat în fabricaţie.

Reacţia de oxidare

$$2\,SO_2+O_2=2\,SO_3+43{,}1\ \text{kcal}$$

are loc cu degajare de căldură şi micşorare de volum; deci este influenţată de scăderea de temperatură şi de ridicarea presiunii.

Catalizatorii folosiţi la fabricarea acidului sulfuric prin metoda de contact sunt: negrul de platină pe un suport (silicagel sau asbest fibros), temperatura de lucru fiind de 500···520°; catalizatorul cu vanadiu: V_2O_5 (care conţine şi bioxid de siliciu, alcalii; se mai adaugă Al_2O_3, etc.), preparat din vanadat de calciu tratat cu carbonat de calciu, temperatura de lucru fiind de 400···480° (e folosit în ţara noastră); catalizatorii cu oxizi de fier, cari însă dau un grad de transformare foarte redus, 50···60% şi, de aceea, nu prezintă interes.

Catalizatorii se otrăvesc cu timpul, datorită impurităţilor din gazele sulfuroase. Unele otrăviri sunt reversibile şi catalizatorii pot fi regeneraţi în instalaţie; altele sunt ireversibile şi catalizatorul reclamă o regenerare ulterioară.

Metoda prin contact e realizată în instalaţii în cari schimbul de căldură se poate face în două moduri:

Instalaţii cu schimb de căldură intermediar, în cari procesul de oxidare a bioxidului de sulf în trioxid de sulf se realizează în 2···4 etape; între etapele de oxidare este necesar să se răcească gazele rezultate într'o primă etapă şi să se preîncălzească gazele încă netransformate (v. fig. *IV*).

Instalaţia se compune din două aparate de contact, două schimbătoare de căldură şi un preîncălzitor. Gazul proaspăt, preîncălzit la 440···450°, intră în primul aparat de contact, unde are loc o transformare de 72···77%, iar temperatura se ridică la 520···600°; se răceşte în al doilea schimbător, la 430···440°, şi intră în al doilea aparat de contact, unde transformarea atinge 93···97%.

Gazul purificat şi uscat e trimis la compresorul (*6*), prin filtrul (*7*), în staţiunea de contact, trece prin preîncălzitorul (*8*) numai la pornire; în mers continuu trece prin schimbătoarele de căldură (*9*) şi (*12*), se încălzeşte pe seama gazelor convertite, trece în primul aparat de catalizã (*11*), trece prin schimbătorul (*12*), în al doilea aparat de catalizã (*10*), prin schimbătorul (*9*), răcindu-se în turnul de răcire (*13*), trece succesiv prin turnul de absorpţie cu oleum (*14*), prin turnul de absorpţie cu H_2SO_4 concentrat (*15*). Gazele rămase neabsorbite sunt trecute prin separatorul de ceaţă (*16*) şi apoi sunt evacuate în atmosferă. Acidul obţinut în turnurile de absorpţie este răcit şi corectat din punctul de vedere al concentraţiei, apoi e parţial recirculat şi parţial trimis la depozitul de produse finite. —

Instalaţii de contact cu schimb de căldură interior. În aceste instalaţii, etapele de convertire au loc într'un singur aparat. Faţă de instalaţia din fig. *IV* diferă numai agregatul de catalizã, şi anume: Instalaţia dispune de un preîncălzitor, un schimbător de căldură pentru preîncălzirea bioxidului până la temperatura la care începe convertirea şi un aparat de contact. Instalaţia de absorpţie e aceeaşi ca în fig. *IV*.

1. **Sulfurizare** [обработка серой; sulfurage; Schwefeln; sulphurization; kénezés]: Operaţiunea de desinfectare, desinsectizare şi deratizare, efectuată cu bioxid de sulf gazos.

2. **Sulfurõl.** V. Uleiu de măsline.

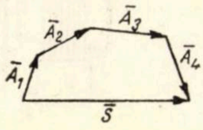
3. **Sulfuros,** acid ~ [сернистая кислота; acide sulfureux; schwefelige Säure; sulphurous acid; kénes sav]. *Chim.*: H_2SO_3. Oxiacid al sulfului. Nu a fost obţinut în stare liberă. Soluţia în apă se obţine prin disolvarea în apă a bioxidului de sulf. Se descompune sub influenţa luminii, cu formare de acid sulfuric, sulf şi apă. Prin electroliza unei soluţii de acid sulfuros se obţine la anod acid sulfuric, iar la catod, acid hidrosulfuros.

4. **Sulvinit.** V. Clorosulfonat de etil.

5. **Sumă algebrică** [алгебрическая сумма; somme algébrique; algebraische Summe; algebric sum; algebrai összeg]: Rezultatul unei adunări algebrice (v. Adunare).

6. **Sumă de tensori** [тензорная сумма; somme de tenseurs; Tensorsumme; sum of tensors; tenzorösszeg]. *Clc. t.*: Suma algebrică a doi sau a mai multor tensori de un anumit ordin e un tensor de acelaşi ordin, ale cărui componente de indici de covarianţă şi contravarianţă daţi sunt egale cu sumele algebrice ale componentelor respective ale tensorilor de adunat.

7. **Sumă de vectori** [векторная сумма; somme de vecteurs; Vektorsumme; sum of vectors; vektorösszeg]: Suma a n vectori $\bar{A}_1, \bar{A}_2, \bar{A}_3, \cdots, \bar{A}_n$ e vectorul $\bar{S}$, reprezentat grafic de săgeata care uneşte originea săgeţii lui $\bar{A}_1$ cu extremitatea săgeţii lui $\bar{A}_n$, cele n săgeţi ale vectorilor de adunat fiind trecute astfel, încât originea fiecăreia să se găsească în extremitatea celei care o precede în şirul $\bar{A}_1, \bar{A}_2, \bar{A}_3, \cdots, \bar{A}_n$. Se spune, în particular, că însumarea a doi vectori se face după regula compunerii grafice a deplasărilor rectilinii, vectorul-sumă a doi vectori fiind reprezentat de prima diagonală a paralelogramului construit pe săgeţile cari reprezintă acei doi vectori ca laturi. — Componentele scalare ale vectorului-sumă sunt egale cu suma componentelor respective ale vectorilor de adunat.



Reprezentarea grafică a însumării a patru vectori.

8. **Sumac** [сумах; sumac; Sumach; sumach; szumach]: Material tanant uşor alterabil în stare lichidă, asemănător cu scumpia, întrebuinţat în tăbăcărie, cum şi la vopsit şi imprimat, fie sub formă de frunze uscate şi măcinate, provenite dela arbustul Rhus coriaria L. (care creşte în ţările din jurul Mării Mediterane), fie sub formă

de extract. Frunzele de sumac conţin, în medie, 25···28% substanţe tanante. Sumacul tehnic e adesea impurificat cu particule de fier provenite dela măcinarea în mori metalice. Falsificarea se face adesea adăugind frunze de Pistacia lentiscus L. şi de Tamarix africana Poir., cari au un conţinut mult mai mic în tanin. Sumacul dă pielei o coloare foarte deschisă, aproape albă, rezistentă la lumină, care constitue o bază excelentă pentru vopsirea în colori de nuanţe deschise.

1. **Suman.** *Ind. ţăr.*: Haină ţărănească, lungă până sub genunchi, cu mâneci, de postav, căptuşită sau necăptuşită cu blană. Vara se poartă peste cămaşă, toamna şi primăvara peste vesta de postav, iar iarna, peste pieptarul de blană de miel.

2. **Sumpf.** *Ind. petr.*: Sin. Groapă de evacuare (v.).

3. **Sundberg,** metoda ~ [метод Сундберга; méthode S.; S. Verfahren; S. method; S. eljárás]. *Mine*: Metodă electromagnetică de prospecţiune a terenurilor sedimentare, prin care se măsoară, prin cadre de inducţie, câmpul magnetic produs de un cablu rectiliniu — întins pe suprafaţa solului — parcurs de curent alternativ de frecvenţă muzicală.

4. **Sunet** [звук; son; Schall; sound; hang]. *Fiz.*: 1. Mişcare vibratorie a unui mediu corporal elastic, în care se propagă unde a căror frecvenţă e cuprinsă între 16 şi cca 20000 Hz. — 2. Senzaţia auditivă produsă când unda de sub sunet 1 atinge urechea.

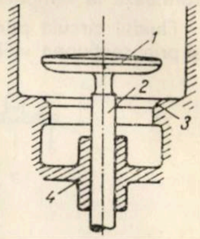
5. ~ **muzical** [музикальный звук; son musical; Klang; musical sound; zeneihang]: Sunet produs de o mişcare periodică a unui mediu elastic.

6. **Sunetului, ecuaţia** ~ [уравнение звука; équation du son; Gleichung des Schalles; equation of sound; hang-egyenlet]. *Fiz., Mat.*: Ecuaţie cu derivate parţiale de ordinul al doilea, de tip hiperbolic normal, care reprezintă analitic micile deplasări ale unui gaz perfect umplând tot spaţiul, şi care are forma

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}-\frac{1}{a^2}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=0,$$

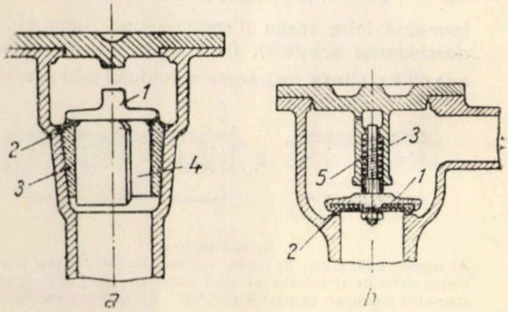
u fiind o funcţiune de x, y, z şi de timpul t, numită potenţialul viteselor, iar a, o constantă (vitesa sunetului în gazul respectiv).

7. **Supapă** [клапан, вентиль, заслонка; soupape; Ventil; valve; szelep]. 1. *Tehn.*: Organ de întrerupere sau de restabilire a circuitului unui fluid, printr'o mişcare de translaţie limitată a sa în direcţia de curgere a acestuia, prin care organul se aşază, respectiv se ridică de pe un scaun (v.) aparţinând circuitului fluidului. Supapa se compune, în general, dintr'o ciupercă (numită taler sau cap de supapă) şi o tijă. Se construesc însă şi supape fără tijă; acestea se numesc supape inelare, supape-placă, sau pastile (de ex. supapele de compresor sau de pompă, pastilele pompelor de combustibil ale motoarelor cu ardere internă, etc.). Supapa poate fi folosită ca organ obturator al unei valve (de ex. supapa unui robinet) sau ca organ de distribuţie, independent, al unei maşini sau al unui aparat (de ex. supapa de distribuţie a unui motor).

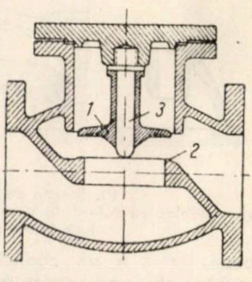


I. Supapă comandată, cu ghidaj exterior.
1) ciupercă(taler); 2) tijă; 3) scaun; 4) ghidaj.

Pentru ca ciuperca supapei să se aşeze bine pe scaun şi pentru a evita întreruperi eventuale, adică pentru a asigura etanşeitatea şi deschiderile corecte ale supapei, e necesar ca aceasta să fie ghidată, prin tijă sau prin ciupercă. Se construesc supape cu ghidaj exterior, ca supapele din fig. *I* şi *II*, sau supape cu ghidaj interior, ca supapa din fig. *III*. Ciuperca are o parte a suprafeţei, numită contrascaun, prelucrată cu un grad mare de netezime; ea reprezintă zona de contact cu scaunul pe care se aşază, când întrerupe circuitul curentului de fluid· Ciuperca poate avea diferite forme, şi anume: plată (v. fig. *IV* a şi b), profilată (v. fig. *IV* c), plată cu nervuri (v. fig. *IV* d), tronconică (v. fig. *IV* e), conică (v. fig. *IV* f), concavă (clopot), (v. fig. *IV* g), convexă (v. fig. *IV* h), inelară (v. fig. V).

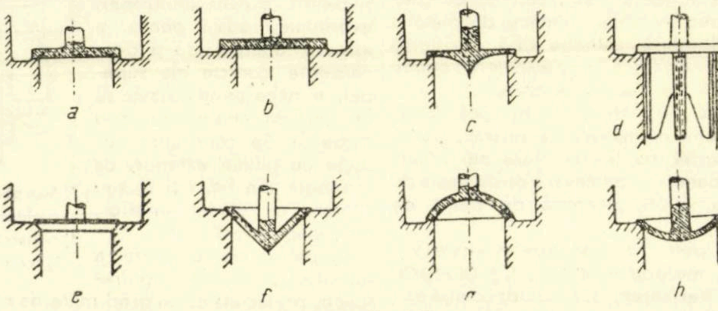


II. Supape automate, cu ghidaj exterior.
a) supapă cu nervuri, cu închidere prin greutate proprie; b) supapă cu tije, cu închidere prin resort; 1) supapă; 2) scaun; 3) ghidaj; 4) nervuri; 5) resort.

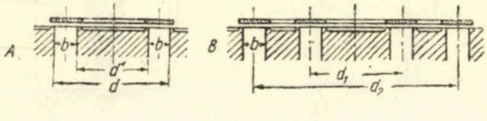


III. Supapă automată, cu ghidaj interior.
1) supapă; 2) scaun; 3) tijă de ghidare.

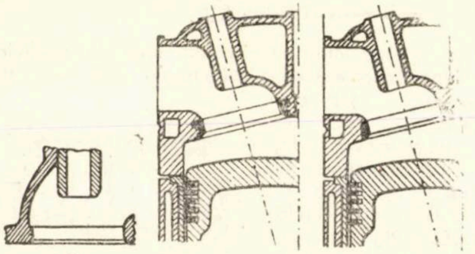
Contrascaunul e o zonă inelară dintr'o suprafaţă plană (v. fig. *IV* a, b, c, d, g, şi *V* A, B), conică (v. fig. *IV* e şi f) sau sferică (v. fig. *IV* h). Scaunul pentru supapă are forma corespunzătoare contrascaunului acesteia (v. fig. *VI*), având, la supapele tronconice sau conice, unghiul de inclinare al zonei de contact de 30···45° (uneori, unghiul de inclinare al scaunului e cu cca 1° mai mare decât cel al contrascaunului, deoarece supapa se deformează la temperaturi înalte de regim).



IV. Diverse tipuri de supape.
a) și b) plată; c) profilată; d) plată cu nervuri de ghidare; e) tronconică; f) conică; g) concavă (clopot); h) convexă.



V. Supape inelare.
A) supapă uniinelară; B) supapă multiplă inelară; d) și d') diametrii exterior și interior ai unui canal circular; d_1) și d_2) diametrii medii ai canalelor circulare; b) lățimea canalului.



VI. Scaune pentru supapă.
a) monobloc cu culasa; b) turnat în culasă; c) presat în culasă (scaun raportat).

Fluidul circulă prin secțiunea liberă a scaunului și prin secțiunea utilă sau de deschidere (care se formează între scaun și contrascaunul supapei, la deschiderea acesteia). Dacă A_s și v_s sunt secțiunea utilă și vitesa de trecere a fluidului prin această secțiune, A și v sunt secțiunea liberă a scaunului și vitesa curentului în amonte sau în aval de supapă, iar ψ e un coeficient care depinde de rezistențele reodinamice locale, există următoarea relație:

(1) $$A_s v_s = \psi A v,$$

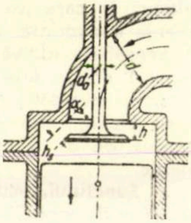
care rezultă din ecuația de continuitate a mișcării fluidului. În general, se admite $v = v_s$ și, pentru $A_s \approx \pi d' h_s$, rezultă:

(2) $$h_s \approx \psi \frac{A}{\pi d},$$

unde h_s e înălțimea efectivă de ridicare a supapei și d' e diametrul interior al scaunului supapei. Înălțimea h_s trebue să fie astfel, încât coeficientul ψ să tindă către valoarea 1, ținând seamă de forma ciupercii supapei și de natura fluidului. Se recomandă să nu existe inegalitatea

(2') $$h_s > \frac{A}{\pi d'},$$

deoarece debitul nu crește dacă secțiunea utilă e mai mare decât secțiunea liberă a scaunului, care rămâne constantă.



VII. Notații pentru dimensiunile supapei cu o singură secțiune utilă. d) diametrul interior al scaunului; d_0) diametrul tijei supapei; h) înălțimea de ridicare a supapei; h_s) înălțimea efectivă de ridicare a supapei; α) unghiul de inclinare al contrascaunului (respectiv al scaunului).

Pentru supapele cu o singură secțiune utilă, de exemplu plate, conice, etc., relația (2) devine (v. fig. VII):

(3) $$h_s' = h \cos\alpha \approx \psi \frac{d^2 - d_0^2}{4\,d} \approx \psi \frac{d}{4}$$

sau

(3') $$h \approx \psi \frac{d}{4 \cos\alpha}$$

unde h e înălțimea de ridicare a supapei, d_0 e diametrul tijei supapei, iar $\alpha \geqslant 0$ e unghiul de inclinare al contrascaunului (respectiv al scaunului). — La supapele plate cu nervuri (v. fig. VIII), înălțimea nervurii h_n, respectiv a scaunului, nu trebue să fie mai mică decât diametrul interior d al scaunului, adică

(4) $$h_n \geqslant d,$$

pentru a evita inclinarea supapei sub efectul de apăsare al fluidului. — La supapele pentru motoarele cu ardere internă, diametrul scaunului pentru supapă se determină folosind relația

(5) $$A = \frac{\pi D^2 v_m}{4\,v},$$

în care D e alezajul cilindrului, iar v_m e vitesa medie a pistonului. Se alege vitesa de curgere a gazelor, $v = 40 \cdots 50$ m/s pentru motoare lente și $v = 50 \cdots 90$ m/s pentru motoare rapide. La motoarele de automobil se alege $v=40\cdots65$ m/s pentru supapele laterale și $v=50\cdots80$ m/s pentru supapele în cap; calculul cu aceste valori e acoperitor pentru supapa de evacuare, deoarece vitesa de evacuare a gazelor de ardere (gaze uzate) e $v=500\cdots700$ m/s, știind că secțiunea colectorului de evacuare trebue să fie de $20\cdots30$ cm² pentru fiecare litru de cilindree.

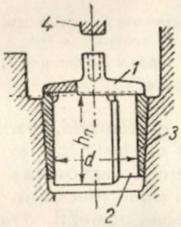
Pentru supapele cu două secțiuni utile, adică pentru supapele inelare, relația (2) devine (v. fig. V-A):

$$(6)\qquad h_s=h\cos\alpha\approx\psi\frac{d^2-d'^2}{4\,(d+d')}=\psi\frac{d-d'}{4}=\psi\frac{b}{2}$$

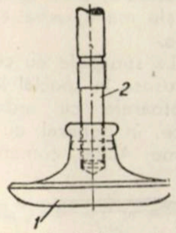
sau

$$(6')\qquad h\approx\psi\frac{b}{2\cos\alpha},$$

unde $b=(d-d')/2$ e lățimea canalului circular al scaunului supapei, d' fiind diametrul miezului scaunului (diametrul interior al canalului); pentru supape multiple inelare (v. fig. V-B), expresiunea înălțimii de ridicare e



VIII. Supapă plată cu nervuri.
1) supapă plată; 2) nervură; 3) scaun raportat; 4) opritor; d) diametrul interior al scaunului; h_n) înălțimea de ghidaj a scaunului.

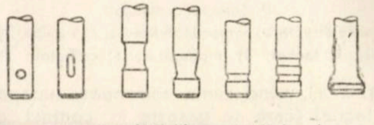


IX. Supapă cu tijă înșurubată.
1) ciupercă; 2) tijă cu cap filetat.

$$(6'')\qquad h\approx\psi\frac{\pi b\Sigma d_i}{2\pi\cos\alpha\,\Sigma di}=\psi\frac{b}{2\cos\alpha},$$

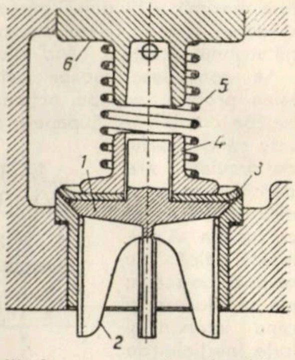
unde b e lățimea fiecărui canal al scaunului, iar d_i (în figură, d_1 și d_2) e diametrul mediu al canalului (circular) respectiv.

Supapele se confecționează monobloc cu tija, sau cu tija înșurubată (v. fig. *IX*), diametrul tijei fiind de cca 1/5 din diametrul supapei. La capătul opus ciupercii, extremitatea tijei poate avea diferite forme (v. fig. *X*), necesare pentru calarea talerului resortului de rapel (în general, cu ajutorul unui degetar). Tija servește atât la centrarea supapei, cât și la transmiterea mișcării comandate a acesteia (de ex. printr'o camă).

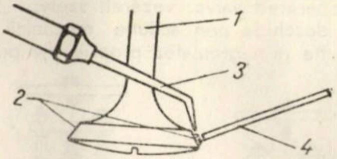


X. Forme de extremități libere ale tijelor de supapă.

Materialele din cari se confecționează supapele trebue să corespundă condițiunilor de funcționare a acestora, și anume, după caz, materialul trebue să fie: termorezistent, rezistent la oboseală (din vibrații și șocuri), rezistent la uzură, chemorezistent, necălibil în aer, etc. — La circuite de lichide (de ex. la supapele pompelor, robinetelor, etc.), etanșeitatea la închiderea supapei poate fi asigurată numai de contrascaunul metalic, dacă lichidul e curat, sau și cu garnituri de cauciuc, de piele, lemn, etc. (v. fig. *XI*), dacă lichidul conține materii străine în suspensie (nisip, noroiu, etc.) sau e agresiv. — La circuite de gaze, supapa și scaunul pentru supapă pot fi de bronz (pentru abur saturat), de oțel sau de nichel (pentru abur supraîncălzit sau pentru gaze la presiune înaltă), etc. Supapele pentru motoare cu ardere internă se confecționează din oțel special (cu rezistența la rupere de cca 150 kg/mm²), aliat cu crom, cu siliciu, nichel, mangan, wolfram, molibden, vanadiu, cobalt, etc., la tratament termic fiind supusă numai tija; supapele motoarelor rapide, alimentate cu benzină etilată, sufer coroziuni pronunțate, provocate de oxizi, de cloruri și bromuri de plumb (produse în timpul arderii în camera de combustie și datorite adausului de tetraetil de plumb din benzină), astfel încât e necesar să se aplice un strat de protecțiune pe scaunul și contrascaunul supapei (de ex. un strat de stellit), (v. fig. *XII*).



XI. Supapă cu garnitură de piele.
1) supapă cu nervuri; 2) nervura supapei; 3) garnitură de piele; 4) degetar; 5) resort; 6) opritor.



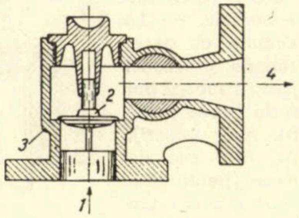
XII. Aplicarea stratului de protecțiune pe contrascaunul supapei.
1) supapă; 2) contrascaunul supapei; 3) suflaiu; 4) vergea metalică (metalul de adaus).

Din punctul de vedere al modului de acționare, se deosebesc supape automate și supape comandate.

1. **Supapă** automată [автоматический клапан; soupape automatique; selbsttätiges Ventil; automatic valve; önmüködő szelep]: Supapă care se deschide când există diferență între presiunile cari se exercită pe fețele sale opuse, și se închide, fie prin greutatea sau elasticitatea proprie, fie prin presiune reodinamică sau prin forța elastică a unui resort.

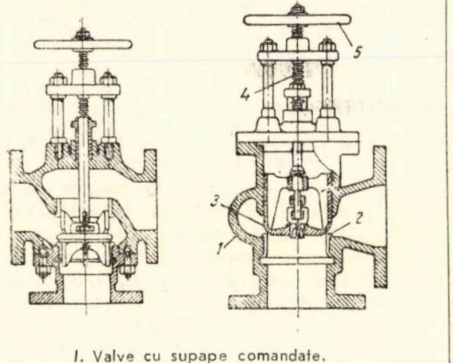
Închiderea supapei trebue să se efectueze, în general, în momentul în care vitesa curentului de fluid devine nulă, pentru a evita o eventuală întoarcere a fluidului prin supapă, ceea ce ar produce o deranjare în funcționarea acesteia (în special la supapele de admisiune). În acest scop, greutatea și elasticitatea supapei, sau ale resortului respectiv, trebue să se calculeze astfel, încât supapa să aibă deschiderea maximă la vitesa maximă a fluidului, micșorându-se odată cu scăderea vitesei; talerul supapei trebue să atingă scaunul acesteia, când vitesa devine nulă.

Se construesc supape acționate prin greutatea proprie, supape acționate prin resort și supape combinate. Supapele cu resort se folosesc când fluidul de circulație are densitate mare și deci trebue evitat ca supapa să plutească, adică să nu se așeze pe scaun; ele se folosesc și când intervin și forțe inerțiale (de ex. la pompe cu turație înaltă). Figura reprezintă o supapă automată (2) pentru pompa de alimentare a unei căldări de abur, care se ridică în momentul când presiunea apei refulate de pompă e mai mare decât cea din căldare și se așază pe scaun (3) când pompa se oprește, datorită presiunii din căldare.



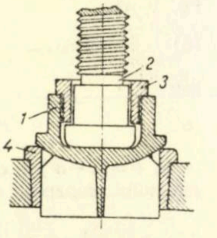
Supapă automată.
1) intrarea apei; 2) supapă automată; 3) scaun; 4) ieșirea apei spre căldare.

1. **Supapă comandată** [**управляемый клапан**; soupape commandée; gesteuertes Ventil; mechanically operated valve; vezérelt szelep]: Supapă care se deschide prin acțiune mecanică și se închide, fie prin greutatea proprie, fie prin presiune reodinamică sau prin forța elastică a unui resort, fie prin acțiune mecanică. Deschiderea, respectiv închiderea comandată, se obțin manual sau mecanizat.



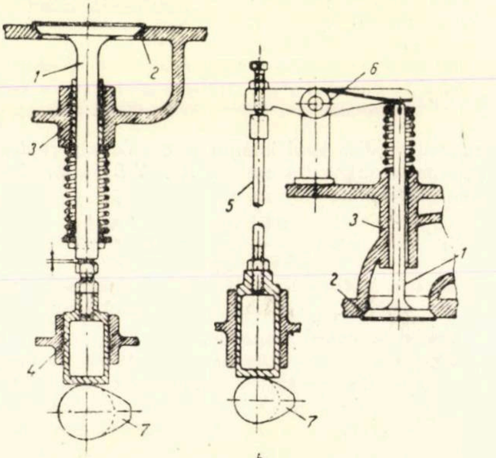
I. Valve cu supape comandate.
a) cu o supapă cu nervuri; b) cu două supape suprapuse; 1) valvă; 2) scaunul supapei; 3) supapă cu nervuri; 4) tijă; 5) roată de mână.

La supapele cu comandă manuală, cari se folosesc în special când pentru închiderea etanșă (de ex. la circuit de abur) e necesară o forță mare de apăsare, acționarea supapei se realizează prin intermediul unei tije filetate, manevrată cu un volan, o manivelă, etc. Fig. I a și b reprezintă două valve, cu supape la cari rotirea tijei—în mișcarea de ridicare sau de coborîre — nu antrenează supapa în rotație, datorită unui sistem de legătură între tijă și ciuperca supapei, cum este cel din fig. II. Valva din fig. I b e echipată cu două supape suprapuse, dintre cari cea superioară e comandată direct de tijă și, prin ridicare, permite deschiderea unui orificiu, astfel încât se stabilește aceeași presiune de fluid pe ambele fețe ale supapei inferioare, ceea ce înlesnește manevrarea acesteia.



II. Asamblare semiarticulată a supapei cu tija.
1) supapă cu nervuri; 2) tija supapei; 3) bucea; 4) scaun.

La supapele cu comandă mecanizată, cari se folosesc în special la mașini de forță (de ex. la motoarele cu ardere internă), acționarea se face, în general, cu ajutorul unui mecanism cu came. Astfel, comanda supapei poate fi directă (v. fig. III a), când cama antrenează supapa printr'un tachet (care se găsește în contact cu tija supapei), sau indirectă (v. fig. III b), când cama antrenează un împingător, care transmite mișcarea la supapă printr'un culbutor. Supapele comandate, mai ales cele folosite la mașini de turație înaltă, nu trebue să fie prea grele, pentru a diminua efectul forțelor inerțiale. —



III. Supape comandate.
a) comandă directă; b) comandă indirectă; 1) supapă; 2) scaun; 3) ghidaj; 4) tachet; 5) împingător; 6) culbutor; 7) camă.

Exemple de supape:

1. **Supapă atârnată**: Sin. (parțial) Supapă în cap.

2. **~ cu deflector** [клапан с дефлектором; soupape à deflecteur; Ablenkventil; deflection valve; deflektoros szelep]: Supapă de admisiune, cu un deflector dispus în spatele ciupercii, care servește la dirijarea încărcăturii în cilindrul unei mașini. Prin această supapă, care se folosește la unele motoare cu ardere internă (de ex. la motoarele în doi timpi), încărcătura care pătrunde în cilindru capătă o turbulență, ceea ce îmbunătățește arderea.

3. **~ cu manșon** [трубчатый клапан; soupape à manchon; Muffenventil; sleeve valve; karmantyús szelep]: Supapă la care ciuperca e solidarizată cu tija, prin intermediul unui manșon cu nervuri radiale.

4. **~ de admisiune.** V. Supapă de distribuție, și sub Supapa motorului cu ardere internă.

5. **~ de aspirație.** V. sub Supapă de distribuție.

6. **~ de distribuție** [распределительный клапан; soupape de distribution; Steuerungsventil; distributing valve; vezérlő szelep]: Supapă care servește la distribuția circulației unui fluid într'o mașină, într'un aparat, etc., pentru ordonarea intrării sau ieșirii acestui fluid în condițiuni stabilite în prealabil. După funcțiunea pe care o îndeplinesc, aceste supape—cari pot fi automate sau comandate—se numesc: supape de aspirație, folosite la intrarea prin depresiune a unui fluid, într'o mașină sau într'un aparat; supape de admisiune, folosite la intrarea prin depresiune sau forțată a unui fluid, într'o mașină sau într'un aparat (de ex. la admisiunea gazelor proaspete în cilindrul unui motor cu ardere internă); supape de evacuare, folosite la ieșirea în atmosferă a fluidului dintr'o mașină sau dintr'un aparat (de ex. la evacuarea gazelor de ardere din cilindrul unui motor cu ardere internă); supape de emisiune, folosite la ieșirea în atmosferă, într'un condensator sau într'un circuit oarecare, a aburului din cilindrul unei mașini; supape de refulare, folosite la ieșirea fluidului sub presiune dintr'o pompă sau dintr'un compresor; etc.

7. **~ de emisiune.** V. sub Supapă de distribuție.

8. **~ de evacuare.** V. Supapă de distribuție, și sub Supapa motorului cu ardere internă.

9. **~ de prea-plin** [перепускной клапан, клапан вестовой трубы; soupape de trop-plein; Schlabberventil; overflow-valve; túlfolyó szelep]: Supapă care servește la menținerea nivelului unui fluid într'un recipient oarecare, și care se deschide când nivelul acestuia depășește sau coboară sub valoarea prescrisă. În general, supapa de prea-plin e comandată de un plutitor.

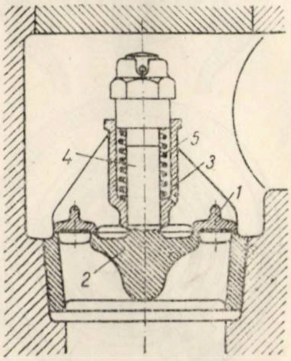
10. **~ de refulare.** V. sub Supapă de distribuție.

11. **~ de reglare.** 1. V. sub Guvernor. — 2. Supapă de admisiune a aburului în turbină, comandată de regulatorul acesteia.

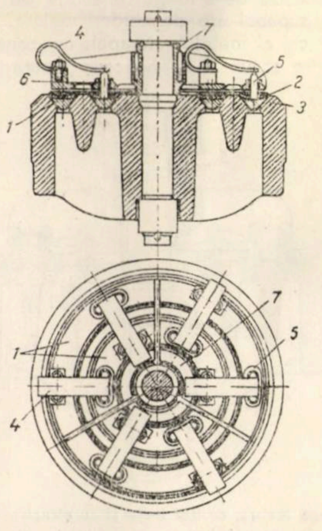
12. **~ de supraîncărcare** [клапан для работы при перегрузке; soupape de surcharge; Überlastungsventil; overloading valve; tulterhelési szelep]: Supapă auxiliară, care servește la mărirea admisiunii de abur în cilindrul unui motor cu abur, când acesta e supus unei supraîncărcări momentane. În general, această supapă e comandată de un regulator.

13. **~ în cap.** V. sub Supapa motorului cu ardere internă.

14. **~ inelară** [кольцевой клапан; soupape annulaire; Ringventil; annular valve; gyürüs szelep]: Supapă de distribuție, automată sau comandată, constituită dintr'un inel (v. fig. *I*) sau din mai multe inele concentrice, independente (v. fig. *II*) sau solidarizate între ele prin nervuri (v. fig. *III*). La supapele multiinelare independente, fiecare

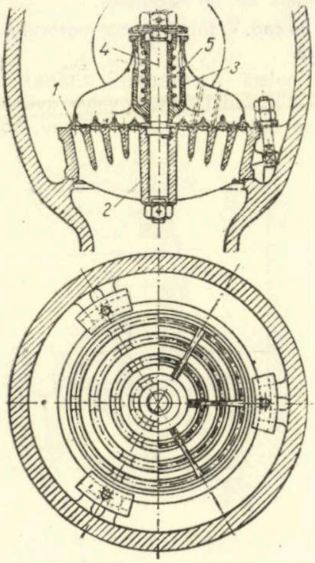


I. Supapă inelară, cu un singur inel.
1) inel; 2) scaun cu nervuri; 3) piesă-suport cu nervuri; 4) tijă ghidată; 5) resort.

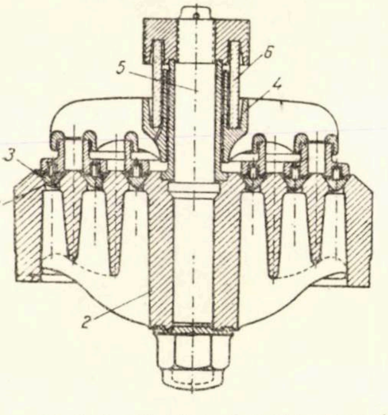


II. Supapă inelară, cu două inele independente.
1) inel; 2) garnitură de piele; 3) scaun; 4) resort lamelar; 5) tijă ghidată; 6) ghidaj; 7) piesă-suport cu nervuri.

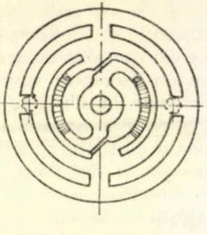
inel lucrează separat, inelele putând fi dispuse în acelaşi plan sau în plane diferite; la supapele multiinelare solidarizate, inelele lucrează simultan, fiind monobloc cu o piesă cilindrică coaxială, care culisează de-a-lungul unei tije de ghidare. Scaunul supapei are deschideri inelare, în număr egal cu cel al inelelor supapei, iar zona de contact dintre scaun şi contrascaun poate fi plană sau conică, contactul fiind direct sau prin garnituri de piele (v. fig. *IV*). Uneori supapa e construită dintr'un disc de tablă de oţel, care are o gaură centrală pentru fixarea pe tijă, şi în care sunt practicate goluri în formă de segment de cerc; la unele supape astfel confecţionate (de ex. la supapele Hörbiger, o parte din punţile intergolurilor sunt secţionate şi au grosimea redusă, pentru mărirea elasticităţii supapei (v. fig. V).



III. Supapă inelară cu patru inele.
1) inel; 2) scaun cu nervuri; *3)* piesă-suport cu nervuri; tijă ghidată; 5) resort.



IV. Supapă inelară, cu trei inele şi cu etanşare cu piele.
1) inel conic; *2)* scaun; 3) garnitură de piele; *4)* piesă-suport cu nervuri; *5)* tijă; *6)* resort lamelar.



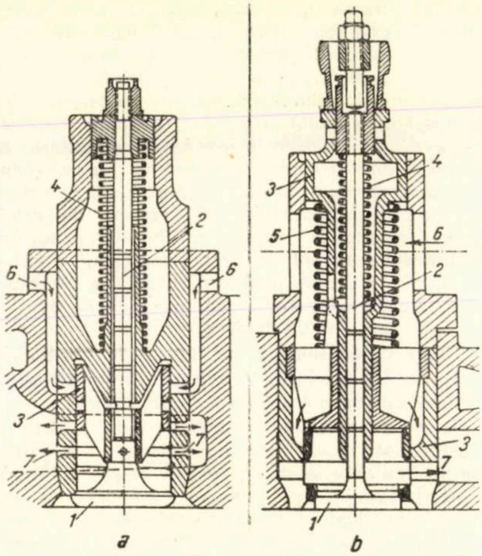
V. Supapă inelară Hörbiger.

Supapele inelare se folosesc, în general, la pompe sau la compresoare, pentru distribuţia fluidului activ. Sin. Supapă divizantă. V. şi sub Supapă 1.

1. **Supapă laterală.** V. sub Supapa motorului cu ardere internă.

2. **~ mixtă** [соединенный впускной клапан; soupape d'admission et d'échappement; Ein- und- Auslasventil; combine valve; vegyes szelep]. V. sub Supapa motorului cu ardere internă.

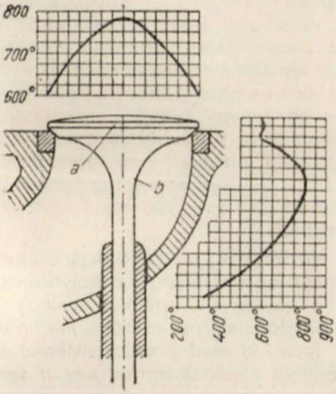
3. **~ motorului cu ardere internă** [клапан двигателя внутреннего сгорания; soupape du moteur à combustion interne; Verbrennungsmotorenventil; valve of the internal combustion machine; belsőégésű motor-szelep]: Supapă de distribuţie, comandată, folosită pentru asigurarea distribuţiei amestecului combustibil-aer sau numai a aerului comburant, cum şi a gazelor de ardere, la un motor cu ardere internă. În general, aceste motoare sunt echipate cu supape de admisiune, la deschiderea cărora încărcătura (ames-



I. Supape mixte.
a) cu evacuare prin corpul sertarului; *b)* cu evacuare prin deschiderea sertarului; 1) ciupercă; 2) tijă; 3) sertar cilindric; 4) resortul supapei de admisiune; 5) resortul sertarului; 6) intrarea aerului; 7) evacuare.

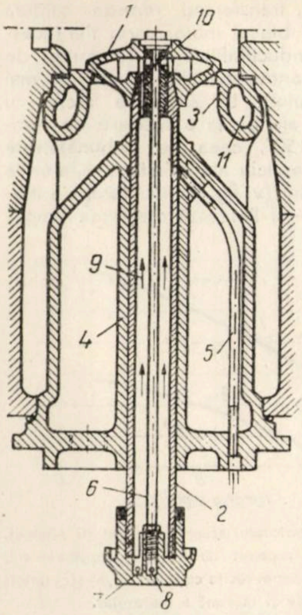
tecul combustibil-aer sau aerul comburant) pătrunde în cilindru, și cu supape de evacuare, la deschiderea cărora gazele de ardere ies din cilindru. La unele motoare se folosesc numai supape de admisiune sau de evacuare (de ex. la motoare în doi timpi, cu baleiaj în echicurent); la altele se folosesc supape mixte (v. fig. *I*), pentru a asigura o răcire mai bună a zonei de evacuare (prin gazele proaspete), și pentru simplificare constructivă (deși, practic, e o construcție mai costisitoare).

După poziția supapelor față de cilindrii motorului, se deosebesc supape laterale, cari în general sunt comandate direct (v. fig. *III A* și *H*, sub Motor cu carburator, în patru timpi), și supape în cap, cari în general sunt comandate prin intermediul unui culbutor (v. fig. *III B*, *D*, *E*, *F*, *G*, sub Motor cu carburator, în patru timpi). Supapele laterale montate de o parte a cilindrului (dispoziție în L) prezintă următoarele avantaje: reclamă un singur arbore cu came și sunt ușor accesibile; spațiul pentru supape și colectoare e însă limitat, iar randamentul termic al motorului e mai mic (datorită spațiului mort mai mare al camerei de combustie). Supapele laterale montate pe ambele părți ale cilindrului (dispoziție în T) prezintă următoarele avantaje: au o poziție simetrică (bujia putând fi dispusă în mijlocul camerei de combustie); pot avea diametrul mai mare; sunt ușor demontabile și permit un spațiu destul de mare pentru colectoare; reclamă, însă, doi arbori cu came. Supapele în cap (dispoziție în I) prezintă următoarele avantaje: permit mărirea randamentului termic al motorului (datorită spațiului mort mic, supapele deschizându-se direct în camera de combustie) și asigură o bună distribuție; demontarea e, însă, greoaie, răcirea mai rea și implică acționarea prin culbutoare.

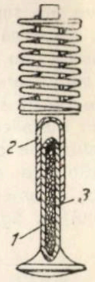


I. Temperaturile supapei de evacuare, la mers în plină sarcină. a) zona cea mai caldă a talerului; b) zona cea mai caldă a supapei.

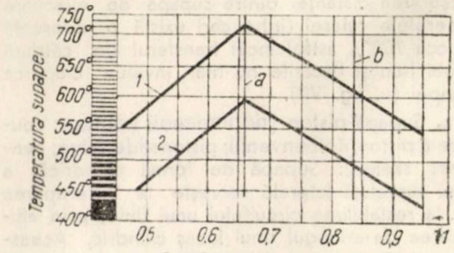
Răcirea supapelor, în special a celor de evacuare (cari lucrează la temperatura de 600···800°, la mers în plină sarcină), (v. fig. *II*), se datorește transferului de căldură prin conducție (la scaunul, la ghidul și tachetul, respectiv la culbutorul supapei), prin convecție (cu gaze proaspete sau cu uleiu de ungere), prin radiație (la pereții camerei de combustie) sau prin evaporarea combustibilului (în timpul admisiunii și al compresiunii).— La unele motoare mari (de ex. la motoare stabile de putere mare) sau rapide (de ex. la motoare de avion) se asigură o răcire suplementară a supapelor de evacuare, folosind supape cave, în interiorul cărora se introduce apă (v. fig. *III*) sau săruri de sodiu, potasiu, litiu, etc. (v. fig. *IV*); la temperatura de serviciu, sărurile



III. Supapă de evacuare cu răcire cu apă.
1) taler cav al supapei; 2) tija cavă a supapei; 3) scaunul supapei; 4) ghidaj; 5) țeavă de uleiu pentru ungerea suprafețelor în frecare ale tijei (2) și ghidajului (4); 6) țeavă de evacuare a apei; 7) orificiu de intrare a apei; 8) orificiu de ieșire a apei; 9) orientarea circuitului de apă de răcire; 10) orificiu de trecere a apei de răcire în țeava (6); 11) cameră de apă pentru răcirea scaunului supapei.

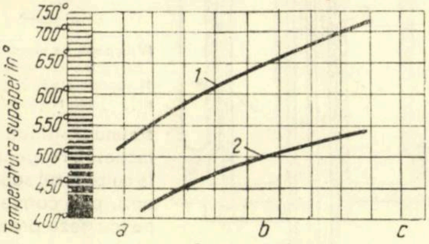


IV. Supapă de evacuare cu răcire cu sodiu.
1) supapă cavă; 2) ghidaj; 3) săruri de sodiu.

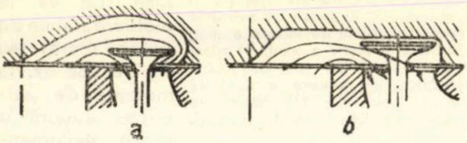


V. Influența dozajului amestecului aer-combustibil.
1) curba temperaturii supapei fără răcire suplementară; 2) curba temperaturii supapei răcite cu sodiu; a) dozajul corespunzător regimului de mers celui mai economic; b) dozajul corespunzător puterii maxime.

metalice se găsesc în stare lichidă (având punctul de topire foarte jos), şi circulă între ciupercă şi extremitatea tijei, datorită mişcărilor alternative ale supapei, transferând repede căldura dela ciupercă spre blocul motor, prin tijă (aceste săruri au o conductibilitate foarte mare; de ex. sodiul are o conductibilitate de nouă ori mai mare decât a oţelului). La supapele răcite cu săruri metalice se ajunge la o scădere de temperatură de cca 150°, ceea ce îmbunătăţeşte condiţiunile de serviciu ale acestora — la orice dozaj al amestecului (v. fig. V) sau turaţie a motorului (v. fig. *VI*) — şi limitează creşterea temperaturii, deoarece punctul de evaporare al acestor săruri e de 720···750°. — La alte motoare, cu supape laterale, răcirea se îmbunătăţeşte prin micşorarea distanţei dintre supapa de evacuare şi peretele culasei (între cari există o diferenţă de cca 700°), astfel încât transferul de căldură e mai bun şi flacările nu mai învălue ciuperca supapei (v. fig. *VII*).



VI. Influenţa turaţiei motorului asupra temperaturii supapei. *1*) curba temperaturii supapei fără răcire suplementară; *2*) curba temperaturii supapei răcite cu sodiu; *a*), *b*) şi *c*) turaţia minimă, medie şi maximă a motorului.



VII. Modificarea culasei în jurul supapei de evacuare. a) culasă nemodificată; *b*) culasă modificată.

1. **Supapă-piston** [поршневой клапан; soupape à piston; Kolbenventil; piston slide valve; hengeres szelep]: Supapă de formă cilindrică, a cărei suprafaţă laterală serveşte la întreruperea sau la restabilirea circuitului unui fluid, prin alunecarea de-a-lungul unui locaş cilindric. Această supapă, la care etanşeitatea se realizează prin garnituri de etanşare (de ex. segmenţi etanşori), are o vitesă de închidere-deschidere mai mare decât supapa cu ciupercă şi asigură o închidere fără şoc, dar reclamă o cursă mai lungă pentru obţinerea aceleiaşi deschideri. Se foloseşte, în general, la distribuţia aburului.

2. ~-**placă.** V. sub Supapă 1.

3. **Supapă** [клапан, заслонка; valve; Ventil; valve; szelep]. 2. *Tehn.*: Valvă (v.), adică aparatul de întrerupere sau de restabilire a unui circuit de fluid, format din supapa propriu zisă, în sensul de sub Supapă 1 (v.), carcasa cu scaun şi, eventual, alte organe anexe. Exemple: supapă de alarmă, supapă de alimentare, supapă de descărcare, supapă de egalizare, supapă de siguranţă (de ruptură), supapă de presiune, supapă de reglare, supapă de suprapresiune, etc. — În această accepţiune de valvă, supapa se numeşte şi ventil.

Exemple:

4. ~ cu scaun dublu: Sin. Valvă cu scaun dublu.

5. ~ **de alarmă**: Sin. Robinet de alarmă (v.).

6. ~ **de amestec**: Sin. Amestecător (v. S.).

7. ~ **de întoarcere**: Sin. Reţinător (v.).

8. ~ **de reducere.** V. Valvă de reducere.

9. ~ **de reţinere.** V. Reţinător.

10. ~ **electropneumatică.** V. Valvă electropneumatică.

11. ~ **Hörbiger.** V. Valvă Hörbiger şi sub Supapă inelară.

12. ~ **Olva.** C. f.: Sin. Opritor de uleiu Olva. V. Opritor de uleiu.

13. **Supapă electrică** [электрический клапан; soupape électrique; elektrisches Ventil; electric valve; elektromos szelep]. *Elt.*: Aparat electric care, supus unei tensiuni electrice alternative, e străbătut (practic) într'un singur sens de curent electric. Se spune că supapa prezintă rezistenţă foarte mare într'un sens şi rezistenţă mică în celălalt sens. Supapele electrice sunt: electrolitice (v.), electronice (v. sub Redresor şi sub Tub electronic), şi cu contact (v. sub Redresor). Sin. (corect) Valvă electrică.

14. ~ **electrolitică** [электролитический клапан; soupape électrolytique; elektrolytisches Ventil; electrolytic valve; elektrolitikus szelep]: Aparat compus din doi electrozi introduşi într'un electrolit, astfel încât, în mod practic, sistemul prezintă conductibilitate electrică într'un singur sens.

15. **Supercentrifugă:** Sin. Ultracentrifugă, Centrifugă cu turaţie foarte înaltă. V. sub Centrifugă.

16. **Superciment:** Sin. Ciment Portland superior (v.).

17. **Superduralumin.** *Metl.*: Cel mai dur dintre aliajele aluminiului, din grupul duralumin (v.), cu compoziţia 4,0% Cu, 0,5% Mg, 0,5% Mn, 1,25% Si, restul fiind aluminiu. Are rezistenţa de rupere la tracţiune de cca 50 kg/mm², duritatea H_B~140 şi tenacitatea mică. (N. C.).

18. **Superfinish:** Sin. Superfiniţie (v.).

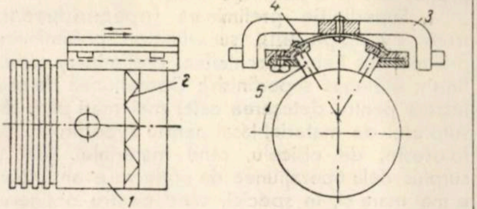
19. **Superfiniţie** [суперфиниш; superfinition; Feinziehschleifen; superfinish; superfinish]. *Tehn.*: Operaţiunea de supernetezire a anumitor piese metalice, obţinută prin mişcări lente, rectilinii-oscilatorii, ale unor unelte abrazive, combinate cu mişcările de avans ale piesei prelucrate. Super-

finiţia se efectuează prin apăsarea uşoară şi reglabilă a uneltelor abrazive, cari pot fi bare sau discuri (montate pe un cap de superfiniţie), folosind un lichid de tăiere (lubrifiant sau apă); procesul de abraziune se întrerupe automat, după obţinerea unei suprafeţe de mare netezime (suprafaţa-oglindă).

Prin superfiniţie se realizează, în general, o îmbunătăţire maximă a microgeometriei suprafeţei, macrogeometria acesteia (adică forma şi dimensiunile) rămânând aproape cea obţinută la prelucrarea anterioară (care, de regulă, e tot o operaţiune de supernetezire).

Piesele prelucrate prin superfiniţie capătă o suprafaţă lucioasă (fără a avea însă strălucirea caracteristică oglinzilor de sticlă) sau mată, de coloare închisă, cu o înălţime a asperităţilor de maximum 2···12 μ. Datorită presiunii mici între suprafeţele de contact ale uneltei abrazive şi ale piesei care se prelucrează, cum şi faptului că încălzirea piesei e minimă în timpul prelucrării, structura cristalină a stratului superficial nu sufere modificări — şi suprafaţa prelucrată devine foarte rezistentă la uzură.

Superfiniţia suprafeţelor de prelucrat se efectuează prin compunerea a două până la şase mişcări de lucru ale piesei şi uneltei abrazive, cu vitese de aşchiere reduse şi la presiuni mici ale uneltelor abrazive, pe suprafaţa care se prelucrează, a piesei. De exemplu, în cazul suprafeţelor rotunde cilindrice, piesa execută o mişcare de rotaţie cu vitesa de cca 1···12 m/min, iar barele abrazive execută concomitent mişcări rectilinii alternative scurte, cu o frecvenţă înaltă (cca 500···1200 de curse duble pe minut), şi o mişcare lentă de-a-lungul axei suprafeţei cilindrice (cca 0,1 mm la o rotaţie a piesei), (v. fig.).



Schema operaţiunii de superfiniţie a unui piston.
1) piston; 2) riz trasat de o granulă abrazivă în timpul prelucrării; 3) port-unealtă abrazivă; 4) arc; 5) bară abrazivă.

Se încearcă să se explice superfiniţia prin faptul că, deoarece uneltele abrazive aşchiază suprafaţa piesei care are rizurile obţinute dela operaţiunea de prelucrare anterioară, se produc rizuri în mai multe direcţii, datorită mişcărilor pe cari le execută concomitent unealta abrazivă şi piesa care se prelucrează; astfel, adâncimea iniţială a rizurilor se micşorează şi, când suprafaţa piesei devine oglindă, se formează un film continuu de lubrifiant între suprafeţele de contact ale piesei şi uneltei, film care împiedecă continuarea abraziunii suprafeţei-oglindă. Conform unei alte explicaţii, la începutul operaţiunii de prelucrare, fiind în contact numai vârfurile granulelor abrazive cu cele ale asperităţilor suprafeţei de prelucrat, presiunea pe zonele de contact e foarte mare, din care cauză pelicula de uleiu e întreruptă şi se poate efectua o abraziune intensă a asperităţilor; pe măsură ce se teşesc vârfurile asperităţilor, zonele de contact cu vârfurile granulelor abrazive cresc, şi presiunea pe unitatea de suprafaţă de contact scade, astfel încât la un moment dat nu se mai rupe pelicula de uleiu, şi aşchierea încetează, oricât de mult ar continua operaţiunea de superfiniţie. Conform unei explicaţii mai probabile, uneltele abrazive formează rizuri puţin adânci şi orientate în mai multe direcţii (datorită mişcărilor executate concomitent de unealta abrazivă şi de piesă), dar, pe măsură ce abraziunea piesei continuă, unele granule abrazive se tocesc şi altele se acoper cu o peliculă metalică; deci, unealta abrazivă aşchiază piesa din ce în ce mai puţin şi, în cele din urmă, unealta abrazivă alunecă pe piesa umectată cu lichid, fără să o mai poată aşchia. În primele două încercări de explicaţie se consideră, deci, formarea filmului de uleiu ca principala cauză a întreruperii acţiunii de aşchiere a uneltei abrazive, în timp ce în ultima alternativă se consideră că metalizarea suprafeţei uneltei cu aşchiile metalice desprinse de pe suprafaţa piesei e cauza întreruperii abraziunii. S'a constatat experimental că uleiul cu care se umectează unealta abrazivă în timpul operaţiunii de superfiniţie nu are rolul de lubrifiant, aşa cum se admite în primele două alternative, ci serveşte la îndepărtarea aşchiilor metalice şi a granulelor abrazive (desprinse de pe suprafeţele piesei, respectiv de pe unealta abrazivă), ceea ce se confirmă şi prin faptul că operaţiunea de superfiniţie poate fi efectuată în bune condiţiuni, folosind apă în loc de uleiu.

Calitatea suprafeţei prelucrate prin superfiniţie depinde, în general, de alegerea uneltelor abrazive (abrazoare) şi a regimului de prelucrare.

Materialele abrazive folosite la fabricarea uneltelor abrazive pentru superfiniţie sunt, de obiceiu, corindonul, carbura de siliciu, electrocorundul şi oxidul de aluminiu, liantul putând fi un material vitrifiat sau ceramic, sau o răşină sintetică (bachelită). Pentru superfiniţia pieselor de fontă, de aluminiu, de alamă sau de bronz se foloseşte, de obiceiu, carbura de siliciu, iar pentru piesele de oţel aliat, de fontă maleabilă sau de bronz dur, se recomandă oxidul de aluminiu. Mărimea granulelor abrazive se alege de 180···320 μ, pentru superfiniţia preliminară, şi de 320···600 μ, pentru superfiniţia finală; granulele abrazive trebue să aibă dimensiuni foarte apropiate între ele şi să fie repartizate uniform în masa liantului. Lianţii vitrifiaţi se folosesc, în general, la uneltele abrazive pentru piesele de oţel şi de fontă, iar lianţii de răşină sintetică (bachelită), la uneltele abrazive pentru piesele de oţel moale, de alamă sau de bronz.

Uneltele abrazive pentru superfiniţie se execută, în general, fie în formă de bare cu secţiune pătrată (de ex. cu latura de 10×10 mm, 18×18 mm sau 25×25 mm, şi cu lungimi de 50, 80 sau 100 mm), fie în formă de disc sau de oală conică. Lăţimea totală a barelor trebue să fie de 30···60% din diametrul piesei, iar lungimea, puţin mai mică decât lungimea suprafeţei de prelucrat; la prelucrarea suprafeţelor limitate (de ex. suprafaţa unui arbore cu gulere la extremităţi), pentru evitarea unei aşchieri mai accentuate la mijlocul suprafeţei piesei, se execută la mijlocul barei abrazive o degajare trapezoidală sau semirotundă, până la 2/3 din lăţimea ei. În capetele de superfiniţie se fixează una sau mai multe bare abrazive (v. sub Superfiniţie, cap de ~), şi anume câte o bară pentru piesele cu diametri până la 75 mm, sau două până la şase bare abrazive pentru diametri mai mari. În general, barele abrazive lucrează până la uzura lor completă, fără ascuţire intermediară; când această ascuţire e totuşi necesară, ea se execută, de obiceiu, la strung, cu ajutorul unor pulberi abrazive şi cu petrol, pe suprafaţa unui dorn care are acelaşi diametru ca şi piesa de prelucrat. Durabilitatea barelor abrazive variază între 250 şi 10 000 de operaţiuni (sau mai mult), în funcţiune de duritatea lor, de condiţiunile de lucru şi de presiunea barelor abrazive pe suprafaţa piesei care se prelucrează.

Presiunea exercitată de uneltele abrazive pe suprafaţa supusă superfiniţiei variază între 0,5 şi 3 kg/cm^2 (fiind mai mare la oţelurile dure, şi mai mică la oţelurile moi). Forţa de apăsare a barelor abrazive pe suprafaţa piesei este mai mare la începutul prelucrării, pentru a se scoate cât mai repede excesul de material lăsat dela operaţiunea de prelucrare anterioară, şi se micşorează spre sfârşitul operaţiunii de superfiniţie. Apăsarea se realizează cu ajutorul unor resorturi, de cari sunt fixate barele abrazive, pe capul de superfiniţie.

Regimul de lucru pentru superfiniţia pieselor cilindrice de oţel se alege, de obiceiu, în modul următor: vitesa de rotaţie a piesei, 15···18 m/min; mişcarea rectilinie oscilatorie a barelor abrazive, 800···1000 de curse duble pe minut (cursa fiind de 1,5 mm, la prelucrarea oţelurilor călite, şi de 4,5···6 mm, la oţelurile netratate termic). La oţelurile dure, vitesa de rotaţie a piesei se reduce (de ex. 4···10 m/min) şi se măreşte numărul de curse duble pe minut, executate de barele abrazive în mişcarea rectilinie oscilatorie, iar la superfiniţia oţelurilor moi se măreşte vitesa unghiulară a piesei. Calitatea suprafeţei piesei nu e influenţată de mărimea avansului longitudinal al capului de superfiniţie. — Dacă nu s'a obţinut calitatea necesară a suprafeţei prelucrate, se măreşte cursa mişcării rectilinii oscilatorii şi se micşorează frecvenţa acestor curse, sau se măreşte turaţia piesei şi se modifică forţa de apăsare a barelor abrazive asupra suprafeţei prelucrate. În cazul când prelucrarea suprafeţei piesei se face în două etape, vitesa de rotaţie a piesei, la superfiniţia finală, se ia de două până la trei ori mai mare decât vitesa unghiulară folosită la superfiniţia preliminară. Durata operaţiunii de superfiniţie e, în general, de 10···30 s.

Mărimea surplusului de material e determinată de înălţimea asperităţilor rămase dela operaţiunea de prelucrare anterioară. De obiceiu, grosimea stratului care se scoate prin superfiniţie nu depăşeşte 5···7 μ, pentru piesele de oţel, rectificate în prealabil; pentru superfiniţia pieselor de aluminiu, după strunjirea fină exterioară se pot lăsa 20···40 μ la diametru. În cazurile în cari nu se lasă surplusuri de material pentru superfiniţie (la operaţiunea de prelucrare anterioară), piesa se execută în limitele toleranţei dimensiunii prescrise, şi anume arborii se prelucrează cât mai apropiat de limita superioară a toleranţei, iar alezajele, cât mai apropiat de limita inferioară a toleranţei.

Ca lichid de tăiere se foloseşte, în general un lubrifiant sau apă, care în procesul de superfiniţie dă aceleaşi rezultate ca şi lubrifiantul. Dacă se foloseşte un lubrifiant, compoziţia şi viscozitatea acestuia trebue alese astfel, încât să asigure spălarea imediată a particulelor de metal şi de abraziv (desprinse de pe suprafeţele piesei şi, respectiv, ale uneltei), cum şi să întrerupă automat abraziunea, în momentul în care suprafaţa prelucrată capătă gradul de netezime prescris; ca lubrifianţi pentru operaţiunea de superfiniţie se pot folosi: un amestec de 10 părţi petrol şi o parte uleiu cu viscozitatea 2,6···3,3°E la 50°C, petrolul (pentru oţelurile foarte dure) sau amestecul de apă cu săpun (pentru oţelurile foarte tenace).

Dacă superfiniţia suprafeţei prelucrate se execută în două etape, se deosebesc: superfiniţie preliminară şi superfiniţie finală.

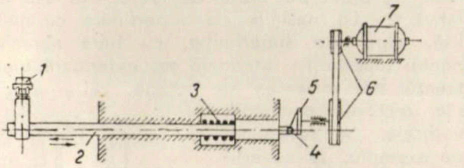
1. **Superfiniţie preliminară** [предварительный суперфиниш; superfinition préliminaire; präliminares Feinziehschleifen; preliminary superfinish; előleges superfinish]: Operaţiunea de prelucrare pentru detaşarea celei mai mari părţi din surplusul de material lăsat pentru superfiniţie. Se foloseşte, de obiceiu, când materialul lăsat în surplus dela operaţiunea de prelucrare anterioară e mai mare şi, în special, când pentru obţinerea unei calităţi optime a netezimii suprafeţei care se prelucrează e necesară efectuarea superfiniţiei în două etape (preliminară şi finală). Se folosesc unelte abrazive cu dimensiunile lineare ale granulelor abrazive de 180···320 μ. Forţa de apăsare a barelor abrazive se alege la limita superioară, pentru ca scoaterea surplusului de material să fie efectuată într'un timp cât mai scurt.

2. **~ finală** [окончательный суперфиниш; superfinition finale; Endfeinziehschleifen; final superfinish; végleges superfinish]: Operaţiune de prelucrare, prin care se detaşează de pe suprafaţa piesei restul de material rămas dela superfiniţia preliminară (v.). Pentru efectuarea acestei operaţiuni de prelucrare se folosesc unelte abra-

zive cu dimensiunile lineare ale granulelor abrazive de 320···600 μ. Forța de apăsare a barelor abrazive pe suprafața care se prelucrează se alege la limita inferioară. Vitesa de mișcare a piesei, în timpul prelucrării, se ia de două până la trei ori mai mare decât la superfiniția preliminară.—

După forma suprafețelor la cari se efectuează superfiniția, se deosebesc: superfiniție rotundă, superfiniție plană și superfiniție de profiluri.

1. **Superfiniție** rotundă [круглый суперфиниш; superfinition circulaire; Rundfeinziehschleifen; circular superfinish; kerek superfinish]: Operațiune de superfiniție (v.) a suprafețelor de rotație, cari sunt cilindrice (de ex. suprafața laterală a pistoanelor unui motor de avion), conice (de ex. suprafața de lucru a cepului unui calibru-tampon) sau oarecari (de ex. suprafețele de frecare ale fusurilor axiale dela un arbore motor). După poziția suprafeței care se prelucrează, superfiniția rotundă poate fi exterioară (de ex. superfiniția suprafeței unui arbore) sau interioară (de ex. superfiniția cilindrilor unui motor cu ardere internă). Operațiunile de superfiniție rotundă se execută, în general, la mașina de superfiniție (v.) și, uneori, la strungul normal sau la mașina de rectificat rotund exterior (simplă sau universală), cu ajutorul unui cap de superfiniție (v.). În cazul folosirii unui strung, se montează pe căruciorul acestuia capul de superfiniție și un electromotor pentru antrenarea arborelui principal (v. fig). Mișcarea de rotație dela arborele electromotorului (7) este transmisă (prin roțile de curea 6) la cama frontală (5), care prin intermediul rolei (4) imprimă arborelui principal (2) al capului de superfiniție, deci și uneltei abrazive (1), mișcarea rectilinie oscilatorie; piesa, fixată în universal sau între vârfurile de prindere ale strungului, execută mișcarea de rotație, iar avansul longitudinal al barelor abrazive (de-a-lungul axei piesei) se efectuează cu ajutorul căruciorului strungului.

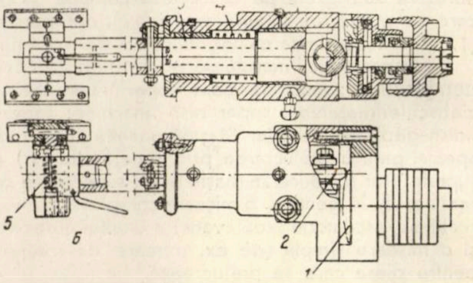


Schema capului de superfiniție aplicat la un strung normal. 1) unealta abrazivă; 2) arbore principal al capului de superfiniție; 3) resort reglabil; 4) rolă; 5) camă frontală; 6) roți de curea; 7) electromotor.

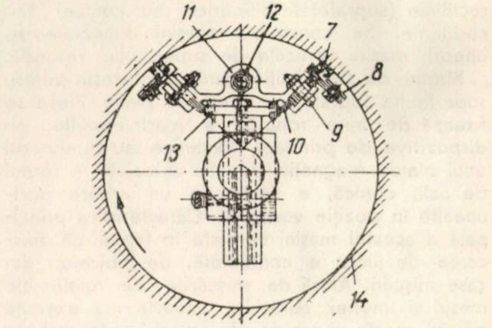
2. ~ plană [плоский суперфиниш; superfinition des surfaces planes; Planfeinziehschleifen; plane surface superfinish; sik superfinish]: Operațiune de superfiniție (v.) a suprafețelor plane. După poziția suprafeței care se prelucrează, superfiniția plană poate fi exterioară (de ex. suprafața unei cale plan-paralele) sau interioară (de ex. locașul sertarului plan al unei valve de distribuție dela frâna cu aer indirectă, a unui vehicul de cale ferată). Operațiunile de superfiniție plană se execută, de obiceiu, la mașini-unelte special construite pentru aceste prelucrări și, uneori, la mașini de construcție simplă, echipate cu un cap de superfiniție.

3. ~ de profiluri [суперфиниш профильных поверхностей; superfinition des surfaces à profils spéciaux; Feinziehschleifen von Flächen mit Spezialprofilen; superfinish of specially profiled surfaces; idom superfinish]: Operațiune de superfiniție a suprafețelor profilate a căror directoare e o curbă oarecare, cu ajutorul unor mașini de construcție adecvată prelucrării acestor piese. O astfel de operațiune de prelucrare e, de exemplu, superfiniția arborilor cu came, care se efectuează la o mașină de superfiniție special construită pentru această prelucrare (v. Superfiniție, mașină de ~).

4. **Superfiniție, cap de** ~ [головка для суперфиниша; tête de superfinition; Feinziehschleifenkopf, Feinziehschleifenwerkzeug; superfinish head; superfinish-fej]. *Tehn.*: Dispozitiv folosit la operațiunea de superfiniție (v.), atât pentru prinderea uneltelor abrazive, cât și pentru antrenarea acestora într'o mișcare rectilinie oscilatorie sau într'o mișcare de rotație complexă. După felul mașinii-unelte la



I. Cap de superfiniție.
1) camă frontală; 2) rolă; 3) arbore principal al capului de superfiniție; 4) resort reglabil; 5) resort pentru apăsarea elastică a barelor abrazive pe suprafața piesei; 6) manetă pentru ridicarea rapidă a barelor abrazive.



II. Suportul barelor abrazive ale capului de superfiniție (vedere mărită).
7) bară abrazivă; 8) placă de prindere; 9) bulon; 10) opritor; 11) traversă port-bare abrazive; 12) ax; 13) opritor; 14) piesa care se prelucrează.

care se execută prelucrarea, capul de superfiniţie se fixează, fie pe căruciorul unui strung normal, fie pe suportul discului abraziv al unei maşini de rectificat rotund exterior, fie pe suportul respectiv al maşinii de superfiniţie.

Fig. *I* şi *II* reprezintă un model al unui cap de superfiniţie, pentru efectuarea la strung a unei operaţiuni de superfiniţie cilindrică interioară. Mişcarea rectilinie oscilatorie a barelor abrazive este transmisă dela roata de curea a capului de superfiniţie, prin cama frontală (*1*), rola (*2*) şi arborele principal (*3*); resortul (*4*) apasă rola (*2*) pe cama frontală (*1*). Barele abrazive (*7*) se fixează pe suporturi, cu ajutorul plăcilor (*8*). Suportul barei abrazive se poate aşeza liber pe generatoarea suprafeţei cilindrice care se prelucrează, oscilând în jurul bulonului (*9*), iar unghiul acestei oscilaţii e limitat de opritorul (*10*). Pentru autoreglarea barelor abrazive şi pentru asigurarea apăsării lor egale pe suprafaţa care se prelucrează, ambele suporturi ale barelor abrazive sunt fixate pe o traversă comună (*11*), care se poate roti în jurul axului (*12*), opritoarele (*13*) servind la limitarea unghiului acestei oscilaţii.

1. **Superfiniţie,** maşină de ~ [станок для суперфиниша; machine pour superfinition; Feinziehschleifmaschine; superfinish machine; superfinish-gép]. *Mş.-unelte:* Maşină-unealtă construită special pentru prelucrarea prin superfiniţie (v.) a suprafeţelor metalice. În maşinile de superfiniţie se realizează, în general, o mişcare complexă (de ex. rectilinie-oscilatorie şi de avans) a uneltei abrazive şi o mişcare simplă (de ex. mişcare de rotaţie) pentru piesa care se prelucrează.

După forma suprafeţelor cari se prelucrează, se deosebesc: maşină de superfiniţie rotundă, maşină de superfiniţie plană şi maşină de superfiniţie pentru suprafeţe profilate.

Maşina de superfiniţie rotundă se foloseşte pentru superfiniţia suprafeţelor metalice de rotaţie, exterioare sau interioare, cari au generatoare rectilinie (suprafeţele cilindrice sau conice) sau curbilinie. Se construesc maşini orizontale şi, uneori, maşini verticale de superfiniţie rotundă.

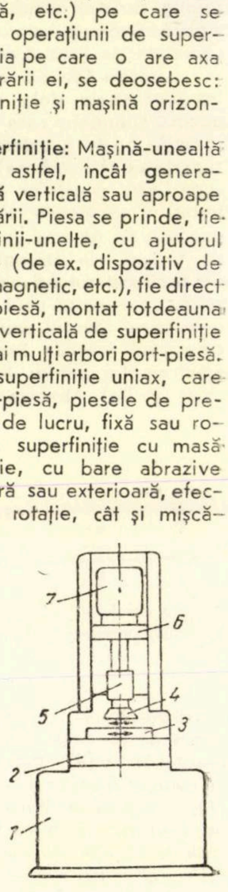
Maşina de superfiniţie plană se foloseşte pentru superfiniţia suprafeţelor metalice plane. Piesa se fixează de masa rotundă a maşinii-unelte, cu dispozitive de prindere mecanice sau cu ajutorul unui platou magnetic. Unealta abrazivă, în formă de oală conică, e fixată pe un arbore port-unealtă în poziţie verticală. Caracteristica principală a acestei maşini consistă în faptul că mişcarea de lucru e combinată, de obiceiu, din şase mişcări. Afară de mişcările de rotaţie ale mesei şi uneltei abrazive, aceasta mai execută mişcări scurte şi rapide de translaţie în ambele sensuri, cu ajutorul unor bucşe excentrice, montate pe arborii principali ai mesei şi capului de superfiniţie, cum şi mişcări rectilinii alternative lente în plan orizontal, cu lungime mare a cursei.

Maşina de superfiniţie pentru suprafeţe profilate se foloseşte la superfiniţia suprafeţelor a căror directoare e o curbă oarecare. Din această categorie face parte, de exemplu, maşina de superfiniţie pentru arbori cu came. Aceasta e o maşină orizontală de superfiniţie, cu vârfuri de prindere (v.), pentru supernetezirea suprafeţelor de lucru ale camelor unui arbore cu came, astfel încât acestea să devină suprafeţe-oglindă; arborele cu came, fixat între cele două vârfuri de prindere ale păpuşilor fixă şi mobilă, execută concomitent o mişcare de rotaţie şi o deplasare oscilantă, iar uneltele abrazive (în formă de disc), dispuse de ambele părţi ale piesei, efectuează o mişcare de rotaţie.—

După direcţia axei părţii de maşină (de ex. masa de lucru, păpuşa fixă, etc.) pe care se fixează piesa în vederea operaţiunii de superfiniţie, cum şi după direcţia pe care o are axa suprafeţei în timpul prelucrării ei, se deosebesc: maşină verticală de superfiniţie şi maşină orizontală de superfiniţie.

Maşină verticală de superfiniţie: Maşină-unealtă pe care piesele se prind astfel, încât generatoarea suprafeţei să rămână verticală sau aproape verticală în timpul prelucrării. Piesa se prinde, fie pe masa de lucru a maşinii-unelte, cu ajutorul unui dispozitiv de prindere (de ex. dispozitiv de prindere mecanic, electromagnetic, etc.), fie direct pe capătul arborelui port-piesă, montat totdeauna în poziţie verticală. Maşina verticală de superfiniţie poate avea un arbore sau mai mulţi arbori port-piesă.

La maşina verticală de superfiniţie uniax, care are un singur arbore port-piesă, piesele de prelucrat se prind pe masa de lucru, fixă sau rotativă. — La maşinile de superfiniţie cu masă fixă, capul de superfiniţie, cu bare abrazive pentru superfiniţia interioară sau exterioară, efectuează atât mişcarea de rotaţie, cât şi mişcările rectilinii oscilatorii verticale. Se foloseşte, de exemplu, la superfiniţia interioară şi exterioară a unor piese de maşini cu suprafeţe cilindrice. — La maşinile de superfiniţie cu masă rotativă, piesele sunt prinse pe masa de lucru (câte una sau mai multe), direct sau cu ajutorul unui platou magnetic, şi execută împreună cu acesta o mişcare de rotaţie, în sens invers rotirii arborelui principal al capului de superfiniţie. Unealta abrazivă, de obiceiu în formă de oală conică, execută o mişcare de rotaţie, iar arborele port-unealtă execută (împreună cu aceasta) o mişcare orizontală rectilinie oscilatorie (v. fig. *I*). Capul de superfiniţie mai execută concomitent şi o mişcare orizontală lentă, cu ajutorul saniei pe care se fixează împreună cu



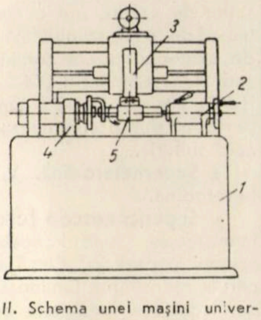
I. Schema unei maşini verticale de superfiniţie, uniax. *1*) batiu; *2*) masă de lucru; *3*) platou magnetic; *4*) disc abraziv; *5*) cap de superfiniţie; *6*) sanie; *7*) electromotor.

electromotorul de antrenare al arborelui principal; capul de superfiniție se poate deplasa și vertical, în concordanță cu înălțimea piesei care se prelucrează. Această mașină-unealtă se folosește, de exemplu, la superfinițía plană a segmenților de piston.

La mașina verticală de superfiniție multiax, care e construită cu mai mulți arbori port-piesă, piesele se prind pe capetele acestor arbori, executând o mișcare în jurul axei verticale. Uneltele abrazive, în formă de oală conică, execută și o mișcare rectilinie oscilatorie orizontală, concomitent cu mișcarea de rotație în jurul axei lor. Această mașină-unealtă se folosește, de exemplu, la superfinițía marginilor plane ale unor piese de formă cilindrică.

Mașină orizontală de superfiniție: Mașină-unealtă pe care piesele se prind astfel, încât generatoarea suprafeței să rămână orizontală sau aproape orizontală în timpul prelucrării. După modul de prindere a pieselor cari se prelucrează pe această mașină, se deosebesc: mașină orizontală de superfiniție cu vârfuri de prindere; mașină orizontală de superfiniție cu cap de prindere; mașină orizontală de superfiniție, cu role.

La mașina orizontală de superfiniție cu vârfuri de prindere, piesele de prelucrat se prind cu ajutorul vârfurilor de prindere ale păpușilor fixă și mobilă. Din această categorie fac parte, de exemplu, mașina de superfiniție universală, mașina de superfiniție pentru arbori cotiți, mașina de superfiniție pentru arbori cu came. — Mașina universală de superfiniție se folosește, de obiceiu, la prelucrarea suprafețelor rotunde, exterioare sau interioare (uneori). Piesa care se prelucrează se prinde pe masa mașinii-unelte și e antrenată în mișcare de rotație, cu ajutorul arborelui principal al păpușii fixe. Mișcarea de avans longitudinal, în direcția axei piesei, se obține prin deplasarea mesei și, uneori, prin deplasarea capului de superfiniție (pe două ghidaje paralele cu axa piesei). Capul de superfiniție, care asigură prinderea uneltelor abrazive și antrenarea acestora în mișcare rectilinie oscilatorie, se poate deplasa și în direcție verticală, cu o cursă corespunzătoare diametrului piesei care se prelucrează (v. fig. *II*). Mașina universală de superfiniție cuprinde, în general, următoarele subansambluri: batiul; masa de lucru; capul de superfiniție; păpușa fixă, cu mecanismul mișcării de rotație a arborelui principal, care antrenează piesa în mișcare de rotație; păpușa mobilă; organul de antrenare (de ex. electromotorul pentru antrenarea arborelui principal al păpușii fixe, electromotorul pentru antrenarea arborelui principal al capului de superfiniție); dispozitivele de comandă (de ex. roți de mână, manivele, butoane electrice); diferite instalații (de ex. instalația pentru lichidul de tăiere, instalația de ungere a mașinii-unelte), etc.



II. Schema unei mașini universale de superfiniție.
1) batiu; 2) păpușă mobilă; 3) cap de superfiniție; 4) păpușă fixă; 5) piesa care se prelucrează.

La mașina orizontală de superfiniție cu cap de prindere, piesele de prelucrat se prind cu ajutorul unui cap de prindere (de ex. universal), montat pe arborele principal al păpușii fixe. Piesa execută, de obiceiu, atât mișcarea de rotație, cât și mișcarea rectilinie oscilatorie orizontală; în timpul prelucrării, capul de superfiniție nu execută, în mod obișnuit, nicio mișcare. Această mașină se folosește, de exemplu, la superfinițía discurilor de ambreiaj pentru automobile.

La mașina orizontală de superfiniție, cu role, piesele sunt așezate câte una sau mai multe, fiecare pe câte două role rotative. Piesele execută o mișcare de rotație, transmisă de rolele rotative (confecționate de obiceiu din textolit). Capetele de superfiniție, în număr egal cu al perechilor de role, sunt echipate cu bare abrazive și execută o mișcare rectilinie oscilatorie orizontală. Această mașină se folosește, de exemplu, la superfinițía exterioară a pistoanelor pentru motoarele de avion.

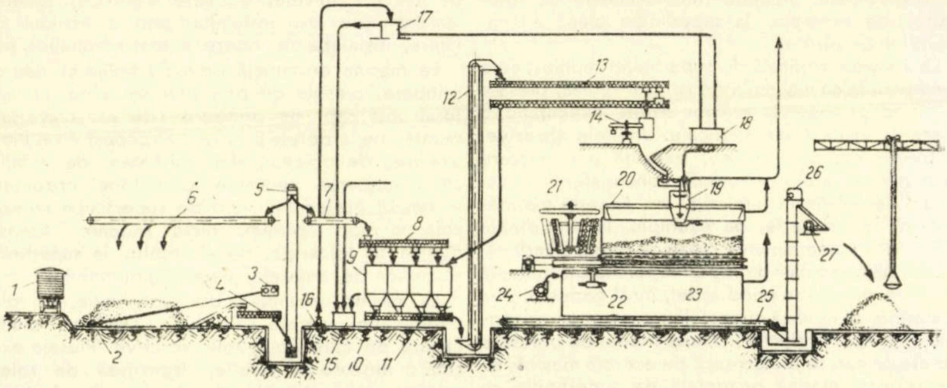
1. **Superfosfat** [суперфосфат; superphosphate; Superphosphat; superphosphate; szuperfoszfát]. *Chim. agr.*: Îngrășământ agricol fosfatic, conținând fosfat monocalcic, însoțit de anhidrit, de cantități mici de acid fosforic liber, de fosfați de fier, de aluminiu, de acid silicic și de fosfat tricalcic. Se prezintă sub formă de praf alb-cenușiu. Calitatea produsului se apreciază după conținutul în anhidridă fosforică P_2O_5 asimilabilă, corespunzător fosfatului solubil în apă și în soluție de citrat. Superfosfatul trebue să conțină cel puțin 15,5···18,5% P_2O_5, să aibă o aciditate liberă, calculată față de P_2O_5, de maximum 5,5%, o umiditate de maximum 15%, să se prezinte ca o pulbere cu o granulometrie mai mică decât 8 mm, să nu se aglomereze, să fie friabil și unsuros. Superfosfatul se obține prin descompunerea cu acid sulfuric a fosfaților naturali: apatit (v.) sau fosforit (v.).

$$Ca_{10}F_2(PO_4)_6 + 10H_2SO_4 + 5H_2O = 6H_2O + 10\,CaSO_4{}^1/_2H_2O + 2HF$$

$$Ca_{10}F_2(PO_4)_6 + 14H_3PO_4 + 10H_2O = 10[Ca(H_2PO_4)_2H_2O] + 2HF.$$

Cantitatea de acid sulfuric întrebuințat se numește norma de acid sulfuric (cantitate necesară la 100 părți fosfat natural), și depinde de felul materiei prime. De obiceiu, sunt necesare 100···110% din cantitatea stoichiometrică necesară transformării fosfatului $Ca_3(PO_4)_2$, în fosfatul $Ca(H_2PO_4)_2$, a carbonatului de calciu în sulfat de calciu și a sescvioxizilor metalici, R_2O_3, în sulfați.

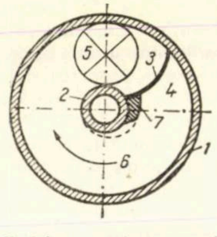
Fabricarea superfosfatului cuprinde următoarele faze: amestecarea făinii de apatit sau de fosforit cu acid sulfuric, maturizarea masei de superfosfat şi scoaterea superfosfatului din camera de depozitare; o schemă de fabricare e reprezentată în fig *I*.



I. Schema de fabricare a superfosfatului.

1) vagon de cale ferată cu fosforit fărâmiţat; *2*) screper; *3*) troliu de screper; *4*), *8*), *11*), şi *13*) transportor cu melc; *5*), *12*) şi *26*) elevatoare; *6*), *7*) şi *25*) transportoare cu bandă; *9*) silozuri pentru făină de fosforit; *10*) alimentator; *14*) cântare pentru făină de fosforit; *15*) rezervor pentru acid sulfuric; *16*) pompă; *17*) rezervor de presiune pentru acid sulfuric; *18*) vas de măsurare pentru acid sulfuric; *19*) cazan amestecător; *20*) cameră de maturizare; *21*) carusel; *22*) disc pentru fărâmare; *23*) cameră de fărâmare; *24*) şi *27*) ventilatoare; *28*) superfosfat proaspăt.

Materiile prime, făina de silozuri şi acidul din rezervoare se dozează în aparate de măsură şi se trec într'un cazan amestecător, în care începe reacţia. După o amestecare de 1···2 minute, terciul se scurge într'o cameră mare, de maturizare. În cameră, superfosfatul format se întăreşte într'o masă compactă, care se fărâmă cu ajutorul unor aparate speciale de tăiat; apoi se descarcă. Descărcarea începe după 5···15 minute dela introducerea în cameră a ultimei şarje. Materialul este depozitat în magazii înzestrate cu macarale, unde e greblat periodic, vânturat şi cernut.



II. Schema unei camere de superfosfat, cu funcţionare continuă.

1) cameră cilindrică; *2*) cilindru central imobil; *3*) perete de fontă; *4*) zonă de încărcare; *5*) zonă de descărcare; *6*) direcţia de deplasare a materialului; *7*) excentric.

Camerele de superfosfat sunt, fie cu funcţionare periodică, fie cu funcţionare continuă. Un exemplu de cameră cu funcţionare continuă e reprezentat în fig. *II*. Camera cilindrică (*1*), de oţel căptuşit cu beton armat, are un fund mobil, care se roteşte în jurul unui cilindru central imobil (*2*), pe care e fixat un excentric de oţel (*7*). În interiorul camerei se găseşte un perete de fontă (*3*), care desparte zona de încărcare de cea de descărcare. Printr'o parte (*4*) se încarcă; prin (*5*), unde se găseşte caruselul vertical, se descarcă. Materialul se deplasează în direcţia (*6*). Camera poate prelucra până la 20 t superfosfat pe oră. Superfosfatul rezultat în fabricaţia curentă se poate granula într'o instalaţie de granulare, obţinând, prin aceasta, proprietăţi fizice mai bune, conţinut mai mare în pentaoxid de fosfor etc.

Pentru o tonă de produs granulat sunt necesare 1,1 t superfosfat.

1. **Superfosfat dublu** [двойной суперфосфат; superhposphate double; Doppelsuperphosphat; double superphosphate; kettős szuperfoszfat]: Îngrăşământ agricol concentrat, rezultat din descompunerea fosfaţilor naturali cu acid fosforic, în loc de acid sulfuric, conform reacţiilor:

$$Ca_{10}F_2(PO_4)_6 + 14\,H_3PO_4 + 10\,H_2O = 10[Ca(H_2PO_4)_2H_2O] + 2\,HF$$

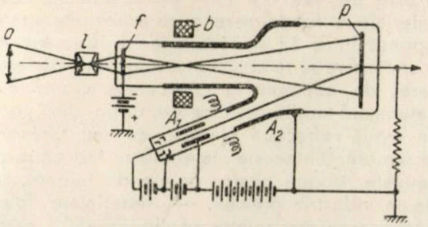
$$CaCO_3 + 2\,H_3PO_4 = Ca(H_2PO_4)_2H_2O + CO_2$$

$$R_2O_3 + 2\,H_3PO_4 = 2[R \cdot PO_4\,2\,H_2O].$$

Fabricarea se face în aceeaşi instalaţie ca şi cea folosită pentru superfosfat. — Produsul nu conţine sulfat de calciu, are o concentraţie dublă în pentaoxid de fosfor solubil faţă de superfosfatul simplu; de exemplu, poate conţine 48% P_2O_5 total, din care 47% asimilabil (44% solubil în apă), 6···7% H_3PO_4 liber şi 8···10% umiditate. Pentru 1 t superfosfat dublu sunt necesare 1,3 t fosfat şi 0,84 t acid sulfuric.

2. **Superheterodină.** V. Radioreceptor superheterodină.

3. **Supericonoscop** [сверхиконоскоп; supericonoscope; Superikonoskop; super-iconoscope; szuperikonoszkop]. *Elt*.: Tub electronic cu ajutorul căruia intensităţile luminoase ale diferitelor puncte cari constitue imaginile de televiziune se traduc în stări electrice corespunzătoare (v. fig.). În acest tub se separă cele două funcţiuni principale ale unei camere de imagini: emisiunea de fotoelectroni şi acumularea de sarcini electrice cari sunt realizate în iconoscop de mozaicul de microcelule fotoelectrice. Imaginea electrică se formează pe un foto-catod constituit dintr'o peliculă subţire de argint, acoperită cu cesiu şi oxid de argint, semitransparentă la lumină. Fotocatodul e aşezat în extremitatea unei porţiuni cilindrice a tubului; interiorul tubului e acoperit parţial cu un strat metalic, care formează anodul. Anodul A_2 al „tunului" electronic, identic cu cel al iconoscopului, e format dintr'un strat metalic, asemănător. Placa-semnal, pe care se acumulează sarcini electrice proporţionale cu iluminarea imaginii, e constituită dintr'un material cu emisiune secundară puternică. O bobină de focalizare a fasciculului de electroni înconjură porţiunea cilindrică a tubului ei şi produce un câmp magnetic care are direcţia axei porţiunii cilindrice.—Electronii emişi de fotocatod sub acţiunea luminii, sunt supuşi unui câmp electric accelerator şi unui câmp magnetic care-i focalizează. Fiecare electron emis de fotocatod produce, prin bombardarea plăcii-semnal, o emisiune secundară de 7···9 electroni. În rest, acest tub funcţionează ca iconoscopul (v.). Câmpul magnetic roteşte imaginea electrică de pe placa-semnal, faţă de imaginea optică (subiect), cu un unghiu care depinde de construcţia geometrică şi de datele electrice ale tubului (de obiceiu, cu 45°); tunul electronic nu e deci în planul vertical, ci axa lui e situată astfel, încât baleiajul să fie normal pe imaginea electrică.



Schema unui supericonoscop.
o) obiect; l) lentilă; f) fotocatod; b) bobină de câmp magnetic; p) placă-semnal; A_1) anod de accelerare; A_2) anod de culegere a electronilor.

Sensibilitatea e de aproximativ 10···15 ori mai mare decât a iconoscopului. Această mărire se datoreşte faptului că elementele fotocatodului nu trebue izolate între ele, iar acumularea de sarcini pe placa-semnal e mult mai mare. Sin. Iconoscop cu imagine electronică.

1. **Superlustruit,** maşină de~. *Ind. st. c.* V. Maşină de superlustruit, sub Maşini din industria sticlei.

2. **Supernetezire** [сверхдоводка; surfinition; Feinschlichten; superfinition; szupersimitás]. *Metl.:* Operaţiune de netezire fină a suprafeţei prelucrate a unui obiect, prin care se obţine o netezime superioară a acestor suprafeţe şi o precizie înaltă de execuţie a dimensiunilor obiectului. Supernetezirea e caracterizată prin înălţimea medie pătratică a neregularităţilor (coeficientul de netezime), de 0,2···1,6 μ, şi se realizează prin strunjire fină, frezare fină, alezare fină, rectificare fină, răzuire mecanică (numită şi shaving sau şeveruire), ascuţire, erodare (numită şi honing sau honuire), rolare, rodare mecanică (numită şi lapping sau lepuire), superfiniţie, etc.

3. **Superpalită** [дифосген; superpalite; Superpalit; superpalite, diphosgene, green cross gas; szuperpalit]: Sin. Difosgen (v.).

4. **Superreacţiune** [сверхреакция; superreáction; Pendelrückkopplung; superretroaction; szuperreakció]. *Radio.:* Metodă de amplificare la recepţie, care permite mărirea reacţiunii fără să se producă oscilaţii perturbatoare.

În cazul superreacţiunii, reacţiunea e mai mare decât cea care corespunde amorsării oscilaţiilor. Oscilaţiile sunt însă întrerupte periodic de o frecvenţă medie, superioară frecvenţei spectrului acustic, produsă de un al doilea oscilator. În radiotelefonie, această frecvenţă e de ordinul a 30000 Hz. În acest fel, circuitele de intrare nu mai prezintă nicio amortisare pentru unda care se recepţionează şi ea apare, la detecţie, în trenuri de 30000 Hz, cu o amplitudine crescândă la început, şi apoi limitată. Cu cât unda are la intrare o amplitudine mai mare, în ciclul ei de modulaţie, cu atât fiecare tren e mai bogat în lăţime, astfel încât aceasta se resimte la detecţie, unde reapare modulaţia. Lipsa amortisării asigură o mare amplificare. Superreacţiunea convine, în special, la unde scurte.

4. **Superrefractar,** material ~ [сверхогнеупорный материал; matériel superréfractaire; überfeuerfester Stoff; superrefractory material; szupertűzálló anyag]: Material cu refractaritate foarte mare. Din această categorie fac parte materialele refractare superaluminoase, cele zirconice şi cele cu conţinut de carbon.

Dacă materialele superaluminoase au un conţinut de oxid de aluminiu mai mare decât 46 %, ele au o mare refractaritate, deformaţia lor sub sarcină se produce numai la temperaturi înalte şi ele au o mare stabilitate termică şi chimică. Se cunosc numeroase categorii de materiale superaluminoase. Materialele superaluminoase obţinute din hidraţi de aluminiu au un conţinut în oxid de aluminiu care variază între 50 şi 80%; refractaritatea este cuprinsă între 1780 şi 1820°; temperatura de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² este cuprinsă între 1450 şi 1530°; rezistenţa la compresiune e de cca 300 kg/cm²; porozitatea aparentă variază între 24 şi 30%; densitatea este de 2,81···2,84. Au o stabilitate chimică bună faţă de sgurile bazice şi mai puţin bună faţă de sgurile acide. — Materialele superaluminoase obţinute din minerale cari aparţin grupului silimanit-andaluzit-cianit au un conţinut în oxid de aluminiu, care variază între 50 şi 66%; refractaritatea este cuprinsă între 1780 şi 1880° şi chiar mai mult; temperatura de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² variază între 1470 şi 1600°; rezistenţa la compresiune e de 300···800 kg/cm²; porozitatea aparentă e de 14···28 %; densitatea e 2,8···3,05; stabilitatea chimică e mare faţă de sgurile acide şi mai mică faţă de sgurile bazice. Materialele superaluminoase din mullit topit electric au un conţinut în oxid de aluminiu cuprins între 70 şi 73,5 %; refractaritatea variază între 1850 şi 1870° şi chiar mai mult; temperatura de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² e de 1720° şi mai mult; rezistenţa la compresiune e cuprinsă între 1500 şi 4000 kg/cm²; densitatea e de 3,1···3,4. Aceste materiale au stabilitate chimică mare faţă de masa de sticlă. — Materialele superaluminoase cu corindon au un conţinut în oxid de aluminiu cuprins între 50 şi 99%; refractaritatea variază între 1720 şi 1880° şi chiar mai mult; temperatura de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² e cuprinsă între 1510 şi 1640°; rezistenţa la compresiune e de 250···600 kg/cm²; porozitatea e de 23···28%. Au stabilitate chimică mare, atât faţă de sgurile bazice, cât şi faţă de cele acide. — Materialele de corindon sinterizat au un conţinut în oxid de aluminiu de 99,2%···99,8%; refractaritatea lor e de 2050°; temperatura de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² e de 1730···1770°; rezistenţa la compresiune atinge 5000 sau 6000 kg/cm², iar stabilitatea lor chimică e foarte mare.

Materialele refractare zirconice se împart în două grupuri: materiale pe bază de bioxid de zirconiu, ZrO_2; materiale pe bază de ortosilicat de zirconiu, $ZrSiO_4$.

Bioxidul de zirconiu se prezintă în mai multe stări polimorfe: monoclinic şi tetragonal. Aceste forme sunt evitate în produsele fabricate, deoarece transformarea dintr'o formă în alta se face cu mărire considerabilă de volum, ceea ce provoacă deteriorarea fabricatului. Prin încălzirea cu unii mineralizatori, bioxidul de zirconiu formează soluţii solide cari au structura fluorinului şi nu sufer modificări prin răcire; acesta e bioxidul de zirconiu cubic şi se caută să se obţină în cea mai mare cantitate în produsul finit. În acest scop se folosesc oxid de magneziu şi clorură de magneziu, în proporţia de maximum 4%. Aceste produse conţin cca 94% ZrO_2; rezistenţa la compresiune e de 1440 kg/cm²; densitatea e 5,59; porozitatea e de cca 27,4%; temperatura de început de deformare sub sarcina de 2 kg/cm² e de 1700°, iar refractaritatea e de cca 2000°. — Materialele pe bază de ortosilicat de zirconiu se obţin plecând dela un concentrat ortosilicat de zirconiu. Aceste produse au o rezistenţă la compresiune de 100 kg/cm²; densitatea lor e de 3,1···3,4; temperatura de început de înmuiere sub sarcina de 2 kg/cm² e cuprinsă între 1520 şi 1578°; refractaritatea lor depăşeşte 2000°. Au o foarte mare rezistenţă la sguri acide. Din aceste materiale se fabrică creuzete şi pietre speciale; sunt produse costisitoare, din cauza rarităţii materiei prime.

Materialele superrefractare cari conţin carbon se împart în trei grupuri: materiale cu carborundum; materiale argilo-grafitice; materiale cu carbon. În general, aceste materiale se caracterizează prin constanţă de volum; deformarea lor sub sarcină începe peste 1700°; au refractaritatea înaltă, şi mare conductibilitate termică şi electrică. —

Materialele cu carborundum se fabrică din carbură de siliciu (carborundum), având ca liant argilă refractară, substanţe organice, sticlă solubilă, etc., şi se ard apoi la temperatură înaltă. Conţinutul în carbură de siliciu variază între 48,35 şi 91,51%; în bioxid de siliciu, între 38,76 şi 8,02%; în oxid de aluminiu, între 11,65 şi 0,2%; în oxid de fier, cca 1%. Refractaritatea acestor materiale e foarte mare; au o porozitate aparentă cuprinsă între 17 şi 34%. Ele se folosesc când se urmăreşte să se obţină o conductibilitate termică mare, de exemplu la cuptoarele cu mufă. — Materialele argilo-grafitice se obţin din grafit şi din argilă refractară plastică, cu sau fără adaus de şamotă. Din aceste materiale se fabrică retorte, creuzete, dopuri pentru oalele de turnare, folosite în industria oţelului. — Materialele folosite la fabricarea creuzetelor conţin: 20···50% carbon, 33···46% bioxid de siliciu, 12···30% oxid de aluminiu, 0,2···1,5% oxid de fier. — Refractaritatea produselor argilo-grafitice e cuprinsă între 1730 şi 2000° şi chiar mai mult; rezistenţa lor la compresiune variază între 130 şi 320 kg/cm²; porozitatea e de 24···29%. Cărămizile argilo-grafitice conţin 25···30% grafit, 35···30% şamotă, 40% argilă; au o rezistenţă la compresiune de 350···500 kg/cm²; refractaritatea depăşeşte 1900°; temperatura de început de deformare sub sarcină este de 1380···1490°; densitatea e de 2,45···2,54.

Materialele cu carbon conţin 85···90% carbon. Refractaritatea acestor produse e foarte înaltă (practic, ele nu se topesc); rezistenţa la compresiune e de 120···300 kg/cm²; porozitatea aparentă e de 30···32%; densitatea lor e cuprinsă între 1,3 şi 1,35; au constanţă de volum.

Ca materii prime principale se folosesc cocsul şi gudronul. Aceste materiale superrefractare nu reacţionează cu sgurile şi cu componenţii fontei; de aceea se folosesc la construirea vetrei şi a creuzetului diferitelor furnale, la construirea cuptoarelor pentru topit plumbul, cuprul, aluminiul, stibiul şi alte metale neferoase.

1. **Supersonic, regim** ~ [сверхзвуковой режим; régime supersonique; Bewegungszustand mit Überschallgeschwindigkeit; supersonic regime; hangfölötti sebességi állapot]: Regim de mişcare a unui fluid compresibil, în care vitesa e pretutindeni mai mare decât vitesa sunetului în fluidul considerat. Ca şi în cazul regimului subsonic, raportul dintre cele două vitese prezintă interes numai pentru mişcarea unui fluid compresibil (gaze), la care deosebirile dintre regimul subsonic şi cel supersonic sunt foarte accentuate.

Pentru mişcările potenţiale, ecuaţia diferenţială a potenţialului viteselor φ e

$$\left(1-\frac{v_x^2}{a^2}\right)\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}+\left(1-\frac{v_y^2}{a^2}\right)\frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2}+\left(1-\frac{v_z^2}{a^2}\right)\frac{\partial^2\varphi}{\partial z^2}$$

$$-2\frac{v_y v_z}{a^2}\frac{\partial^2\varphi}{\partial y\,\partial z}-2\frac{v_z v_x}{a^2}\frac{\partial^2\varphi}{\partial z\,\partial x}-2\frac{v_x v_y}{a^2}\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\,\partial y}=0$$

unde $v_x=\frac{\partial\varphi}{\partial x}$, $v_y=\frac{\partial\varphi}{\partial y}$ şi $v_z=\frac{\partial\varphi}{\partial z}$ sunt componentele vitesei, iar a e vitesa sunetului. Spre deosebire de cazul subsonic, ecuaţia de mai sus e o ecuaţie de tip eliptic, care are suprafeţe caracteristice reale cu un rol foarte important în studiul mişcărilor supersonice. În particular, pentru mişcările plane, trasarea grafică a liniilor caracteristice constitue un procedeu practic foarte util pentru cercetarea multor mişcări.

Rezolvarea ecuaţiei precedente fiind dificilă, se recurge la metode de aproximaţie, dintre cari cea mai obişnuită consistă în linearizarea ecuaţiei diferenţiale, făcând ipoteza că vitesele de perturbaţie sunt mici în raport cu vitesa v_0 dela infinit a curentului uniform. În acest caz, se obţine ecuaţia:

$$\left(\frac{v_0^2}{a^2}-1\right)\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2}=0,$$

vitesa v_0 fiind presupusă paralelă cu axa Ox. Caracteristicele acestei ecuaţii sunt conurile cari au ecuaţia

$$x-x_0=\pm\sqrt{\frac{v_0^2}{a^2}-1}\sqrt{(y-y_0)^2+(z-z_0)^2},$$

numite conurile lui Mach. Pe baza acestor consideraţii s'a desvoltat teoria mişcărilor conice, utilizată în aerodinamica supersonică, şi teoria profilurilor de aripă subţiri.

Dacă linearizarea nu mai e posibilă, trebue să se ţină seamă de apariţia suprafeţelor de discontinuitate cari caracterizează mişcările supersonice, la traversarea cărora vitesa, presiunea şi masa specifică sufer variaţii brusce, de mărime finită (v. Undă de şoc). Introducerea viscozităţii complică mult problemele.

1. **Supertensiune** electrolitică. V. Supratensiune electrolitică.

2. **Supleţă** [гибкость; souplesse; Biegsamkeit; flexibility; karcsúság]: Proprietatea unui produs solid de a putea suferi mari deformaţii specifice nepermanente, la încovoiere sau la torsiune, sub solicitări relativ mici.

3. **Supleţa** mersului unui vehicul de cale ferată [гибкость хода железнодорожного транспорта; souplesse de la marche d'un véhicule de chemin de fer; Gelenkigkeit der Fortbewegung eines Eisenbahnwagens; soupleness of the running of a railway carriage; egy vasuti jármü menetkarcsúsága]. C. f.: Calitatea mersului unui vehicul de cale ferată, de a avea mişcări perturbatorii reduse la o anumită valoare foarte mică (v. Suspensiunea vagoanelor).

Întru cât mişcările perturbatorii sunt provocate atât de cauze interne (suspensiune incompletă, echilibrare defectuoasă, uzuri, conicitatea bandajelor, etc.), cât şi de cauze externe (neregularităţi longitudinale şi transversale ale căii, racordări necorespunzătoare, etc.), supleţa mersului depinde atât de construcţia vehiculului, cât şi de calitatea căii.

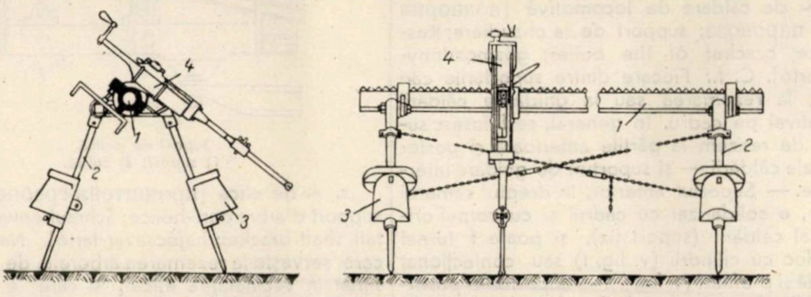
4. **Suplu** [гибкий; souple; biegsam; flexible; karcsú]: Calitatea unui produs solid (de ex. placă, arbore, cadru, etc.), metalic sau nemetalic, de a avea supleţă (v.).

5. **Suport**, pl. suporturi [опора, супорт; support; Stütze; support; szuport, tartó]. *Tehn.*: Reazem în formă de consolă, de cadru, placă, traversă, montant, etc., care serveşte la susţinerea unui obiect (de ex. a unei piese sau organ de maşină). După scopul în care e folosit şi după felul legăturilor, suportul poate prelua diferite solicitări cu sau fără şoc, sau poate amortisa vibraţii. Suportul e asamblat cu un sistem tehnic (perete, cadru, grindă, etc.) printr'o legătură demontabilă sau nedemontabilă, iar legătura cu obiectul pe care-l susţine e, în general, demontabilă, putând fi simplă rezemare, articulaţie sau incastrare; uneori se construesc suporturi elastice, pendulare, cu rulouri, culisante, reglabile, etc.

6. ~ **elastic** [упругая опора; support élastique; elastische Stütze; elastical support; rugalmas tartó]: Suport care se deformează elastic sub o anumită sarcină, ceea ce permite, fie amortisarea oscilaţiilor, fie modificări de poziţie a sarcinii. Aceste suporturi pot fi confecţionate din lame sau din spire metalice, din cauciuc, etc. (v. fig. *I* sub Suport de motor).

7. ~ **pendular** [качающаяся опора; support pendulaire; pendelartige Stütze; pendulous support; lengő tartó]: Suport cu câte o articulaţie la fiecare capăt, ceea ce asigură o mişcare de pendulare, în general limitată. V. fig. *VI* sub Suport de căldare de locomotivă.

8. **Suport** cu bară, de carieră [колонка (опора) перфоратора; affut à barre; Steinbruchbarre; mounting with bar; kőfejtőberendezés-tartó]. *Mine:* Dispozitiv de susţinere a maşinilor de perforat rotative sau percutante, folosite la carierele de roce de construcţie şi de roce de decoraţie,

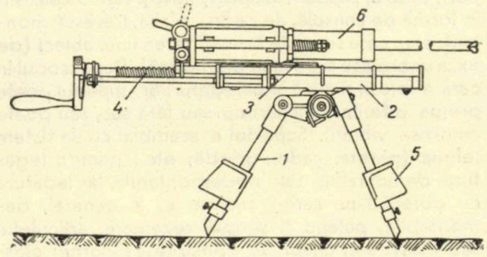


Perforator pneumatic susţinut pe suport cu bară de carieră.
1) bară de carieră (bară de ghidaj); *2)* picior; *3)* greutate; *4)* perforator.

constituit din următoarele părți: o bară de ghidaj tubulară, orizontală, pe care se poate deplasa mașina de perforat; patru picioare articulate cu bara, echipate cu câte o contragreutate detașabilă și solidarizate prin lanțuri (v. fig.). La unele exploatări, bara de ghidaj e susținută de un cadru metalic rigid. Suportul se folosește la executarea de găuri (distanțate sau apropiate) pentru detașarea blocurilor de roce.

1. **Suport cu coloană**: Sin. Coloană de fixare. V. sub Perforator pneumatic.

2. **~ cu trepied** [трехногая опора; affût à trépied; Dreifußgestell; tripod support; háromlábu állvány]. *Tehn.*: Dispozitiv de susținere a mașinilor perforatoare (perforatoare pneumatice rotative sau percutante) grele și foarte grele, constituit din următoarele părți: o placă de bază, pe care se montează mașina perforatoare, prin intermediul unei sănii cu dispozitiv de înaintare manual; trei picioare extensibile, confecționate din tuburi metalice sau din bare de oțel profilat; trei greutăți de fontă (60···180 kg), montate pe fiecare picior (v. fig.). Greutatea trepiedului fără contragreutăți e de 40···160 kg. Suportul e folosit la executarea găurilor de mină orizontale și verticale descendente, în exploatările la zi și în unele lucrări de suprafață (drumuri, canale, etc.).

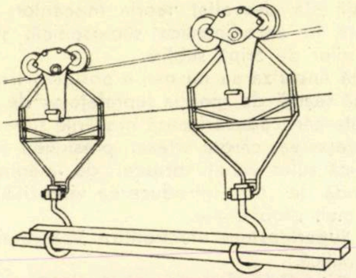


Perforator pneumatic greu, montat în poziție orizontală pe suport cu trepied.
1) picior extensibil; 2) placă de bază; 3) sanie; 4) mecanism cu șurub pentru înaintare; 5) greutate; 6) perforator.

3. **~ de bagaje**: Sin. Port-bagaj (v.).

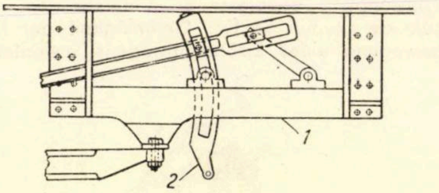
4. **~ de căldare de locomotivă** [подпорка котла паровоза; support de la chaudière; Kesselstütze; bracket of the boiler; gözmozdonykazántartó]. *C. f.*: Fiecare dintre suporturile cari servesc la rezemarea sau la ghidarea căldării locomotivei pe cadru. În general, se folosesc suporturi de reazem la părțile anterioară și posterioară ale căldării — și suporturi de ghidare intermediare. — Suportul anterior, în dreptul camerei de fum, e solidarizat cu cadrul și cu corpul orizontal al căldării (suport fix), și poate fi turnat monobloc cu cilindrii (v. fig. *I*) sau confecționat din tablă și profiluri (v. fig. *II*). — Suporturile posterioare, din dreptul cutiei de foc, sunt suporturi de alunecare (de dilatație) și, fiind solidarizate numai cu corpul vertical al căldării, permit deplasările prin dilatație ale acestuia. La căldările cu corpul vertical dispus între longeroane se folosesc două suporturi laterale, cu patină (v. fig. *III*), și un suport inferior, cu patină și călcâiu (care pătrunde între două fălci de alunecare), (v. fig. *IV*). La căldările cu corpul vertical dispus deasupra longeroanelor se folosesc, fie două suporturi laterale de alunecare și un suport elastic (v. fig. V), fie două suporturi pendulare (v. fig. *VI*). — Suporturile intermediare, între cele anterioare și posterioare, servesc la ghidare, și mai ales împiedecă deformarea longeroanelor, la ridicarea locomotivei de pe osii. Aceste suporturi, legate de longeroane, pot fi elastice (v. fig. *VII*) sau de alunecare, după cum sunt sau nu sunt solidarizate cu căldarea; uneori, de suporturile intermediare sunt legate podurile laterale ale locomotivei.

5. **~ de cărucior de funicular** [опора тележки канатной дороги; support de chariot funiculaire; Drahtseilbahnwagenstütze; cable way carriage support; kötélpálya-tartó]: Suport care e atârnat de căruciorul unui vehicul de funicular, și care e articulat cu roțile de rulare ale acestuia (v. fig.).



Suport de cărucior de funicular.

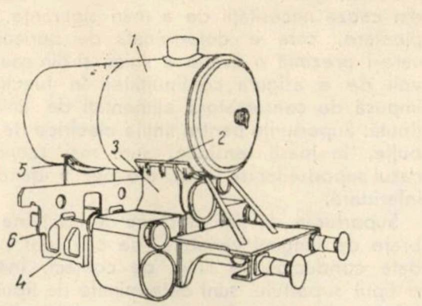
6. **~ de culisă** [опора кулисы; support de coulisse; Kulissenstütze; link bracket; kuliszatartó]. *C. f.*: Traversă asamblată cu longeroanele cadrului locomotivei, care servește ca reazem pentru palierele culisei și ale arborelui de comandă (v. fig.).



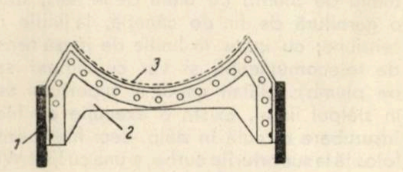
Suport de culisă.
1) suport; 2) culisă.

7. **~ de elice** [кронштейн гребного вала; support d'arbre port-hélice; Schraubenwellenbock; tail shaft bracket; hajócsavar-tartó]. *Nav.*: Suport care servește la rezemarea arborelui de propulsie, situat în vecinătatea elicei, și care e folosit la navele cu două elice. Acest suport, cu unu sau cu două brațe, se prinde de bordajul exterior sau de grinzi longitudinale din interiorul navei; uneori, suportul e confecționat monobloc cu etamboul.

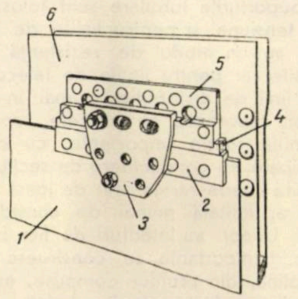
Suporturi de căldări de locomotivă.



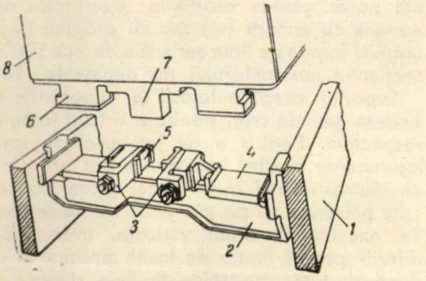
I. Suport turnat al camerei de fum, monobloc cu cilindrul. 1) cameră de fum; 2) suport fix; 3) cilindru; 4) longeron; 5) suport intermediar; 6) suportul glisierei.



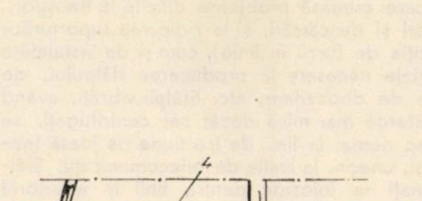
II. Suport asamblat (din table și profiluri) al camerei de fum, solidarizat cu longeroanele cadrului locomotivei. 1) longeronul cadrului locomotivei; 2) suport fix; 3) peretele camerei de fum.



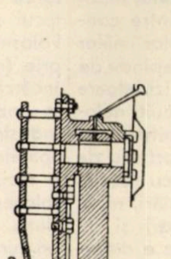
III. Suport lateral, cu patină. 1) longeron; 2) placă de alunecare, de bronz; 3) placă laterală; 4) patina suportului; 5) suport lateral; 6) corpul vertical al căldării.



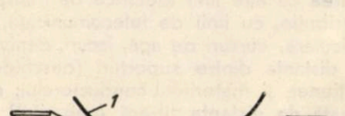
IV. Suport inferior, cu patină și călcâiu. 1) longeron; 2) traversa corpului vertical al căldării; 3) pene de ghidare reglabile; 4) placă de alunecare; 5) fălci de alunecare, de bronz; 6) suport inferior; 7) călcâiu; 8) corpul vertical al căldării.



V. Suport elastic. 1) longeron; 2) suport lateral de alunecare; 3) suport elastic; 4) corpul vertical al căldării.



VI. Suport pendular. 1) longeron; 2) suport pendular; 3) corpul vertical al căldării.



VII. Suport intermediar. 1) corpul căldării; 2) suport intermediar elastic; 3) pod; 4) suport de pod.

1. Suport de izolatoare de sprijin [опора изолятора; support d'isolateur; Isolatorenstütze; insulator bracket; szigetelő-tartó]. *Elt.*: Piesă de oţel rotund, îndoită la un capăt în formă de U, sau dreaptă, care poartă pe capul braţului câţiva dinţi făcuţi cu dalta şi pe care se fixează izolatorul de sprijin (cu ajutorul unui amestec de miniu de plumb cu uleiu de in fiert, întins peste o garnitură de fir de cânepă, la liniile de înaltă tensiune; cu ipsos la liniile de joasă tensiune sau de telecomunicaţii, şi var cu ciment sau aliaje de plumb); celălalt capăt al suportului se fixează în stâlpul liniei. Există o execuţie cu filet pentru înşurubare directă în stâlp, deci filet pentru lemn, folosită la suporturile curbe, şi una cu filet Whitworth, pentru a primi în cap o piuliţă cu o rondelă, folosită la suporturile drepte sau curbe. În acest caz, braţul din spre izolator al suportului curb are un guler de oprire, rezemându-se pe intrarea găurii, care trece diametral prin stâlp.

Suportul curb e folosit la suporturile de susţinere a liniilor electrice aeriene, şi anume la suporturile de lemn, ambele execuţii; la suporturile de beton, numai suportul curb cu piuliţă. Execuţia cu piuliţă poate prelua eforturile suporturilor de linie aeriană cu ancoră (v.) sau cu proptea (v.), dacă unghiul format de linia aeriană e de cca 180° şi dacă secţiunea conductorului nu depăşeşte 35 mm^2.

Suportul drept e folosit la suporturile de întindere sau de colţ, pentru a fi fixat în consolele respective. Pentru a da un punct de sprijin la înşurubarea piuliţei, suportul drept are un guler cu diametrul mai mare decât gaura consolei în care pătrunde, şi pe marginile căreia se reazemă. Se execută în două variante, având diametri diferiţi pentru liniile de înaltă tensiune şi utilizaţi după eforturile mecanice din linie, şi într'o singură variantă, pentru liniile de joasă tensiune.

2. ~ de linie electrică aeriană [опора воздушной линий связи; pylone, mât, support de ligne aérienne; Freileitungsmast; pylone, mast, pole; légvezetéki tartó]. *Elt.*: Fiecare dintre construcţiile speciale de susţinere a conductelor liniilor electrice aeriene. Înălţimea suportului depinde de tensiunea nominală a liniei, de tipul de izolatoare (suport sau lanţ), de terenul traversat (locuit, nelocuit) şi de construcţiile şi accidentele întâlnite (încrucişarea cu alte linii electrice de transport sau de distribuţie, cu linii de telecomunicaţii, cu şosele, funiculare, cursuri de apă, lacuri, denivelări, etc.), de distanţa dintre suporturi (deschidere) şi de secţiunea şi materialul conductorului; ea e determinată de distanţa liberă (gabaritul) dela conductorul cel mai jos până la suprafaţa pământului sau până la elementul traversat, impus de prescripţii.

Din punctul de vedere al caracterului liniei susţinute, se deosebesc suporturi pentru linii de înaltă tensiune, pentru linii (de distribuţie) de joasă tensiune, pentru linii de tracţiune electrică şi pentru linii de telecomunicaţii.

Suporturile pentru liniile electrice de transport şi distribuţie de înaltă tensiune, trebue să fie înalte şi rezistente, din cauza tensiunii, care impune un gabarit ce creşte odată cu tensiunea, din cauza necesităţii de a mări siguranţa în exploatare, care e determinată de pericolul pe care-l prezintă o avarie a liniei, şi din cauza nevoii de a asigura continuitatea în funcţionare, impusă de consumatorii alimentaţi de linia susţinută. Suporturile pentru liniile electrice de distribuţie, în joasă tensiune, sunt mai scunde; în cazul suporturilor de lemn, ele pot fi de calitate inferioară.

Suporturile de linii electrice de tracţiune susţin braţe de lungimi variabile, de cari sunt suspendate conductoarele liniei de contact. Înălţimea şi tipul suportului sunt determinate de tipul vehiculelor alimentate (tramvaiu, tren, trolleybus), de tipul contactului (trolley cu roată, sau cu alunecare), ca şi de numărul de linii susţinute.

Suporturile pentru linii de telecomunicaţii au caracterele suporturilor liniilor de joasă tensiune.

Din punctul de vedere al materialului de construcţie, se deosebesc suporturi metalice, de beton armat şi de lemn.

Suporturile metalice pot fi tubulare sau cu zăbrele. Suporturile tubulare sunt folosite numai în joasă tensiune şi pentru liniile de tracţiune, deoarece au un modul de rezistenţă mic; ele sunt folosite rar pentru liniile de telecomunicaţii şi pentru linii de distribuţie, numai în interiorul localităţilor; suporturile cu zăbrele sunt folosite pentru liniile foarte importante, cu deschideri mari, echipate cu conductoare de secţiune mare. Sunt folosite foarte rar la linii de joasă tensiune. Înălţimea e limitată numai de consideraţii de economie. Uneori au întărituri de fier balot (v.). La traversări importante se construesc suporturi cu inimă plină, din profiluri compuse, elementele fiind de oţel profilat şi de fier balot. —

Suporturile de beton armat pot fi centrifugate, vibrate sau turnate. Suporturile centrifugate, datorită marii lor rezistenţe la intemperii, vor înlocui suporturile metalice în liniile importante. Folosirea lor e limitată numai de greutatea proprie (care creează probleme dificile la transport, încărcări şi descărcări, şi la ridicarea suporturilor în poziţia de lucru în linie), cum şi de instalaţiile industriale necesare la producerea stâlpului, de spaţiile de depozitare, etc. Stâlpii vibraţi, având o rezistenţă mai mică decât cei centrifugaţi, se folosesc numai la linii de tracţiune de joasă tensiune şi, uneori, la liniile de telecomunicaţii. Stâlpii turnaţi se folosesc pentru linii în interiorul localităţilor, la deschideri şi solicitări mici. —

Suporturile de lemn se folosesc numai după o impregnare prealabilă cu soluţii antiseptice, cari împiedecă putrezirea şi prelungesc vieaţa lor până la 15···20 de ani. Esenţele folosite de obiceiu sunt molidul şi pinul de calitatea a doua pentru liniile principale, şi de calitatea a treia pentru linii de mică importanţă; se foloseşte uneori şi stejarul, însă rar, din cauza preţului mare; bradul se foloseşte rar, fiindcă nu se poate impregna decât imperfect şi deci are o vieaţă foarte scurtă.

Pentru diversele utilizări se prescriu diametri minimi la vârf. —

Din punctul de vedere al formei, se deosebesc suporturi simple, suporturi cu ancoră, cu proptea, în formă de A, şi suporturi-portal.

Suportul simplu se compune dintr'un stâlp simplu, pe care sunt fixate, fie suporturi curbe, în cazul suporturilor de lemn, fie console, la suporturile metalice sau de beton, pentru susţinerea izolatoarelor de sprijin (v.) sau lanţ (cu tijă izolantă, v.). Aşezarea izolatoarelor se face alternativ, pe două generatoare opuse ale conului stâlpului, la distanţe cari depind de tensiunea nominală a liniei şi de secţiunea conductorului. Izolatoarele sunt fixate în suporturi curbe, cu filet sau cu piuliţă.

Suportul cu ancoră se compune dintr'un stâlp simplu, tras de un cablu de oţel, ancorat în pământ, în direcţia opusă rezultantei tracţiunii conductoarelor, într'un colţ sau la un capăt al traseului liniei aeriene. Ancora e situată deci în afara unghiului liniei. Se folosesc numai pentru unghiuri apropiate de 180°. Se execută numai din lemn şi se folosesc excluziv pentru linii de distribuţie sau de telecomunicaţii. Aşezarea izolatoarelor e aceeaşi ca la suporturile simple.

Suportul cu proptea e un stâlp simplu, proptit cu un stâlp inclinat, pentru preluarea împingerii date de rezultanta tracţiunii conductoarelor, la unghiuri ale liniei apropiate de 180°. Propteaua e situată înăuntrul unghiului format de conductoare, şi e folosită pentru linii de distribuţie de medie şi de joasă tensiune şi pentru linii de telecomunicaţii. Aşezarea izolatoarelor e aceeaşi ca la suporturile simple (v.).

Suportul în formă de A e executat excluziv din lemn, şi se compune din doi stâlpi inclinaţi, fie simetric faţă de orizontală, fie cu un stâlp vertical şi cu celălalt inclinat, pentru preluarea forţelor laterale. Pentru solidarizare, cei doi stâlpi sunt uniţi printr'o traversă, aproximativ la mijlocul înălţimii, iar uneori, cu o a doua traversă, aproape de talpa stâlpilor. Sunt folosiţi ca stâlpi terminali de întindere şi de colţ, la unghiuri mici. Izolatoarele sunt aşezate alternativ pe cele două părţi ale suportului; sunt susţinute de console în planul stâlpului la colţ, şi normal pe planul stâlpului, la întindere.

Suportul-portal e compus din doi stâlpi verticali, uniţi aproape de vârf printr'o traversă orizontală. Stâlpii verticali pot fi simpli sau în A, după cum suportul-portal e stâlp de susţinere, de întindere, sau de colţ. Suportul metalic, de beton sau de lemn, e folosit la liniile importante de înaltă tensiune cu deschideri mari între suporturi, cu distanţe mari între faze, în regiuni cu depuneri importante de chiciură, unde aşezarea verticală a conductoarelor e oprită, şi la liniile la cari se cere ca fazele să menţină potenţiale electrice egale faţă de pământ, conductoarele fiind aşezate în plan orizontal şi suspendate de izolatoare cu tijă izolantă.

Toate suporturile, de orice material, pot fi cu sau fără conductor de protecţiune. Suporturile-portale pot avea două conductoare de protecţiune. De asemenea, suporturile de lemn pot primi, la baza stâlpilor, unul sau două adausuri pentru supraînălţare. Îmbinarea se face cu buloane sau prin matisare, cu interpunerea, între stâlp şi adaus, a unor pene de stejar, pentru preluarea forţelor de forfecare.

Din punctul de vedere al destinaţiei, se deosebesc suporturi de susţinere, de întindere, de colţ, terminale şi speciale.

Suporturile de susţinere sunt folosite numai în aliniamente şi excluziv pentru susţinere.

Suporturile de întindere limitează panourile de întindere în linie; ele permit să se varieze tracţiunea în conductoare, dela un panou la cel învecinat. Conductoarele se termină şi se fixează pe izolatoarele suporturilor de întindere, continuitatea electrică obţinându-se prin punţi speciale, de legătură.

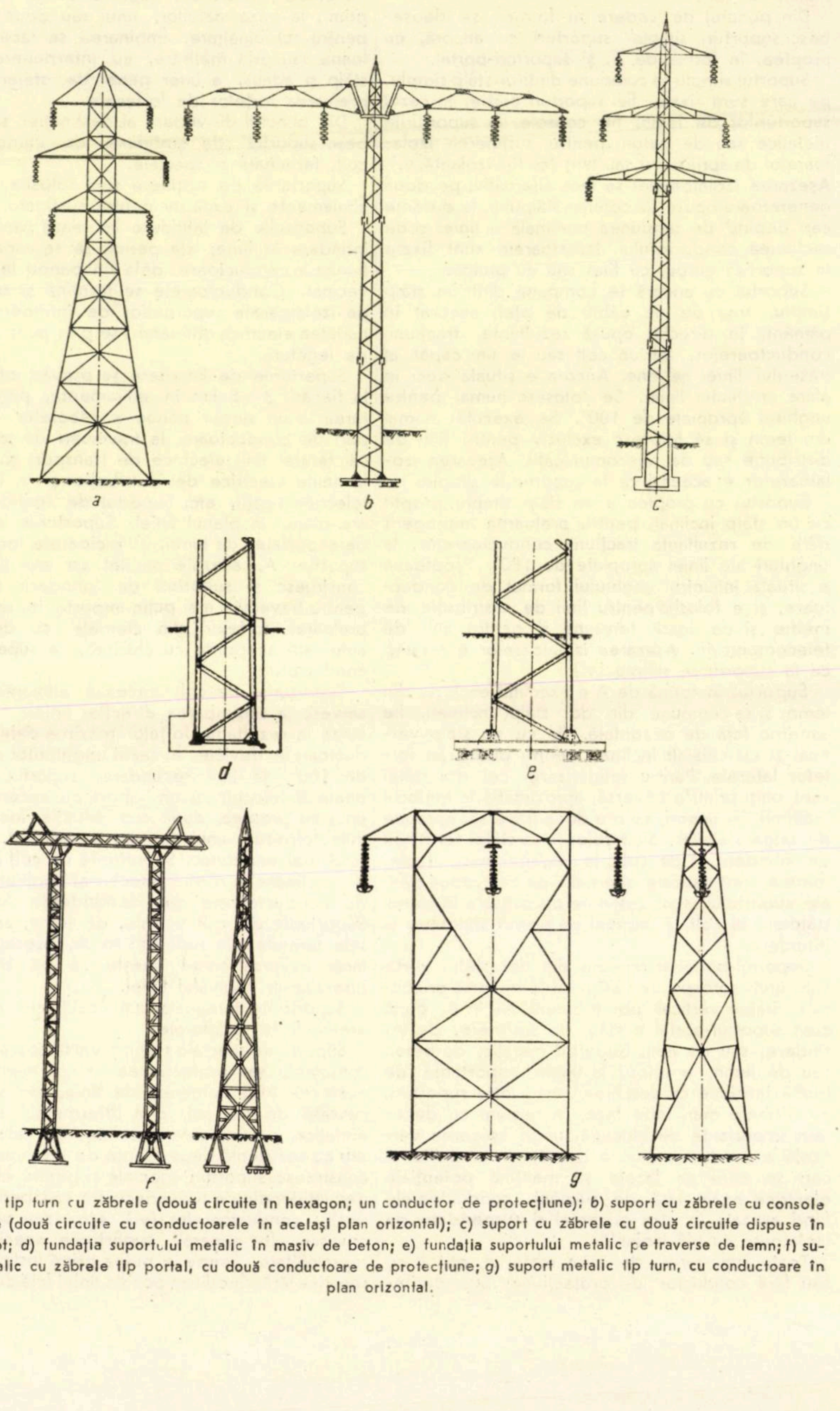
Suporturile de întindere se prevăd obligatoriu la fiecari 3···5 km în aliniamente, pentru limitarea la un singur panou a efectelor unei ruperi de conductoare; la traversări de şosele, de căi ferate, linii electrice de transport şi, uneori, la liniile electrice de distribuţie şi la liniile de telecomunicaţii, etc. Suportul de întindere în A are planul în planul liniei. Suporturile de întindere portale, de lemn, au picioarele formate din suporturi A, aşezate paralel cu axa liniei. Se construesc şi suporturi de întindere tip uşor, pentru traversări mai puţin importante, sau pentru preluarea forţelor din clemele cu declanşare automată acoperite cu chiciură, la ruperea unui conductor.

Suporturile de colţ limitează aliniamentele şi servesc la schimbarea direcţiei liniei. Se calculează la rezultanta forţelor maxime date de conductoarele deviate. În cazul unghiurilor apropiate de 180°, la linii secundare, suportul de colţ poate fi înlocuit cu un suport cu ancoră sau cu unul cu proptea, după cum situaţia locală permite folosirea unui tip sau a celuilalt, ultimul fiind mai economic. Suporturile de colţ au planul de susţinere în planul bisector al unghiului format de conductoarele din deschiderile adiacente. Suporturile de colţ portale, de lemn, au picioarele formate din suporturi în A, aşezate astfel, încât traversa care-i uneşte să fie situată pe bisectoarea unghiului liniei.

Suporturile terminale sunt calculate pentru a prelua forţe unilaterale.

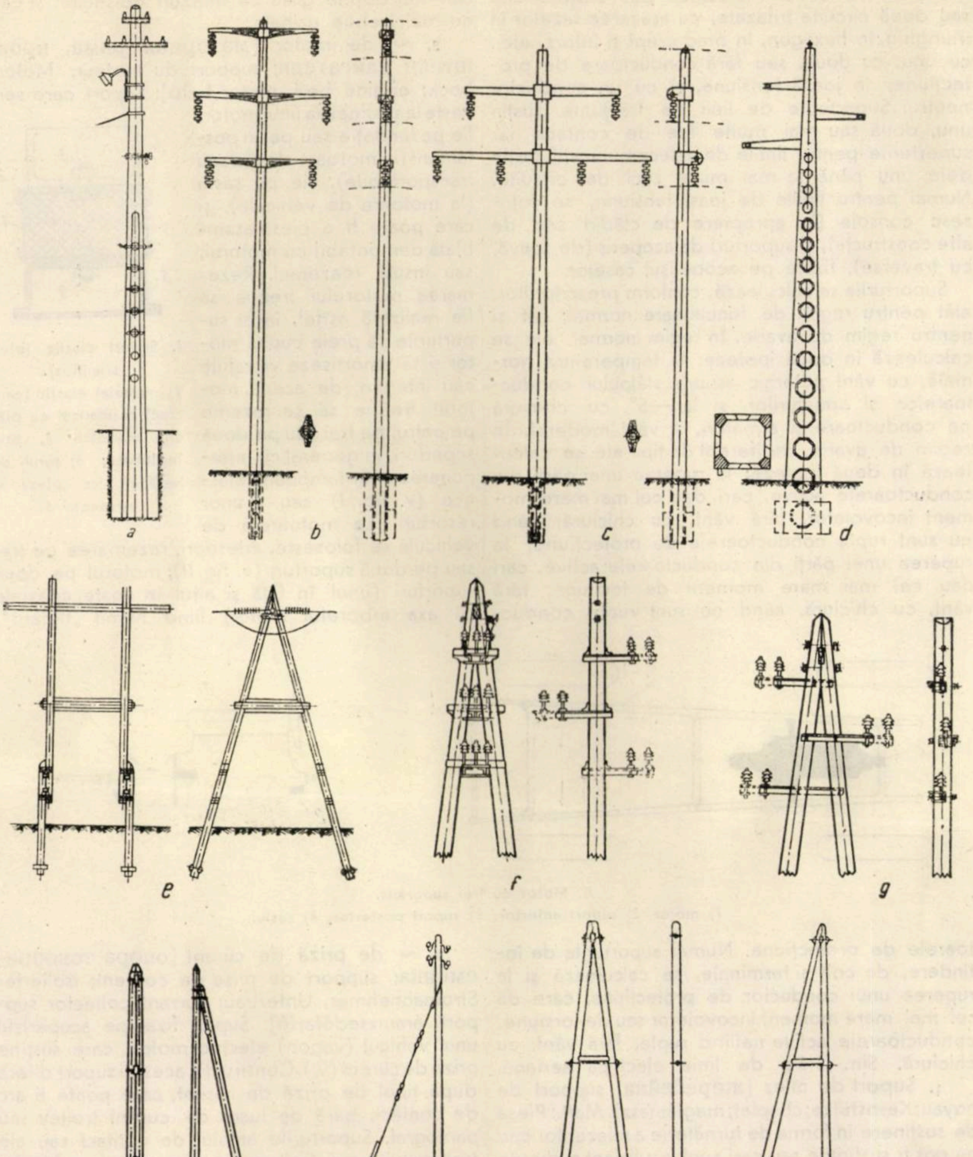
Suporturile speciale susţin diverse aparate pentru comutarea sau protecţiunea liniilor electrice, de exemplu: întreruptoarele de linie, cari sunt manevrate de pe sol, prin intermediul unor tije metalice; paratrăsnetele; eclatoarele catodice (v.) sau cu rezistenţă dependentă de tensiune (v.). Se construesc suporturi speciale şi pentru efectuarea derivaţiilor dintr'o linie principală, ca şi pentru transpoziţia conductoarelor (v.), etc., sau pentru încrucişeri. În general, suporturile speciale sunt supraînălţate, pentru a putea primi instalaţiile respective fără a modifica poziţia liniei faţă de pământ.

Suporturi metalice de linii electrice.



a) suport tip turn cu zăbrele (două circuite în hexagon; un conductor de protecțiune); b) suport cu zăbrele cu console rabatabile (două circuite cu conductoarele în același plan orizontal); c) suport cu zăbrele cu două circuite dispuse în brad drept; d) fundația suportului metalic în masiv de beton; e) fundația suportului metalic pe traverse de lemn; f) suport metalic cu zăbrele tip portal, cu două conductoare de protecțiune; g) suport metalic tip turn, cu conductoare în plan orizontal.

Suporturi de beton şi de lemn, de linii electrice.



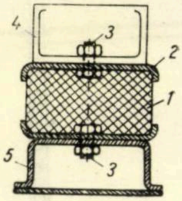
a) suport de beton armat vibrat, pentru două circuite de distribuţie în joasă tensiune: linie de tramvaiu şi iluminat public (secţiune în dublu T); *b)* suport de beton armat centrifugat, cu secţiunea aplatisată în fundaţie (două circuite în hexagon, cu un conductor de protecţiune; consolele trecute peste vârf, la montare); *c)* suport de beton armat centrifugat cu secţiune aplatisată în fundaţie (două circuite în triunghiu echilateral, cu un conductor de protecţiune); *d)* suport de beton armat vibrat, construit pe şantier, cu secţiune pătrată; *e)* suport-portal de lemn pentru întindere şi colţ; *f)* console metalice de întindere, cu legături de siguranţă pentru suporturi A de lemn; *g)* console metalice de colţ, cu legături de siguranţă pentru suporturi A de lemn; *h)* suport dublu de lemn; *i)* suport de lemn cu proptea; *j)* suport de lemn cu ancoră; *k)* suport A de lemn, de întindere; *l)* suport A de lemn, de colţ.

Suporturile de linii electrice pot susţine unu sau două circuite trifazate, cu aşezarea fazelor în triunghiu, în hexagon, în brad drept şi întors, etc., cu unu, cu două, sau fără conductoare de protecţiune; în joasă tensiune, şi cu un conductor neutru. Suporturile de linii de tracţiune susţin unu, două sau mai multe fire de contact, iar suporturile pentru liniile de telecomunicaţii susţin dela unu până la mai multe zeci de circuite. Numai pentru liniile de joasă tensiune, se folosesc console (în apropiere de clădiri sau de alte construcţii), şi suporturi de acoperiş (de ţeavă, cu traverse), fixate pe acoperişul caselor.

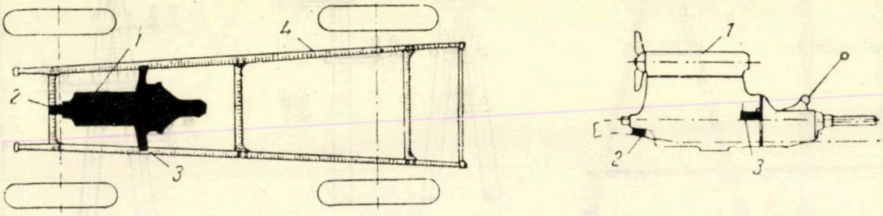
Suporturile se calculează, conform prescripţiilor, atât pentru regim de funcţionare normal, cât şi pentru regim de avarie. În regim normal, ele se calculează în două ipoteze: la temperatura normală, cu vânt puternic asupra stâlpului conductoarelor şi armaturilor, şi la —5°, cu chiciură pe conductoare şi armaturi, şi vânt moderat. În regim de avarie, indiferent de tip, ele se calculează în două ipoteze: la ruperea unei părţi din conductoarele active, cari dau cel mai mare moment încovoietor, fără vânt, cu chiciură, când nu sunt rupte conductoarele de protecţiune; la ruperea unei părţi din conductoarele active, cari dau cel mai mare moment de torsiune, fără vânt, cu chiciură, când nu sunt rupte conductoarele de protecţiune. Numai suporturile de întindere, de colţ şi terminale, se calculează şi la ruperea unui conductor de protecţiune, care dă cel mai mare moment încovoietor sau de torsiune, conductoarele active nefiind rupte; fără vânt; cu chiciură. Sin. Stâlp de linie electrică aeriană.

1. **Suport de miez** [жеребейка; support de noyau; Kernstütze; chaplet; magtámasz]. *Metl.*: Piesă de susţinere în forma de turnătorie a miezurilor cari nu pot fi susţinute sau cari sunt insuficient susţinute de mărci. În general, suporturile de miez sunt constituite din bucăţi de sârmă de material corespunzător materialului turnat, fixate la o extremitate pe o plăcuţă metalică de rezemare în amestecul de formare; materialul sârmei din suport se topeşte şi e incorporat în materialul piesei turnate. Uneori, suporturile sunt constituite din piese de tablă ambutisate prin presare, cu grosimea calculată astfel, încât să rămână înglobate la suprafaţa interioară a piesei turnate; cu ajutorul lor se pot obţine reliefuri (de ex. alveole) cari s'ar obţine greu cu miezuri obişnuite, şi cari nu mai trebue uzinate.

2. **~ de motor** [моторная рама, кронштейн двигателя; support du moteur; Motorbock; engine bed; motor-tartó]: Suport care serveşte la susţinerea unui motor, fie pe fundaţie sau pe un postament (la motoare stabile sau transportabile), fie pe şasiu (la motoare de vehicule), şi care poate fi o piesă asamblată demontabil cu motorul, sau însuşi reazemul. Rezemarea motorului trebue să fie realizată astfel, încât suporturile să preia cuplul motor şi să amortiseze vibraţiile cari intervin; de aceea, motorul trebue să se rezeme pe patru, pe trei sau pe două suporturi, în general cu interpunerea unor tampoane elastice (v. fig. *I*) sau a unor resorturi. La motoarele de vehicule se foloseşte, adeseori, rezemarea pe trei sau pe două suporturi (v. fig. *II*), motorul pe două suporturi (unul în faţă şi altul în spate, coaxiale cu axa arborelui motor) fiind numit „flotant".



I. Suport elastic (bloc silenţios).
1) material elastic (cauciuc) solidarizat cu plăcile metalice *2*, prin înglobare; *3)* şurub de legătură cu piesa *4*, respectiv *5*.

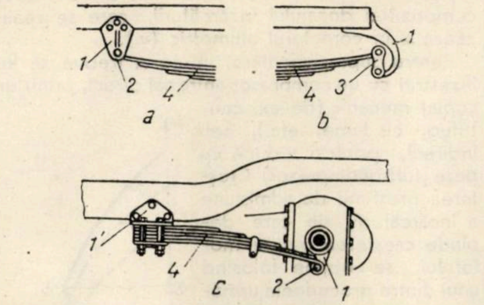


II. Motor cu trei suporturi.
1) motor; *2)* suport anterior; *3)* suport posterior; *4)* şasiu.

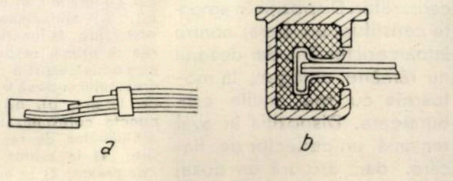
3. **~ de priză de curent** [опора токоприемника; support de prise de courent; isolierter Stromabnehmer, Unterbau; currant collector support; áramzsedőtartó]: Suport fixat pe acoperişul unui vehicul (vagon) electric motor, care susţine priza de curent (v.). Construcţia acestui suport diferă după tipul de priză de curent, care poate fi arc de contact, bară de luare de curent trolley sau pantograf. Suporturile arcului de contact sau ale trolleyului, cari trebue întoarse când vehiculul schimbă sensul de mers, cuprind mecanismul de întoarcere şi mecanismul de înclemare (folosit la stabilirea poziţiei pistonului, respectiv a rolei de contact), cum şi resorturile de prereglare a apăsării pe firul aerian.

4. **~ de resort** [рессорная державка; support de ressort; Federbock; spring bracket; rugótartó]: Suport care serveşte la rezemarea unui resort, cu care e legat prin incastrare, prin articulaţie sau simplă rezemare (eventual cu alunecare). După forma resortului, se deosebesc: su-

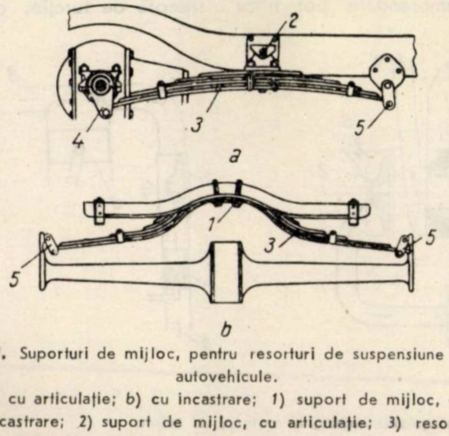
porturi de capăt, la cari legătura cu resortul se realizează, fie prin intermediul unui bulon sau al unui cercel, fie prin contact de alunecare; suporturi de mijloc, la cari legătura cu suportul se realizează printr'un bulon, prin contact de alunecare sau prin incastrare. — La resorturile de suspensiune ale autovehiculelor se folosesc, în general, suporturi de capăt, cu articulaţie (v. fig. *I a*, *I b* şi *I c*) sau cu alunecare (v. fig. *II a* şi *II b*), şi suporturi de mijloc, cu incastrare (v. fig. *III b*) sau cu articulaţie (*III a*). La resorturile de suspensiune ale vehiculelor feroviare se folosesc, de obiceiu, suporturi de capăt, cu articulaţie (v. fig. *IV a*, *b*, *c* şi *d*, *V a* şi *b*) sau cu simplă rezemare. Sin. (parţial) Suport de arc.



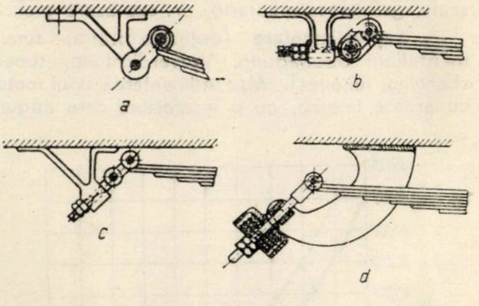
I. Suporturi de capăt, cu articulaţie, pentru resorturi de suspensiune, la autovehicule.
a) şi *b*) cu bulon, respectiv cu cercel, la resorturi lamelare simple; *c*) cu incastrare şi cu bulon, la resort lamelar cu un singur braţ; *1*) suport cu articulaţie; *1'*) suport cu incastrare; *2*) bulon; *3*) cercel; *4*) resort.



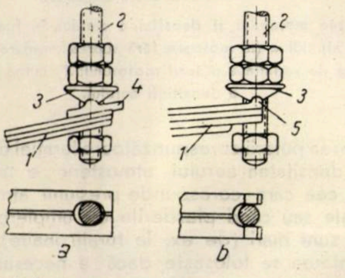
II. Suporturi de capăt cu alunecare, pentru resorturi de suspensiune la autovehicule.
a) simplu; *b*) cu bloc de cauciuc.



III. Suporturi de mijloc, pentru resorturi de suspensiune la autovehicule.
a) cu articulaţie; *b*) cu incastrare; *1*) suport de mijloc, cu incastrare; *2*) suport de mijloc, cu articulaţie; *3*) resort; *4*) suport de capăt, cu bulon; *5*) suport de capăt, cu cercel.



IV. Suporturi de capăt, cu articulaţie, pentru resorturi de vagoane de cale ferată.
a) simplu, cu eclisă; *b*) şi *c*) cu eclisă, bulon şi şurub de reglare orizontal, respectiv inclinat; *d*) cu bulon şi şurub de reglare cu legătură elastică (rondele de cauciuc).



V. Suporturi de capăt, cu articulaţie, pentru resorturi de locomotive.
a) cu placă de articulaţie; *b*) fără placă de articulaţie; *1*) resort; *2*) suspensor de arc; *3*) rondelă de articulaţie; *4*) placă de articulaţie cu nervură; *5*) foaie principală cu nervură.

1. **Suport de rolă de trolley** [опора роликого токоприемника; suport de trolley; isolierter Stromabnehmerträgerrolle, Rollenkorb; trolley wheel support; áramszedötó-targörgő]. *Elt.:* Dispozitiv pentru fixarea rolei de trolley. Se foloseşte în unele reţele vechi de tramvaie, cari au ruletă pentru priza de curent dela firul de trolley.

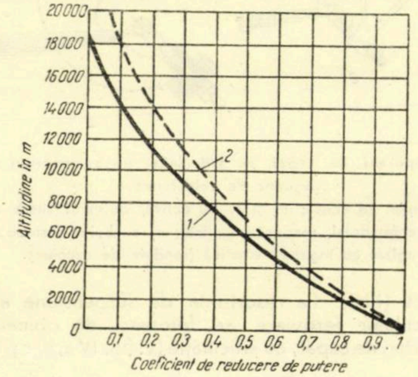
2. ~ **de unealtă**: Sin. Port-unealtă; sin. (parţial) Mâner.

3. **Suportabilitate,** limită de ~ [предел выносливости; limite de supportabilité; Erträglichkeitsgrenze; supporting limit; türési határ]. *Gaze:* Concentraţia minimă a unui gaz de luptă iritant, exprimată în mg/m^3, care nu mai poate fi suportată de om mai mult decât un minut.

4. **Suportul** cuţitului: Sin. Sanie port-cuţit (v.).

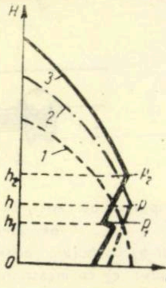
1. **Suportul** scării grafice [обратная шкала; support de l'échelle graphique; Stütze des graphischen Maßstabes; support of the graphical scale; grafikus mértéktartó]. V. sub Scară grafică.

2. **Supraalimentare** [сверхзарядка; suralimentation; Überladung, Vorverdichtung; supercharging; túltöltés]. *Mş.:* Alimentarea unui motor cu ardere internă, cu o încărcătură care asigură obținerea puterii corespunzătoare turației de regim, când densitatea aerului atmosferic e mai mică decât cea care corespunde presiunii atmosferice normale sau când pierderile de umplere a cilindrilor sunt mari (de ex. la turații înalte). Supraalimentarea se folosește dacă e necesară restabilirea puterii motorului, ca în cazul sborului în altitudine al aeronavelor, deoarece densitatea aerului scade când crește înălțimea (v. fig. *I*); astfel, la sborul aeronavelor, compensarea în cantitate a umplerii cilindrilor se realizează prin supraalimentare, spre deosebire de compensarea compoziției dozajului încărcăturii, care se realizează prin corectorul altimetric (v.).



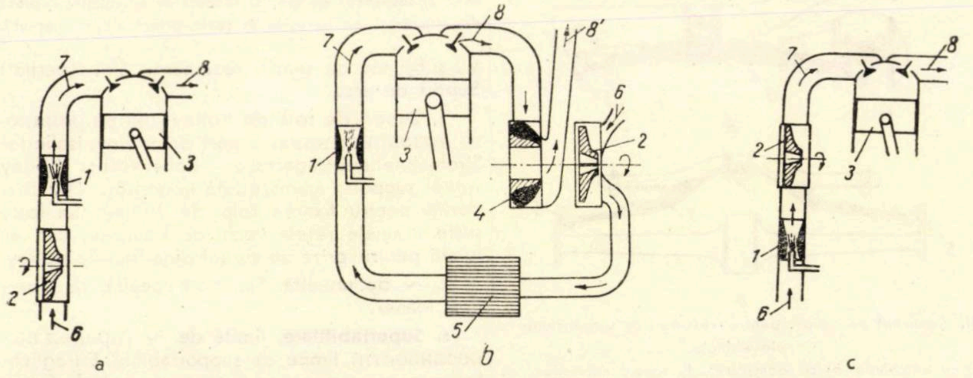
I. Puterea motorului și densitatea aerului, în funcțiune de altitudine (la motoare fără supraalimentare).
1) curba de variație a puterii motorului; *2)* curba de variație a densității aerului.

Pentru supraalimentare, motorul trebue să fie înzestrat cu un compresor antrenat direct, printr'un cuplaj mecanic (de ex. centrifug, cu lame, etc.), sau indirect, printr'o turbină cu gaze (turbocompresor). Creșterea presiunii de admisiune a încărcăturii, de care depinde creșterea puterii motorului, se obține folosind unul dintre procedeele următoare: precomprimarea aerului comburant, cu compresoare antrenate direct (v. fig. *II a*) sau cu turbocompresoare (v. fig. *II b*), montate în amonte de carburator; precomprimarea amestecului combustibil-aer, cu compresoare antrenate direct (v. fig. *II c*), montate în aval de carburator. Dispoziția în amonte constitue un baraj contra întoarcerii flacării, dar dozajul nu rămâne omogen, la motoarele cu mai multe carburatoare. Dispoziția în aval reclamă un deflector de flacără, dar asigură un dozaj omogen și o repartiție uniformă a alimentării cilindrilor.



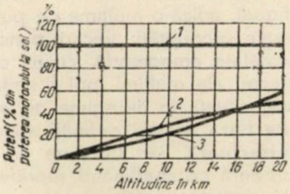
III. Curbe de variație a puterii motorului, în funcțiune de altitudine.
P) puterea motorului; *H)* altitudine; *h)* altitudinea de restabilire, la funcționarea cu compresor cu turație constantă; *h_1), h_2)* altitudinea de restabilire, la funcționarea cu prima, respectiv cu a doua treaptă a compresorului cu două trepte de turație; *p), p_1), p_2)* puncte corespunzătoare altitudinilor de restabilire; *1)* la motor fără compresor; *2)* la motor cu compresor, cu turație constantă; *3)* la motor cu compresor cu două trepte de turație.

La aeronave, supraalimentarea prin compresoare mecanice poate fi folosită pentru altitudini până la cca 8000 m; aceste compresoare pot fi cu o treaptă de turație, cu



II. Scheme de dispoziție a compresoarelor de supraalimentare, la motoare de avion.
a) compresor cu antrenare directă, montat în amonte de carburator; *b)* turbocompresor montat în amonte de carburator; *c)* compresor cu antrenare directă, montat în aval de carburator; *1)* carburator; *2)* compresor; *3)* piston; *4)* turbină cu gaze de ardere; *5)* răcitor de aer; *6)* aer din atmosferă; *7)* admisiunea amestecului carburant; *8)* evacuarea gazelor de ardere; *8')* evacuarea gazelor de ardere, după trecerea prin turbină.

care se obţine o singură altitudine de restabilire, sau cu două trepte de turaţie (ambreiabile separat), cu cari se obţin două altitudini de restabilire (v. fig. *III*). Supraalimentarea prin turbocompresoare se recomandă pentru altitudini mai mari decât 10000m, când puterea necesară pentru antrenarea directă a compresorului mecanic (cuplat elastic) devine oneroasă (v. fig. *IV*).



IV. Variaţia puterii turbinei şi a compresorului, în % din puterea motorului la sol, în funcţiune de altitudine, la un motor cu explozie (compresorul e dimensionat astfel, încât să menţină constantă puterea motorului).

1) puterea motorului; *2*) puterea turbinei; *3*) puterea compresorului.

1. **Supracoacere** [перезрелость; excès de maturité; Überreife; overripeness; túlérés]: Prelungirea procesului de coacere a unui fruct dincolo de maturitatea fiziologică, însoţită de descompunerea unor substanţe din fruct şi de pierderea calităţilor gustative, pe lângă scăderea rezistenţei fructului la păstrare şi la transport.

2. **Supracomprimare** [сверхсжатие; surcompression; Überverdichtung; overcompression; túlsűrítés]. *Mş*.: Mărirea presiunii finale de compresiune, în vederea măririi puterii unui motor cu ardere internă, la orice turaţie de regim. Supracomprimarea se numeşte „definită", dacă se realizează prin mărirea raportului de compresiune — şi „condiţionată", dacă se realizează prin mărirea presiunii de admisiune a încărcăturii în cilindri.

Supracomprimarea definită se obţine prin reducerea volumului camerei de combustie, de exemplu înlocuind garnitura de culasă cu o garnitură mai subţire sau mărind distanţa dintre capul pistonului şi axa bulonului acestuia, eventual fiind necesare şi alte modificări sau adaptări (de ex. modificarea distribuţiei, înlocuirea bujiilor, etc.); acest procedeu permite ca motorul să desvolte o putere de suprasarcină la turaţia nominală, presiunea de admisiune a încărcăturii fiind cea a aerului atmosferic. Supracomprimarea condiţionată se obţine prin folosirea unui compresor (de ex. centrifug, cu lame, etc.), pentru a mări cantitatea de încărcătură introdusă în cilindrii motorului, astfel încât presiunea dela începutul cursei de compresiune să fie mai înaltă; acest procedeu permite, de asemenea, ca motorul să desvolte o putere de suprasarcină la turaţia nominală, şi se foloseşte la unele motoare de automobil (de ex. la automobile de curse) sau la motoare de avion (de ex. pentru decolare).

3. **Supraconductibilitate** electrică [электрическая сверхпроводимость; superconductibilité électrique; elektrische Überleitfähigkeit, Superleitung; electrical super-conductivity; villamos tulvezetési képesség]: Proprietatea metalelor sau a aliajelor pure de a avea o rezistivitate care tinde către zero când temperatura lor tinde către zero absolut.

În stare de supraconductibilitate, rezistenţa electrică a metalelor e practic nulă şi curenţii cari s'au stabilit în ele circulă un timp indefinit, în lipsa oricărui câmp electric în conductor, fiindcă nu se desvoltă căldură prin efect electrocaloric. Intensitatea câmpului magnetic şi inducţia magnetică din corpurile perfect supraconductoare sunt nule. Supraconductoarele se aseamănă cu corpurile diamagnetice de permeabilitate magnetică nulă, prin faptul că densitatea energiei câmpului magnetic e nulă atât în supraconductoare, cât şi în corpurile diamagnetice de permeabilitate nulă, ca şi prin faptul că un câmp magnetic exterior e distorsionat în acelaşi fel, la introducerea în câmp a unui supraconductor şi a unui corp diamagnetic de permeabilitate nulă, de aceeaşi formă şi cu acelaş volum.

Variaţia cu temperatura a rezistivităţii metalelor supraconductoare prezintă discontinuităţi: la o temperatură caracteristică fiecăruia, numită temperatură critică, rezistivitatea scade brusc până la zero sau până la o valoare neglijabilă; sub această temperatură, metalul se găseşte în stare de supraconductibilitate. Potasiul, de exemplu, are cea mai înaltă temperatură critică: 9,2° K; urmează plumbul cu 7,26° K, etc.

Termodinamic, trecerea unui material metalic în stare de supraconductibilitate se consideră ca o schimbare de fază reversibilă; aceasta a permis să se stabilească relaţii între caracteristicele magnetice şi cele termice ale supraconductoarelor. Teoria microscopică a supraconductibilităţii mai prezintă însă dificultăţi.

4. **Supracorectat** [сверхподправленный; surcorrigé; überkorrigiert, überbessert; overcorrected; túljavitottság]. V. sub Subcorectat.

5. **Supracurent** [сверхток; surintensité; Überstrom; excess-current; túláram]. *Elt*.: Curent de lungă sau de scurtă durată, a cărui intensitate depăşeşte intensitatea nominală a curentului circuitului prin care trece. Supracurenţii pot surveni în operaţiunile de serviciu normal, în cuplări greşite, în accidente (de ex. în scurt-circuite), la suprasarcini, etc.

Forme întâlnite sunt: supracurenţi transitorii, la pornirea motoarelor asincrone cu rotorul în scurt-circuit, la punerea în circuit a lămpilor (mari) cu incandescenţă, la închiderea circuitelor inductive în curent alternativ, la punerea în circuit a transformatoarelor, la suprasarcinile motoarelor, etc.

Efectele supracurenţilor sunt: calorice (încălzirea exagerată a circuitelor); dinamice (solicitarea mecanică a instalaţiilor şi a aparatelor la scurt-circuit); de perturbare a protecţiunii prin funcţionarea intempestivă a releurilor de protecţiune şi a siguranţelor (numai la suprasarcină şi la supratensiuni transitorii).

Protecţiunea contra lor se realizează cu aparate speciale de demaraj al motoarelor (transformatoare de pornire, demaroare stea-triunghiu, etc.), prin releuri de suprasarcină şi de scurt-circuit, prin siguranţe fuzibile şi disjonctoare cu declanşoare de scurt-circuit. — Sin. Supraintensitate.

1. **Supracursă** [выигрыш хода; gain de course; Überhub; overtravel; túlemelés]. *Expl. petr.*: Diferenţa dintre cursa efectivă a pistonului unei pompe de adâncime, acţionată dela suprafaţă, cu ajutorul prăjinilor de pompare, şi cursa extremităţii superioare a garniturii de prăjini de pompare, datorită pierderii de cursă, din cauza alungirii elastice a garniturii de prăjini şi a ţevilor de extracţie.

Supracursa devine importantă, când perioada garniturii de prăjini are una dintre armonice egală sau foarte apropiată de frecvenţa de rezonanţă la vibraţii longitudinale a garniturii de prăjini.

Expresiunile analitice ale factorului de supracursă neglijează, în general, amortisarea datorită frecării dintre garnitura de prăjini şi lichidul din ţevile de extracţie şi frecările directe cu acestea, cari depind, în mare măsură, de curburile axei găurii sondei şi de regularitatea lor, cum şi de însuşi lucrul mecanic util al pistonului.

Una dintre cele mai simple expresiuni ale factorului de supracursă este $k=\sec\varphi$, unde k e raportul dintre cursa pistonului şi cea a balansierului (în ipoteza prăjinilor rigide), iar φ e decalajul dintre mişcarea butonului de manivelă al unităţii de pompare şi mişcarea pistonului.

Prăjinile prezentând elasticitate, cursa de fund astfel obţinută trebue redusă cu pierderea de cursă λ_p, datorită alungirii elastice a garniturii de prăjini, şi cu pierderea de cursă λ_t, datorită alungirii elastice a ţevilor de extracţie.

2. **Supraeutectic, aliaj ~.** V. Aliaj supraeutectic. V. şi sub Eutectic.

3. **Supraeutectoidic, aliaj ~.** V. Aliaj supraeutectoidic. V. şi sub Eutectoid.

4. **Suprafaţă** [поверхность, площадь; surface; Oberfläche; surface; felület]. 1. *Topol.*: Varietate topologică triangulabilă, de dimensiune 2 (cu două dimensiuni). Definim noţiunile folosite în această propoziţie: Un spaţiu topologic se numeşte separat Haussdorf, conex când, pentru oricari două puncte p şi q ale lui, există o vecinătate $V(p)$ a punctului p şi o vecinătate $V(q)$ a punctului q, astfel încât intersecţiunea acestor două vecinătăţi să fie o mulţime vidă. O varietate topologică de dimensiune $n \geqslant 1$ (în definiţie $n=2$) e un spaţiu topologic separat Haussdorf, conex şi local omeomorf cu spaţiul euclidian E_u ($n \geqslant 1$); pe o varietate topologică V, un triunghiu e imaginea topologică a unui triunghiu rectiliniu plan din E_u, imaginile laturilor şi vârfurilor triunghiului plan fiind numite, respectiv, laturile şi vârfurile triunghiului de pe V; o varietate V de dimensiune 2 e triangulabilă, dacă există o mulţime ζ, formată dintr'un număr finit sau dintr'o infinitate numerabilă de triunghiuri T_i, satisfăcând condiţiunile: $\Sigma_i T_i = V$; pentru $i \neq j$— intersecţiunea triunghiurilor T_i şi T_j e mulţimea nulă sau o latură sau un vârf; orice submulţime compactă a lui V e acoperită de un număr finit de triunghiuri T_i din mulţimea ζ.

În spaţiul euclidian tridimensional, suprafaţa e o figură, adică o mulţime de puncte, având următoarele proprietăţi: fiecare punct al mulţimii are o vecinătate omeomorfă cu un cerc; două puncte oarecari ale mulţimii pot fi unite cu o curbă continuă, situată în întregime pe ea.

Pe baza acestei definiţii, suprafaţa nu se autointersectează, iar frontiera sa, dacă există, se consideră ca aparţinând suprafeţei.

Vecinătatea unui punct p de pe suprafaţă e orice porţiune a suprafeţei ale cărei puncte sunt toate interioare unei sfere cu centrul în p.

O varietate topologică pentru care orice triangulaţie e constituită dintr'un număr finit de triunghiuri T_i se numeşte suprafaţă închisă. Varietăţile topologice cari nu au această proprietate se numesc deschise.

O suprafaţă care are proprietatea că orice curbă simplă închisă C, trasată pe ea, e bilateră, adică pentru orice curbă închisă C există vecinătăţi ale curbei (domenii deschise conţinând curba), cari sunt îmbucătăţite de ea, se numeşte suprafaţă orientabilă. Pe planul euclidian sau pe sferă, orice curbă e bilateră.

O suprafaţă care conţine cel puţin o curbă unilateră, adică o curbă simplă închisă, care nu îmbucătăţeşte vecinătăţile sale, se numeşte suprafaţă neorientabilă.

Deci, suprafeţele închise orientabile au ca tip topologic sfera, torul sau torul generalizat.

Caracteristica lui Euler-Poincaré, $\rho_0-\rho_1+\rho_2$, e legată de ordinul q de conexiune al suprafeţei, prin formula

$$\rho_0-\rho_1+\rho_2=2-q,$$

în care ρ_0 e numărul vârfurilor de triunghiuri din triangulaţie; ρ_1 e numărul laturilor de triunghiuri din triangulaţie; ρ_2 e numărul interioarelor de triunghiuri din triangulaţie.

Dacă se face triangulaţia cu un $2p$-edru, caracteristica rămâne aceeaşi şi formula rămâne neschimbată, când se suprimă laturile triunghiurilor interioare, rămânând poligonul cu $2p$ laturi singur — şi se găseşte egalitatea $q=2p$. Numărul p constitue genul suprafeţei (orientabile).

Pentru sferă, făcând triangulaţia cu un tetraedru $\rho_0=4$, $\rho_1=6$, $\rho_2=4$, $q=0$, deci $p=0$. Torul cu o gaură are genul 1, iar cel cu două găuri are genul 2.

Genul unei suprafeţe coincide cu numărul maxim de curbe simple închise, cari se pot trasa pe suprafaţă fără a-i distruge conexiunea. Astfel, pe sferă nu se poate duce nicio curbă simplă închisă, care să nu o împartă (să nu o îmbucătăţească); deci $p=0$. Torul generalizat, cu p găuri, obţinându-se din poligonul cu 2 p laturi, genul său e p şi pe el se pot duce p curbe simple închise, cari nu-l împart.

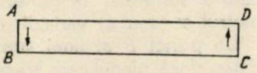
5. **~ convexă** [выпуклая поверхность; surface convexe; convexe Fläche; convex surface; konvex felület]: Întreaga frontieră sau numai o

porțiune din frontiera unui corp convex, adică a unui corp care conține, împreună cu două puncte oarecari ale lui, și întregul segment de dreaptă care le unește.

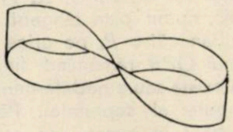
O suprafață neconvexă se numește concavă.

1. **Suprafață Möbius** [поверхность Мэбиуса; surface de M.; M. Oberfläche; M. surface; M. felülete]: Echivalentul topologic al cilindrului unilateral, care e o formă spațială a geometriei de curbură nulă; are o frontieră dintr'o singură bucată.

Poate fi realizată cu ajutorul unei benzi de hârtie, unind laturile opuse, cum indică săgețile (v. fig.).



Suprafața realizată în acest fel e unilateră. Ea nu poate fi vopsită în două colori, astfel încât ele să se întâlnească numai pe margine. Modelul suprafeței lui Möbius face intuitivă, într'o anumită măsură, reprezentarea cilindrului unilateral, justificându-i și numirea. Sin. Foliul lui Möbius.



Suprafață Möbius.

2. **~ Riemann** [поверхность Риманна; surface de R.; R. Oberfläche; R. surface; R. felülete]: Suprafață topologică orientabilă și triangulabilă, atașată unei funcțiuni analitice f(z), — adică un spațiu topologic construit ad hoc, pentru uniformizarea funcțiunii. Punctele spațiului sunt în corespondență biunivocă cu elementele funcțiunii. Notând cu p punctele de pe suprafața lui Riemann și cu z proiecțiile lor în planul complex z, convergența pe suprafață se definește în modul următor: $\lim\limits_{n\to\infty} p_n = p_0$, dacă $\lim\limits_{n\to\infty} z_n = z_0$ și dacă există o curbă simplă jordaniană, având ca punct final pe z_0, trecând prin punctele $z_1, z_2, \cdots, z_n \cdots$, astfel că elementul cu centrul în z_0 poate fi obținut prin prelungire analitică, din elemente cu centrele în $z_1, z_2, \cdots, z_n, \cdots$.

Cel mai simplu exemplu e acela al funcțiunii f(z)$=\sqrt{z}$ ($z=x+iy$). Suprafața ei riemanniană are două foi cari se racordează de-a-lungul unei semidrepte care pleacă din punctul critic $z=0$.

3. **~ topologică cu frontieră** [топологическая поверхность с границей; surface topologique à frontière; topologische Fläche mit Grenze; topological surface with boundary; topologikus határfelület]: Orice spațiu topologic conex și local omeomorf cu un plan, în toate punctele sale, cu excepțiunea unei mulțimi de puncte repartizate pe una sau pe mai multe curbe. Exemple: emisfera $x^2+y^2+z^2=1$, $z\geqslant 0$; $x^2+y^2\leqslant 1$; suprafața lui Möbius (v.).

4. **Suprafață** [поверхность, площадь; surface; Fläche; surface; felület]. 2. Geom.: Mulțime de puncte S, în spațiul euclidian tridimensional, astfel încât, pentru fiecare punct P al acestei mulțimi există o sferă Σ cu centrul în P, în interiorul căreia punctele lui S au coordonate de forma

(1) $\quad x=x(u, v),\ y=y(u, v),\ z=z(u, v),$

funcțiunile $x(u, v)$, $y(u, v)$, $z(u, v)$ fiind definite, continue și univoce, cu derivate parțiale de primul ordin continue, într'un domeniu $\overline{D}$ simplu conex din planul u, v, iar formulele (1) stabilind o corespondență biunivocă între punctele lui D și punctele mulțimii S, situate în interiorul sferei Σ, cu rangul matricei

$$\left\|\begin{matrix} \frac{\partial x}{\partial u} & \frac{\partial y}{\partial u} & \frac{\partial z}{\partial u} \\ \frac{\partial x}{\partial v} & \frac{\partial y}{\partial v} & \frac{\partial z}{\partial v} \end{matrix}\right\|$$

egal cu doi.

Porțiunea din suprafața S situată în interiorul sferei Σ, ca și regiunea corespunzătoare din planul u, v se numește vecinătatea punctului P. În condițiunile impuse, vecinătatea unui punct de pe S e un domeniu simplu conex al ei.

Un astfel de domeniu poate fi imaginat sub forma unei plăci curbe, fără găuri și fără linii de autointersecțiune. Planul sau paraboloidul sunt în întregime vecinătăți, pentru orice punct al lor.

O suprafață reprezintă, astfel, în general, un sistem finit sau infinit de vecinătăți.

O suprafață pe care două vecinătăți oarecari pot fi unite printr'un lanț de vecinătăți se numește suprafață conexă. (Dacă U și V sunt vecinătăți a două puncte de pe suprafață, ele sunt unite printr'un lanț de vecinătăți, dacă pe suprafață există puncte P_i și vecinătăți ale lor $U_1, U_2, \cdots, U_n$, astfel încât U_1 să aibă o parte comună cu U, U_n să aibă o parte comună cu V, iar vecinătățile U_k, U_{k+1} să aibă o parte anume comună pentru orice $k=1, 2, \cdots, n—1$).

Orice punct de pe o suprafață S fiind determinat când se cunosc numerele u și v, acestea constitue coordonate curbilinii pe suprafață. Curbele $u=$const. (v variabil) și $v=$const. (u variabil) se numesc curbe coordonate pe S.

Formulele (1) constitue ecuațiile parametrice ale suprafeței.

Dacă x, y, z se exprimă rațional în funcțiune de parametrii u, v (câturi de două polinoame în u, v), suprafața se numește rațională. Suprafețele de gradul al doilea (cuadricele) și suprafețele cubice sunt raționale. Cele de grad superior, în general, nu sunt raționale.

Ecuațiile parametrice pot fi scrise într'o singură ecuație vectorială

$$\overline{r}=\overline{r}\,(u, v),$$

$\overline{r}$ fiind vectorul de poziție al punctului P (cu originea în O), de componente $x(u, v)$, $y(u, v)$, $z(u, v)$.

Condițiunile impuse mai sus sunt echivalente cu existența și continuitatea vectorilor

$$\overline{r}_u=\frac{\partial \overline{r}}{\partial u} \text{ și } \overline{r}_v=\frac{\partial \overline{r}}{\partial v}, \text{ iar } \overline{r}_u \times \overline{r}_v \neq 0;$$

deci vectorii $\bar{r}_u$, $\bar{r}_v$ nu sunt colineari. Ei determină planul tangent la suprafață, într'un punct P al ei.

Cu notațiile obișnuite: $\bar{r}_u^2=E$, $\bar{r}_u \cdot \bar{r}_v=F$, $\bar{r}_v^2=G$, distanța dintre două puncte pe suprafață e dată de

$$ds^2=d\bar{r}^2=Edu^2+2Fdudv+Gdv^2,$$

iar aria unui domeniu de pe S e dată de

$$A=\iint_{(D)}\sqrt{EG-F^2}\,dudv.$$

Cum și măsura unghiurilor de pe S depinde numai de coeficienții E, F și G ai formei pătratice ds^2, aceasta se mai numește și forma metrică a suprafeței.

Geometria unei suprafețe, considerată ca totalitatea proprietăților suprafeței cari depind de măsurători făcute pe ea, e, astfel, geometria formei sale metrice.

Reprezentarea vectorială a unei suprafețe S permite descrierea ei ca loc geometric; anume, S e locul geometric al extremității P al vectorului $\bar{r}$ care are originea fixă O și e funcțiune vectorială de doi parametri scalari u, v independenți, variind într'un domeniu plan $\bar{D}$ simplu conex: $\bar{r}(u, v)$ — și deci și componentele sale $x(u, v)$, $y(u, v)$, $z(u, v)$ satisfăcând condițiunile de regularitate specificate.

O suprafață poate fi definită, în spațiul euclidian tridimensional, ca mulțimea punctelor P din spațiu ale căror coordonate cartesiene x, y, z verifică o ecuație (traducerea analitică a proprietății geometrice comune punctelor P) de forma

$$\text{F}(x, y, z)=0, \tag{2}$$

funcțiunea F satisfăcând anumite condițiuni de regularitate, în z ca funcțiune de x, y. F$=0$ se numește ecuația implicită a suprafeței. Dacă F$=0$ se poate rezolva în raport cu z,

$$z=\text{f}(x, y), \tag{3}$$

e ecuația explicită a suprafeței. Pentru x, y variind într'un domeniu din plan simplu conex, punctul P $[x, y\, \text{f}(x, y)]$ descrie o porțiune de suprafață fără autointersecțiuni și fără grosime (întâlnită de o paralelă cu axa Oz în unul sau în mai multe puncte), deoarece cotele punctelor intermediare planului xOy și figurii descrise de P nu aparțin figurii. Deci, o suprafață e o figură bidimensională.

O suprafață pentru care funcțiunea F(x, y, z) e analitică în argumentele de cari depinde se numește suprafață analitică.

O suprafață pentru care F(x, y, z) e un polinom de un grad anumit n, deci ecuația $F=0$ e de forma

$$\sum_{1\ \alpha,\beta,\gamma}^{n} a_{\alpha\beta\gamma}x^{\alpha}y^{\beta}z^{\gamma}=0,$$

cu $a_{\alpha\beta\gamma}$ constanți, iar $\alpha+\beta+\gamma=n$, se numește suprafață algebrică. Gradul polinomului e gradul suprafeței. Suprafețe algebrice de gradul întâiu sunt planele, iar cele de gradul al doilea sunt cuadricele. Orice suprafață care nu e algebrică se numește transcendentă.

Geometric, o suprafață se poate considera ca fiind generată prin mișcarea, după o lege anumită, a unei curbe strâmbe; astfel, de exemplu, rotind un cerc meridian în jurul axei polilor, se obține o sferă.

În reprezentarea parametrică, suprafața apare ca fiind generată de o curbă coordonată u (sau v), care-și schimbă, în general, forma când parametrul v (sau u) variază independent.

Un punct P al unei suprafețe S e punct ordinar, dacă planul care trece prin trei puncte apropiate ale ei, P, Q, R, tinde către un plan limită unic, numit plan tangent, când Q și R tind simultan către P, pe orice drum situat pe S, unghiul QPR rămânând finit. Dacă această limită nu există sau e nedeterminată, P se numește punct singular al suprafeței. Perpendiculara pe planul tangent în punctul de contact e normala pe suprafață în acest punct.

Planul tangent conține tangentele la toate curbele de pe suprafață cari trec prin P. Această proprietate servește, adeseori, drept definiție a planului tangent.

Pe baza principiului de dualitate, o suprafață se poate considera și ca înfășurătoarea celor ∞^2 plane tangente ale sale, alese printre cele ∞^3 plane din spațiu. Ca excepțiune se prezintă suprafețele desfășurabile, cari au numai ∞^1 plane tangente, fiecare atingând-o de-a-lungul unei generatoare, în loc de un singur punct, adică de-a-lungul dreptei de intersecțiune a unui plan tangent, cu planul tangent vecin. Dacă fiecare plan tangent e rotit în jurul generatoarei de contact, cu un unghiu infinitezimal, până când coincide cu planul vecin, întreaga suprafață se așterne sau se desfășură pe un plan, fără rupturi și îndoituri. O parte din plan e acoperită de două ori de suprafața deformată, iar o altă parte rămâne neacoperită, muchia de înapoiere a suprafeței constituind frontiera.

Privită ca loc geometric sau ca înfășurătoare, o suprafață S admite ∞^3 tangente, definite, de exemplu, ca intersecțiunile a câtor două plane tangente vecine. Condițiunea de tangență impune o condițiune celor ∞^4 drepte din spațiu. În general, o suprafață are ∞^2 drepte bitangente, fiecare atingând-o în două puncte distincte, și ∞^2 tangente de inflexiune (sau inflexionale), fiecare intersectând suprafața în trei puncte confundate.

Gradul unei suprafețe algebrice S e gradul ecuației sale; totodată, însă, el e gradul curbei de intersecțiune a ei cu un plan sau, încă, numărul de puncte reale și distincte sau confundate, ori imaginare, în cari S intersectează o dreaptă.

Clasa unei suprafețe se definește ca fiind gradul ecuației suprafeței, când aceasta se consideră ca înfășurătoare. Proprietățile clasei sunt cele duale gradului.

Rangul e o altă caracteristică numerică a unei suprafeţe, anume numărul tangentelor cari i se pot duce printr'un punct dat, într'un plan dat care trece prin acel punct. El este acelaşi cu clasa secţiunii plane şi cu gradul conului tangentelor.

O suprafaţă formată din două sau din mai multe suprafeţe distincte se numeşte suprafaţă degenerată. Ecuaţia unei astfel de suprafeţe e de forma

$$F=f_p\, f_q, \cdots, f_s=0,$$

cu $p+q+\cdots+s\leqslant n$, $f_p, f_q, \cdots, f_s$ fiind polinoame în x, y, z de grad egal cu indicele respectiv.

O suprafaţă algebrică S, exprimată prin $F(x,y,z)=0$, de grad n, e întâlnită în n puncte de o dreaptă. Dacă $P_0(x_0, y_0, z_0, t_0)$ şi $P(x,y,z,t)$ sunt două puncte ale unei drepte, orice alt punct $M(X,Y,Z,T)$ are coordonate omogene de forma $X=\lambda x_0+x$, etc. Valorile lui λ, corespunzătoare intersecţiunilor dreptei descrise de M, sunt date de ecuaţiile

$$\lambda^n F_0+\lambda^{n-1}\,\Delta F_0+\cdots+\frac{\lambda^p}{(n-p)!}\,\Delta^{n-p} F_0+\cdots+\frac{1}{n!}\Delta^n F_0$$

$$=\frac{\lambda_n}{n!}\,\Delta_0^n F+\cdots+\frac{\lambda^p}{p!}\,\Delta_0^p\, F+\cdots+F=0,$$

unde

$$F_0=F(x_0, y_0, z_0, t_0);\ \ \Delta\equiv x\frac{\partial}{\partial x_0}+\cdots;\ \Delta_0=x_0\frac{\partial}{\partial x}+\cdots$$

Suprafeţele $\Delta_0^p\, F=0\ (p=1, 2\cdots n-1)$ sunt suprafeţele polare ale lui P_0 în raport cu S. Prima suprafaţă polară conţine toate punctele multiple ale lui S. În particular, $\Delta_0^{n-1}\, F=0$ sau $\Delta F_0=0$ e planul său polar, iar $\Delta^2\, F_0=0$ e cuadrica polară a lui P_0 în raport cu S. Locul geometric al punctelor ale căror cuadrice polare sunt conice e hessiana lui S. Ecuaţia sa, de gradul $4\,(n-2)$, se obţine anulând determinantul derivatelor de ordinul al doilea ale funcţiunii F.

Dacă ecuaţia în λ are două rădăcini infinite, P_0 se găseşte pe S, iar P, în planul tangent P_0; cele două condiţiuni sunt $F_0=0$, $\Delta F_0=0$, ultima reprezentând ecuaţia planului tangent în P_0, adică planul polar al punctului de contact. Când P_0 e un punct singular (multiplu), planul tangent e nedeterminat, fiindcă toate derivatele de primul ordin ale lui F se anulează.

Luând planul $z=0$ ca plan tangent al unei suprafeţe S în origine, ecuaţia ei se scrie

$$z=\varphi_2+\cdots+\varphi_n,$$

φ_k fiind polinoame omogene de gradul k, în x,y,z. Tăind suprafaţa S cu un plan $z=z_0$ (z_0 fiind constant), secţiunea plană (pentru valori convenabile ale lui z_0) e aproximativ conica $\varphi_z=z_0$, cu centrul pe normală, numită indicatoare.

Un plan care trece prin normala în O taie indicatoarea după un diametru de lungime $2\,a$ — şi raza de curbură a secţiunii normale e $\rho=\dfrac{a^2}{2\,z_0}$. Un plan oblic prin acelaşi diametru şi formând un unghiu φ cu normala taie suprafaţa S după o curbă, având raza de curbură $R=\rho\cos\varphi$, proiecţia lui ρ pe planul secţiunii normale (teorema lui Meusnier). Axa mare şi cea mică ale indicatoarei se găsesc în planele normale principale cari dau secţiuni prin S cu raza de curbură ρ_1, ρ_2 maximă şi minimă (linii de curbură). Pentru o secţiune normală, inclinată cu unghiul Θ faţă de prima secţiune principală, conform teoremei lui Euler:

$$\frac{1}{\rho}=\frac{\cos^2\Theta}{\rho_1}+\frac{\sin^2\Theta}{\rho_2}.$$

Liniile de pe suprafaţă cari au ca tangente asimptotele indicatoarei sunt liniile asimptotice ale suprafeţei. De-a-lungul lor, raza de curbură e infinită.

După natura indicatoarei, punctul O e fie eliptic, fie hiperbolic, fie parabolic. Dacă e eliptic, toate curburile secţiunilor normale au acelaşi semn şi suprafaţa se găseşte în vecinătatea lui O, de aceeaşi parte a planului tangent: punctul O e un punct dublu, cu tangente imaginare; suprafaţa se numeşte sinclastică în O. Într'un punct hiperbolic, suprafaţa e anticlastică; curburile principale sunt de semne contrare şi suprafaţa se găseşte de o parte şi de alta a planului tangent. Planele a două secţiuni normale trec prin tangentele de inflexiune în O, cari sunt paralele cu asimptotele indicatoare. Dacă O e punct parabolic, tangentele de inflexiune coincid, iar secţiunea suprafeţei prin planul tangent e un punct cuspidal. Aceste puncte se găsesc pe hessiană.

Când indicatoarea e un cerc, O se numeşte punct ombilical sau ombilic. Toate secţiunile normale au aceêaşi curbură. Sfera e o suprafaţă ale cărei puncte sunt toate puncte ombilicale.

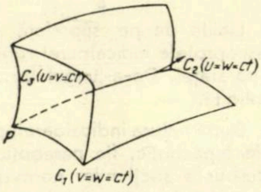
Ecuaţia $F(x, y, z, \lambda)=0$, în care λ e un parametru, defineşte, pentru fiecare valoare a lui λ, o suprafaţă determinată. Mulţimea tuturor acestor suprafeţe (∞^1) constitue o familie de suprafeţe cu un parametru. Cel mai important caz e cel al familiei lineare de suprafeţe, când coeficienţii ecuaţiei sale depind linear de parametrul λ, iar ecuaţia se poate pune sub forma $f+\lambda g=0$. Printr'un punct dat din spaţiu trece o singură suprafaţă a familiei, iar intersecţiunea completă a două astfel de suprafeţe e chiar intersecţiunea suprafeţelor $f=0$, $g=0$. Mai general, dacă $f=0$, $g=0$ sunt două suprafeţe algebrice, ecuaţia unei suprafeţe conţinând intersecţiunea completă a lor se poate pune sub forma $\alpha f+\beta g=0$, cu α şi β polinoame (teorema lui Noether).

În acelaşi mod, ecuaţia $f+\lambda g+\mu h=0$ reprezintă o familie lineară cu doi parametri sau o reţea de suprafeţe. Prin două puncte date trece o singură suprafaţă din familie. Trei suprafeţe ale reţelei au aceeaşi bază: mulţimea punctelor şi curbelor comune suprafeţelor $f=g=h=0$.

Suprafeţele cari sunt în relaţia că în punctele lor de intersecţiune unghiul normalelor respective e drept se numesc suprafeţe ortogonale.

Dacă trei suprafeţe sunt, două câte două, ortogonale, curbele lor de intersecţiune sunt linii de curbură pentru fiecare dintre ele (teorema lui Dupin). Un sistem de trei familii lineare de suprafeţe e ortogonal, dacă trei suprafeţe trecând printr'un punct oarecare taie ortogonal toate celelalte suprafeţe ale familiilor.

Suprafeţele cari generalizează planele de coordonate cartesiene sunt triplete de suprafeţe aparţinând la trei familii depinzând de câte un parametru variabil; u, v, w, astfel că, printr'un punct P din spaţiu trece câte o suprafaţă din fiecare familie şi numai una, intersectându-se două câte două, după câte o curbă $C_i (i=1,2,3)$. Punctul P poate fi reperat, faţă de un astfel de triplet, cu ajutorul parametrilor u, v, w (coordonate curbilinii în spaţiu), cari generalizează coordonatele cartesiene x, y, z.



Triplet de suprafeţe coordonate.

1. **Suprafaţă analagmatică** [аналлагматическая поверхность; surface anallagmatique; analagmatische Oberfläche; analagmatical surface; analagmatikus felület]: Înfăşurătoarea sferelor ortogonale unei sfere fixe directoare — şi ale căror centre descriu o suprafaţă S dată (deferentă). O astfel de suprafaţă rămâne invariantă faţă de o inversiune $O(R^2)$, O fiind centrul sferei fixe şi R raza ei.

Când S e o cuadrică, suprafaţa analagmatică Σ e de gradul al patrulea sau al treilea. Suprafeţele analagmatice sunt suprafeţe cerclate, ele fiind generate de cercurile caracteristice ale cercurilor generatoare.

Printr'o inversiune oarecare, Σ se transformă într'o altă suprafaţă analagmatică Σ'; cele două deferente S, S' ale lor nu se corespund în acea inversiune, ci într'o omologie cu polul în centrul de inversiune şi având drept plan de omologie, planul radical al sferelor directoare. Inversele cuadricelor sunt cazuri particulare de suprafeţe analagmatice de gradul al patrulea sau al treilea. În particular, inversa unui con de rotaţie e cicloida lui Dupin, cu patru puncte conice duble.

Un mod general de a obţine suprafeţe analagmatice este acela de a considera fasciculul de sfere $S_1+\lambda S_2=0$, $S_3+\mu S_4=0$, parametrii λ, μ, fiind legaţi omografic. Cercul lor comun descrie o suprafaţă analagmatică de gradul al patrulea sau al treilea.

Generalizări se obţin înlocuind sferele cu suprafeţe analagmatice în general.

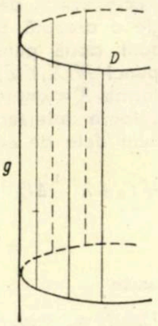
2. ~ **aplicabilă** [прилагаемая поверхность; surface applicable; anwendbare Fläche; applicable surface; applikált felület]: Suprafaţă care poate fi aplicată pe un plan, fără a se îndoi sau a se rupe. Suprafeţele desfăşurabile sunt aplicabile.

3. ~ **cilindrică** [цилиндрическая поверхность; surface cylindrique; Zylinderfläche; cylindrical surface; hengeres felület]: Suprafaţă desfăşurabilă, cu muchia de înapoiere redusă la un punct situat la infinit. Ea e formată de totalitatea dreptelor cari rămân paralele cu o direcţie fixă şi sunt supuse unei condiţiuni suplementare, de exemplu de a se sprijini pe o curbă dată (directoare). Dacă generatoarea mobilă rămâne paralelă cu direcţia fixă şi e tangentă unei suprafeţe date, cilindrul descris de ea se numeşte cilindru circumscris suprafeţei. Când suprafaţa dată e o cuadrică, locul geometric al punctelor de contact e o curbă plană, situată în planul diametral conjugat cu direcţia generatoarelor cilindrului.

Suprafaţa cilindrică poate fi considerată ca fiind o suprafaţă conică cu vârful la infinit.

Intersecţiunea a două suprafeţe e o curbă strâmbă C. Cilindrul ale cărui generatoare se sprijine pe această curbă e cilindrul proiectant al curbei C.

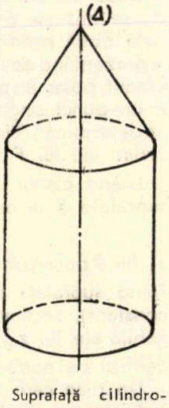
Direcţia fixă fiind dată ca intersecţiune a două plane $P=0$, $Q=0$, ecuaţia cilindrului cu generatoarele paralele cu ea e de forma $f(P, Q)=0$, adică o ecuaţie între două forme lineare în x, y, z. Cilindrul de gradul al doilea e o cuadrică singulară.



Cilindru parabolic. *g*) generatoarea rectilinie; *D*) directoarea (parabolă).

Cilindrul proiectant cu generatoarele paralele cu una dintre axe, de exemplu cu axa Oz, e caracterizat printr'o ecuaţie numai în două dintre coordonatele spaţiale $F(x, y)=0$. Aceasta e ecuaţia proiecţiei curbei C pe planul xoy.

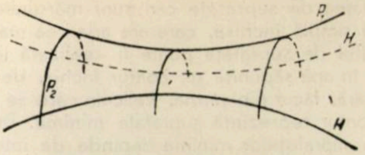
4. ~ **cilindroconică** [цилиндроконичесая поверхность; surface cylindroconique; Zylindrokonische Fläche; cylindro-conical surface; cilindrokonikus felület, henger és kúpos felület]: Suprafaţă de rotaţie, generată de o linie frântă, formată din două laturi (cu unghiul diferit de 90°), care se roteşte în jurul unei axe Δ, astfel încât una dintre laturi trece printr'un punct fix al axei, cealaltă latură rămânând paralelă cu axa (v. fig.). Se întâlneşte la proiecţiile cilindroconice.



Suprafaţă cilindro-conică.

5. ~ **cilindroidă** [цилиндроидная поверхность; surface cylindroïde; cylindroide Fläche; cilindroide surface; cilindroid felület]: Suprafaţă riglată (v.), generată de o dreaptă mobilă care se sprijine pe două drepte date, rămânând mereu paralelă cu un plan fix. Paraboloidul hiperbo-

lic constitue cel mai simplu exemplu de suprafață cilindroidă (v. fig.).



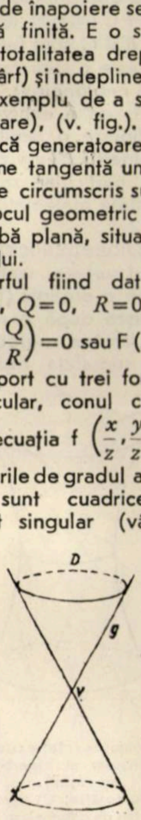
Paraboloid hiperbolic (riglat).

P_1) parabolă fixă; P_2) parabolă mobilă al cărei vârf descrie (P_1); H, H) hiperbolă într'un plan perpendicular pe planul parabolei (P_1).

1. **Suprafață conică** [коническая поверхность; surface conique; Kegelfläche; conical surface; kupfelület]: Suprafață desfășurabilă, a cărei muchie de înapoiere se reduce la un punct situat la distanță finită. E o suprafață riglată (v.), formată din totalitatea dreptelor cari trec printr'un punct fix (vârf) și îndeplinesc o condițiune suplementară, de exemplu de a se sprijini pe o curbă dată (directoare), (v. fig.).

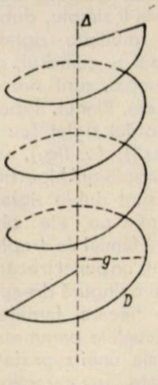
Dacă generatoarea mobilă, care descrie conul, rămâne tangentă unei suprafețe date, conul se numește circumscris suprafeței. În cazul unei cuadrice, locul geometric al punctelor de tangență este o curbă plană, situată în planul polar al vârfului conului.

Vârful fiind dat ca intersecțiunea planelor $P=0$, $Q=0$, $R=0$, ecuația conului are forma $f\left(\frac{P}{R}, \frac{Q}{R}\right)=0$ sau $F(P, Q, R)=0$, ecuație omogenă în raport cu trei forme lineare în x, y, z. In particular, conul cu vârful în originea axelor are ecuația $f\left(\frac{x}{z}, \frac{y}{z}\right)=0$. Conurile de gradul al doilea sunt cuadrice cu punct singular (vârful).



Con eliptic.

v) vârful; g) generatoare rectilinie; D) directoare.



Elicoid cu plan director.

Δ) directoarea rectilinie; D) directoarea curbă (elicea); g) generatoarea rectilinie.

2. **~ conoidă** [коноидальная поверхность; surface conoïde; konoide Fläche; conoid surface; konoid felület]: Suprafață riglată (v.), generată de o dreaptă variabilă, care se mișcă sprijinindu-se pe o dreaptă fixă (directoare rectilinie), rămânând paralelă cu un plan dat (plan director) și îndeplinind o condițiune suplementară, de exemplu de a admite o directoare curbă.

Conoidul drept e o suprafață conoidă a cărei directoare rectilinie e perpendiculară pe planul director.

Elicoidul cu plan director se obține din conoidul drept, dacă directoarea curbă e o elice circulară, având axa cilindrului drept directoarea rectilinie (v. fig.).

Directoarea rectilinie fiind intersecțiunea planelor $P=0$, $Q=0$, iar planul director $R=0$, ecuația suprafețelor conoide are forma $f\left(\frac{P}{Q}, R\right)=0$, omogenă în raport cu formele lineare P și Q. Conoidul drept, care are planul director xOy și directoarea rectilinie Oz, are ecuația $f\left(\frac{y}{x}, z\right)=0$ sau $z=F\left(\frac{y}{x}\right)$, adică omogenă în raport cu x și y.

3. **~ cubică riglată a lui Cayley** [кубическая линейчатая поверхность Кэйля; surface cubique riglée du C.; C. kubische Regelfläche; C. cubic ruled surface; C. kubikus felülete]. *Geom. persp.:* Suprafață algebrică de gradul al treilea, riglată, a cărei ecuație are forma canonică $x^3+zxy+y^2=0$. Conul asimptotic e format de planul $x=0$ și conul pătratic $x^2+zy=0$, iar intersecțiunea suprafeței cu planul dela inifinit e dreapta dela infinit din planul $x=0$ și conica $t=0$, $x^2+zy=0$, x, y, z, t fiind coordonate omogene.

4. **~ de rotație** [поверхность вращения; surface de rotation; Rotationsfläche; surface generated by rotation; forgó felület]: Suprafață generată de o curbă plană care se rotește în jurul unei drepte fixe (axă de rotație). Un punct oarecare al curbei generatoare descrie un cerc cu centrul pe axă, situat într'un plan perpendicular pe ea. Planele cari trec prin axă intersectează suprafața după curbe egale între ele (meridiane). Planele perpendiculare pe axă o taie după cercuri, în general, omotetice, numite paralele.

O astfel de suprafață poate fi generată de un cerc variabil care se mișcă rămânând mereu într'un plan perpendicular pe axă, cu centrul pe ea și sprijinindu-se pe o curbă plană dată.

Suprafețele de rotație de gradul al doilea sunt: elipsoidul de rotație, hiperboloidul de rotație, cu una și cu două pânze, paraboloidul de rotație, sfera, conul și cilindrul circular. Dintre acestea, hiperboloidul cu o pânză, conul și cilindrul circular, sunt riglate (real).

Dacă curba care se rotește sufere și o translație paralelă cu axa și proporțională cu unghiul de rotație, suprafața de rotație e un elicoid.

Suprafețele de rotație au ecuația generală $f(S, P)=0$, S și P fiind primul membru al ecuației unei sfere și a unui plan. Când axa de rotație coincide cu Oz, ecuația se simplifică, devenind $f(x^2+y^2, z)=0$ sau $z=F(x^2+y^2)$.

5. **~ desfășurabilă** [развертывающаяся поверхность; surface développable; abwickelbare Fläche; developable surface; befejtett felület]:

Suprafață riglată (v.), al cărei plan tangent rămâne același de-a-lungul generatoarelor suprafeței. Poate fi considerată ca fiind generată de tangentele la o curbă C (muchia de înapoiere a suprafeței). Fiecare punct al curbei C e un punct de înapoiere pentru secțiunile plane ale suprafeței.

Suprafețele desfășurabile sunt înfășurate de planele osculatoare ale muchiei de înapoiere C; aceste plane sunt tangente la suprafață de-a-lungul generatoarei constituite de tangenta la C într'un punct al ei. — Orice suprafață înfășurătoare a unui plan care depinde de un parametru variabil e desfășurabilă. Dacă planele osculatoare ale muchiei de înapoiere sunt tangente cercului dela infinit, suprafața desfășurabilă se numește isotropă.

Caracteristic pentru suprafețele desfășurabile e faptul că ele pot fi aplicate pe un plan, fără rupturi și îndoituri. Determinarea lor depinde de integrarea ecuației cu derivate parțiale de ordinul al doilea

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}-\left(\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}\right)^2=0,$$

care exprimă că, în fiecare punct al suprafeței, curbura totală a lui Gauss e nulă.

1. **Suprafață echipotențială** [эквипотенциальная поверхность; surface équipotentielle; Äquipotentialfläche; equipotential surface; ekvipotenciális felület]: Suprafață de potențial constant. V. sub Suprafață echiscalară.

2. **~ focală** [фокальная поверхность; surface focale; Fokalfläche; focal surface; fokuszfelület]: Suprafața loc geometric al punctelor focale ale unei congruențe de drepte. De asemenea, poate fi considerată ca locul geometric al muchiilor de înapoiere ale celor două suprafețe desfășurabile ale congruenței.

3. **~ Riemann** [поверхность Риманна; surface de R.; R.'sche Fläche; R. surface; R. felülete]: Spațiu al lui Riemann cu două dimensiuni, pentru care componentele tensorului de curbură, pe un sistem de congruențe ortogonale, se exprimă prin așa numiții coeficienți ai lui Ricci cu patru indici, $\gamma^{a}_{b\,c\,d}$, și se reduc numai la una singură, distinctă, $\gamma^{1}_{2/2}$, care e chiar curbura totală (a lui Gauss) a suprafeței.

4. **~ lui Veronese** [поверхность Веронезе; surface de V.; V.'sche Fläche; V.surface; V. felülete]: Suprafață algebrică de ordinul al patrulea, în spațiul cu cinci dimensiuni, fără puncte duble, admițând ∞^2 secțiuni conice. În coordonate neomogene x, y și coordonate neomogene în spațiul cu cinci dimensiuni X_i $(i=1,\cdots,5)$, suprafața lui Veronese are reprezentarea

$$X_1=x,\ X_2=y,\ X_3=xy,\ X_4=x^2,\ X_5=y^2.$$

Proiecția acestei suprafețe, din spațiul cu cinci dimensiuni, în spațiul cu trei dimensiuni, e suprafața romană a lui Steiner sau o cuadrică și, ca și suprafața lui Steiner, are proprietatea caracteristică de a conține ∞^2 conice cari au ca imagini dreptele dintr'un plan.

5. **~ minimă** [минимальная поверхность; surface minime; Minimum Fläche; minimum surface; minimum felület]: Fiecare dintre suprafețele din infinitatea de suprafețe cari sunt mărginite de o curbă simplă închisă, care are aria cea mai mică. O astfel de suprafață poate fi realizată introducând în apă săpunită un contur închis, de formă arbitrară, făcut din sârmă. Pelicula care se prinde de contur reprezintă suprafața minimă. Determinarea suprafețelor minime depinde de integrarea unei ecuații diferențiale de al doilea ordin, condițiunile pe contur determinând elementele arbitrare ale soluției.

O suprafață minimă e peste tot anticlastică.

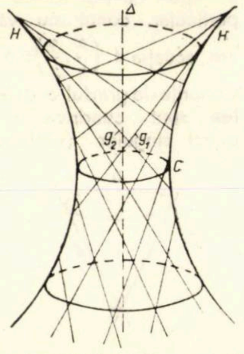
6. **~ neolonomă** [неголономная поверхность; surface nonholonome; nichtholonome Fläche; nonholonomic surface; nemholonom felület]: Suprafață definită printr'o ecuație cu diferențiale totale:

$$A\,(x,y,z)\ \mathrm{d}x+B(x,y,z)\ \mathrm{d}y+C\,(x,y,z)\ \mathrm{d}z=0$$

incomplet integrabilă. Dacă A, B și C sunt funcțiuni lineare în x,y,z, ecuația definește o suprafață neolonomă pătratică (o cuadrică neolonomă). Când ecuația e complet integrabilă, ea e echivalentă cu $\mathrm{d}F(x,y,z)=0$ și deci definește o familie de suprafețe olonome cu un parametru $F(x,y,z)=C$.

Această suprafață e un caz particular spațiilor neolonome, introduse în științele matematice de G. Vrânceanu.

7. **~ riglată** [линейчатая поверхность; surface réglée; Regelfläche; ruled surface; szabályos felület]: Suprafață generată de o dreaptă (generatoare rectilinie) care se mișcă după o regulă anumită. Dacă generatoarea rămâne mereu tangentă unei curbe strâmbe, suprafața riglată e desfășurabilă.



Hiperboloidul de rotație cu o pânză (caz particular al hiperboloidului riglat).
Δ) axa de rotație; C) cercul de centură (sau de gâtuire); g_1) generatoarea rectilinie dintr'un sistem și (g_2) generatoarea rectilinie din al doilea sistem; H,H) ramurile hiperbolei care generează suprafața, prin rotația în jurul lui (Δ), sprijinindu-se pe (C).

O astfel de suprafață poate fi simplu, dublu sau multiplu riglată. Conul și cilindrul, de exemplu, sunt simplu riglate. Planul, hiperboloidul riglat (cu o pânză), (v. fig.), sau paraboloidul hiperbolic sunt dublu riglate (conțin pe ele câte două familii de drepte, printr'un punct trecând câte o singură dreaptă din fiecare familie).

Ecuațiile parametrice ale unei suprafețe riglate se caracterizează prin faptul că coordonatele x, y, z ale unui punct oarecare al lor sunt funcțiuni lineare în raport cu unul sau cu altul dintre parametrii u, v. Dacă x,y,z, sunt lineare atât în u, cât și în v, suprafața riglată e un plan.

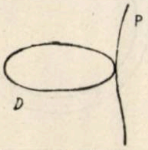
8. **~ romană a lui Steiner** [поверхность Штейнера; surface romaine de S.; S.'s römische

Fläche; S.'s roman surface; S. romai felülete]: Suprafață algebrică de gradul al patrulea, care conține trei drepte duble, concurente într'un punct triplu, nesituate într'un același plan. Făcând, din punctul triplu, proiecția acestei suprafețe pe un plan, reprezentarea obținută face ca secțiunile plane să aibă ca imagini o familie de cuartice, având trei puncte duble: cele în cari dreptele duble înțeapă planul. Printr'o transformare bipătratică, având ca puncte fundamentale cele trei puncte duble, familia de cuartice se transformă într'o familie de ∞^3 conice, fără puncte fixe.

Din punctul de vedere real, suprafețele lui Steiner se pot reduce, prin transformări proiective, la una sau alta dintre formele canonice:

$$x^2y^2+y^2z^2\pm z^2x^2+xyz=0.$$

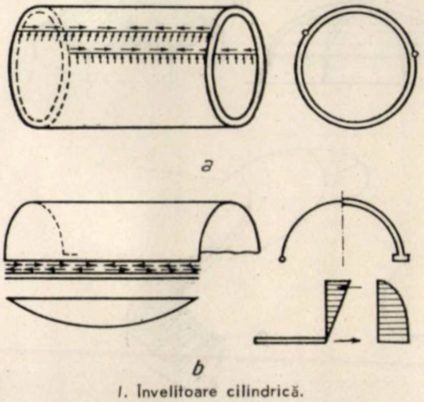
1. **Suprafață rotoidă** [ротоидальная поверхность; surface rotoïde; Rotoid Fläche; rotoid surface; rotoid felület]: Suprafață generată de un profil plan *P*, de formă invariabilă, care se mișcă sprijinindu-se pe o directoare (*D*) plană închisă, dată, astfel încât planul profilului să fie perpendicular pe tangenta la (*D*) în punctul de contact. Când (*D*) e un cerc, într'un plan perpendicular pe planul lui *P*, rotoida devine o suprafață de rotație în jurul unei axe normale pe planul lui *D*, care trece prin centrul cercului.



Suprafață rotoidă. D) directoare plană, fixă.

2. **Suprafață activă** [активная поверхость; surface active; aktive Oberfläche; active surface; aktiv felület]. *Arte gr.*: Suprafața clișeului, constituită din elementele cari formează copia originalului reprodus și care primește cerneală în operațiunea de imprimare.

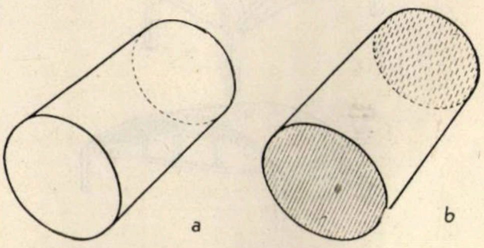
3. **Suprafață autoportantă** [оболочка, самонесущая поверхность; voile mince, voûte coque; Schale; shell; héjfelület]. *Cs.*: Element de construcție care are o față de forma unei suprafețe strâmbe, cu raport mic între grosimea sa h și oricare dintre razele principale de curbură R_1 și R_2 ale suprafeței strâmbe (în general, $1/1000<h/R_{1,2}<1/20$), și o astfel de formă și realizare a marginilor, încât echilibrul elementului de construcție să poată fi asigurat numai prin tensiunile principale paralele cu suprafața mediană, adică fără a interveni momente încovoietoare (analog cu echilibrul în plan al unui lănțișor, care e asigurat numai prin tensiunea principală care are direcția tangentei la lănțișor).



I. Învelitoare cilindrică. *a*) închisă; *b*) deschisă.

Suprafețele autoportante se numesc închise, când sunt limitate numai de cele două suprafețe cari definesc grosimea elementului (v. fig. *I a*); cele deschise se obțin secționându-le pe cele închise prin mișcarea unei drepte perpendiculare pe suprafața mediană (v. fig. *I b*), care e locul punctelor egal distanțate de cele două suprafețe limită.

Tensiunile dintr'o suprafață autoportantă se pot determina presupunând suprafața flexibilă și inextensibilă (teoria de membrană a suprafeței autoportante). Învelitoarea din fig. *II a* are timpane la capete și e deci o suprafață autoportantă propriu zisă, în timp ce învelitoarea din fig. *II b* nu face parte din această clasă, fiindcă echilibrul ei nu poate fi asigurat fără intervenția momentelor încovoietoare.



II. Suprafață care nu constitue o învelitoare autoportantă (*a*), și suprafață care e autoportantă (*b*).

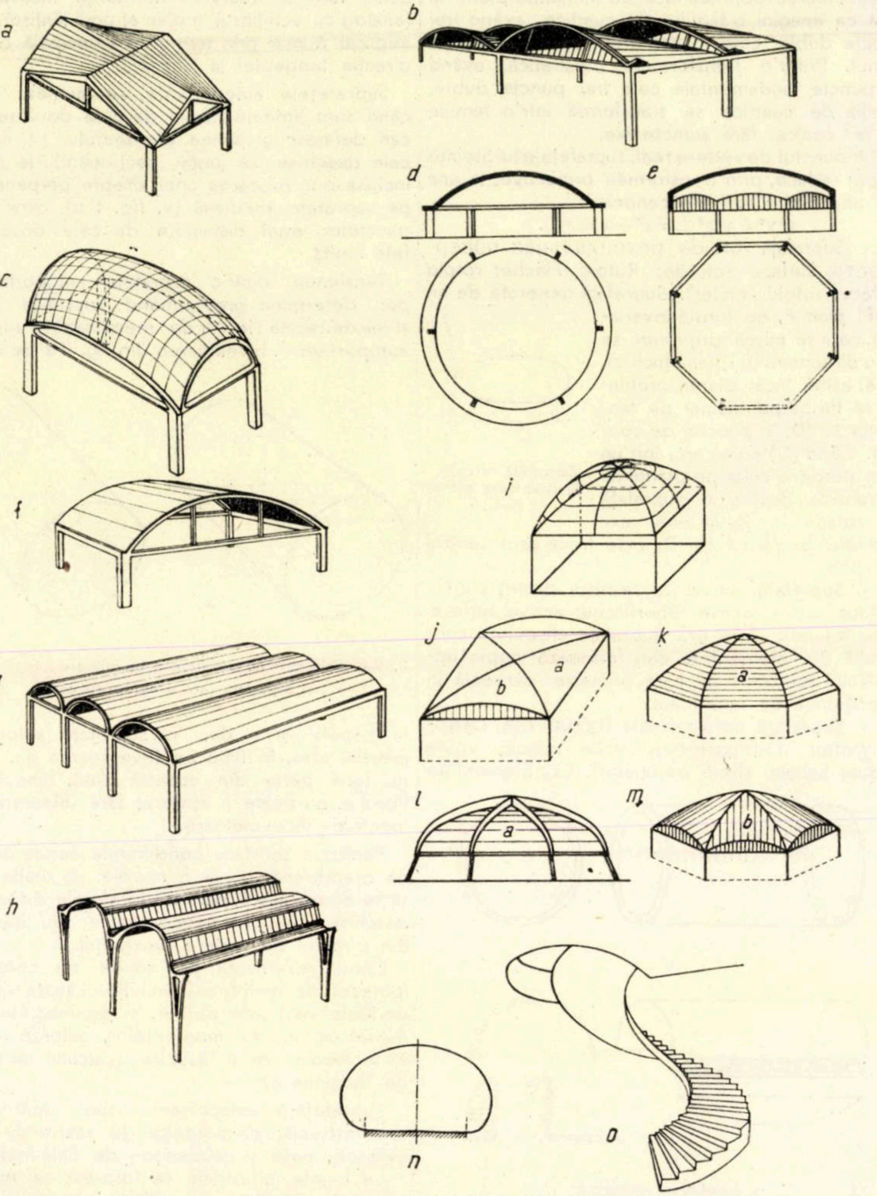
Pentru a satisface condițiunile cerute de teoria de membrană, poate fi nevoie, în multe cazuri, să se construiască, pentru suprafețele autoportante deschise, margini neeconomice sau neindicate din punctul de vedere funcțional.

Când rezemarea pe contur nu corespunde ipotezei de membrană, echilibrul suprafeței autoportante se poate obține, în regiunea marginilor, numai cu ajutorul momentelor, datorită rigidității ei la încovoiere și răsucire (calculul prin teoria de încovoiere). —

Suprafețele autoportante sunt mult folosite în construcția elementelor de rezistență pentru avioane, nave și acoperișuri de hale industriale.

La halele industriale se folosesc cel mai mult suprafețe cilindrice în diferite aranjamente. La acestea se deosebesc următoarele elemente: placa, timpanul și grinzile de margine. Ele se numesc suprafețe autoportante cilindrice lungi, când $l_1/l_2>1$, și scurte, când $l_1/l_2<1$, l_1 fiind

III. Suprafețe autoportante.



a) acoperiș în patru ape format din paraboloizi hiperbolici; *b*) învelitori în formă de suprafețe cu două directoare și plan director; *c*) învelitoare de translație; *d*) cupolă cu bază circulară; *e*) cupolă cu bază poligonală; *f*) cilindri scurți; *g*) cilindri lungi; *h*) acoperiș în shed; *i*) învelitoare cu dublă curbură continuă, acoperind o suprafață dreptunghiulară; *j*) suprafață cilindrică secționată cu plane diagonale în elemente (*a*) și (*b*); *k*) și *l*) cupole în arc de mănăstire; *m*) cupolă încrucișată; *n*) rezervor în formă de picătură; *o*) scară elicoidală.

lungimea generatoarei și l_2, deschiderea arcului director.

Fig. *III g* reprezintă un cilindru lung, iar fig. *III* un cilindru scurt; aranjamentul e des folosit, pentrucă asigură o bună luminare în interior (v. fig. *III h*). Secționând o suprafață cilindrică cu plane diagonale, conform fig. *III j*, și alăturând mai multe porțiuni, se obține cupola în arc de mănăstire (fig. *III k* și *l*); dacă se alătură mai multe porțiuni din fig. *III g*, se obține cupola încrucișată (fig. *III m*).

Pentru a mări siguranța la voalare și flambaj s'au proiectat învelitori în formă de suprafețe riglate (paraboloidul hiperbolic, conoidul, suprafața cu două directoare și cu plan director), (v. fig. *III a, b*); suprafețe de translație (paraboloidul de rotație), (v. fig. *III c*), și învelitori cu dublă curbură continuă, cari acoper o suprafață orizontală (v. fig. *III i*).

Pentru acoperișul construcțiilor monumentale se folosesc cupole (cu bază în formă circulară, ca în fig. *III d*, sau în formă de poligon regulat, ca în fig. *III e*).

O travee dreptunghiulară se poate acoperi și cu o învelitoare continuă cu margini drepte, orizontale, punctele de colț fiind singulare (v. fig. *III n*).

Suprafețele autoportante au aplicații interesante în domeniul rezervoarelor (învelitoare în formă de picătură, ca în fig. *III n*) sau în domeniul construcțiilor civile (scările elicoidale, ca în fig. *III o*).

Suprafețele autoportante pentru acoperișuri industriale pot fi executate din beton, din oțel sau din lemn; betonul armat e întrebuințat cel mai mult. Suprafețele autoportante de beton armat se execută cu secțiune constantă, cu secțiune variabilă cu îngroșeri spre margini, sau cu nervuri; cele autoportante metalice se construesc dintr'un schelet de bare metalice, peste care se aplică izolație hidrofugă; cele de lemn se alcătuesc din două straturi de astereală suprapuse, formând între ele un unghiu de 90°; orientarea scândurilor din fiecare strat corespunde direcției tensiunilor principale. Astereala e rigidizată prin nervuri alcătuite din scânduri prinse în cuie.

Fie $z=f(x,y)$ ecuația suprafeței mediane a unei suprafețe autoportante (v. fig. *IV*), unde x și y sunt coordonate curbilinii, având originea într'un punct pe suprafață, z fiind măsurat în direcția normalei în origine. Determinarea tensiunilor dintr'o suprafață autoportantă e o problemă de elasticitate cu trei variabile x, y, z, care poate fi studiată în funcțiune de numai două variabile, x și y, coordonatele punctului de pe suprafața mediană, în următoarele ipoteze: un segment rectiliniu de învelitoare, situat pe o normală a suprafeței mediane, rămâne, după deformație, rectiliniu și normal pe suprafața mediană; grosimea învelitorii, măsurată pe normala pe suprafața mediană, nu variază; legea lui Hooke e aplicabilă; deplasările punctelor de pe suprafață sunt mici în raport cu grosimea ei (aproximație care nu corespunde totdeauna realității); uneori se mai neglijează, ca fiind mici față de ceilalți, termenii cari au factorul $h/R_{1,2}$ (v. mai jos) și termenii cari au ca factor coeficientul lui Poisson. Pentru un element de învelitoare, care are o muchie în $A(x,y)$ și e încărcat pe unitatea de volum cu o sarcină exterioară de componente X, Y, Z, paralele cu axele de coordonate, echilibrul e asigurat de tensiunile normale σ_x, σ_y și tangențiale $\tau_{xy}=\tau_{yx}$, cari satisfac condițiunea ca, pentru orice deplasare, lucrul mecanic total să fie nul. Pentru a exprima aceste condițiuni sub o formă simplă, se introduce funcțiunea de tensiune Φ a lui Airy (v. sub Elasticitatea solidelor isotrope), definită prin relațiile:

$$\sigma_x=\frac{\partial^2\Phi}{\partial y^2}-\int X\mathrm{d}x;\quad \sigma_y=\frac{\partial^2\Phi}{\partial x^2}-\int Y\mathrm{d}y;$$

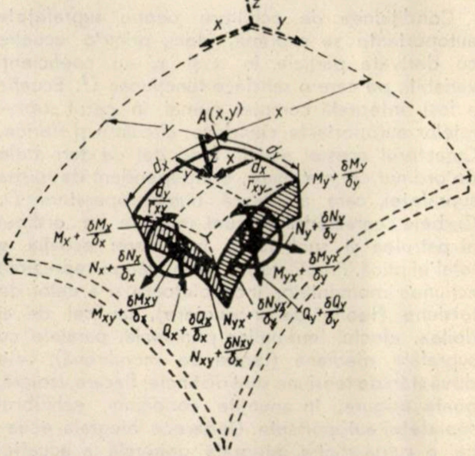
$$\sigma_{xy}=-\frac{\partial^2\Phi}{\partial x\,\partial y},$$

și se exprimă momentele încovoietoare în funcțiune de deplasarea w a suprafeței mediane după normala pe această suprafață. Dacă se notează cu Δ operatorul lui Laplace (v. Laplacian), se obține ecuația:

$$(1)\quad E\frac{h^3}{12}\Delta\Delta w+\frac{1}{R_y}\frac{\partial^2 F}{\partial x^2}-\frac{2}{R_{xy}}\cdot\frac{\partial^2 F}{\partial x\partial y}+\frac{1}{R_x}\cdot\frac{\partial^2 F}{\partial y^2}=P,$$

unde E e modulul de elasticitate longitudinală a materialului, iar:

$$P=-Z+\int_0^x\frac{1}{R_x}X\mathrm{d}x+\int_0^y\frac{1}{R_y}Y\mathrm{d}y.$$


z
x
y
A(x,y)
x
y
dx
dy
z
x
y
$\frac{dx}{r_{xy}}$
$\frac{dy}{r_{xy}}$
$M_y+\frac{\delta M_y}{\delta y}$
$M_x+\frac{\delta M_x}{\delta x}$
$N_y+\frac{\delta N_y}{\delta y}$
$N_x+\frac{\delta N_x}{\delta x}$
$M_{yx}+\frac{\delta M_{yx}}{\delta y}$
$M_{xy}+\frac{\delta M_{xy}}{\delta x}$
$Q_x+\frac{\delta Q_x}{\delta x}$
$N_{yx}+\frac{\delta N_{yx}}{\delta y}$
$Q_y+\frac{\delta Q_y}{\delta y}$
$N_{xy}+\frac{\delta N_{xy}}{\delta x}$

IV. Încărcarea și tensiunile în elementul de învelitoare.

Ținând seamă de condițiunea de compatibilitate între deformații și deplasări:

$$(1\,\mathrm{a})\quad \frac{1}{hE}\Delta\Delta F-\left(\frac{1}{R_x}\frac{\partial^2 w}{\partial y^2}-\frac{2}{R_{xy}}\frac{\partial^2 w}{\partial x\partial y}+\frac{1}{R_y}\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\right)=0;$$

notând cu D operatorul care urmează:

$$(2\ \mathrm{a})\quad D=\frac{1}{R_x}\frac{\partial^2}{\partial x^2}+\frac{2}{R_{xy}}\frac{\partial^2}{\partial x\partial y}+\frac{1}{R_y}\frac{\partial^2}{\partial y^2},$$

introducând o nouă funcțiune U, care satisface condițiunile

(2 b) $\Phi = EhDU$ și $w = \Delta\Delta U$,

se obține, în locul ecuației (1):

(2) $K\Delta\Delta\Delta\Delta U + EhDDU + P = 0.$

Condițiunea de echilibru pentru suprafețele autoportante se exprimă, deci, printr'o ecuație cu derivate parțiale în x și y, cu coeficienți variabili, pe care o satisface funcțiunea U. Ecuația a fost integrată complet numai în cazul suprafețelor autoportante cilindrice, circulare și sferice. Caracterul acestei ecuații fiind dat de derivatele de ordinul cel mai mare, e independent de forma suprafeței, care afectează numai operatorii D. Curbele caracteristice sunt multiple de ordinul al patrulea și sunt toate imaginare; ecuația e total eliptică. Primul termen din stânga reprezintă acțiunea momentelor încovoietoare și a celor de torsiune (teoria de încovoiere), iar cel de al doilea, efectul tensiunilor principale, paralele cu suprafața mediană (teoria de membrană); cele două stări de tensiune sunt distincte; fiecare, izolată, poate asigura, în anumite condițiuni, echilibrul suprafeței autoportante. Deoarece integrala ecuației e suma dintre integrala generală a ecuației omogene asociate și dintre o integrală particulară a ecuației complete, s'a observat că, pentru încărcările obișnuite în practică, soluția particulară se poate obține cu ajutorul teoriei de membrană, pentrucă verifică expresiunea:

(3) $\Delta\Delta\Delta\Delta U = 0.$

Dacă soluția particulară, dată de teoria de membrană, satisface condițiunile de margini ale construcției, integrala generală e neglijabilă (situația cea mai avantajoasă din punct de vedere economic). — Ținând seamă de (3), soluția particulară a ecuației (2) rezultă din integrarea ecuației:

(4) $$\frac{1}{R_x} \cdot \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} - \frac{2}{R_{xy}} \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y} + \frac{1}{R_y} \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} = P.$$

Dacă se pune, în prima aproximație:

(5) $$\frac{1}{R_x} = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = r; \quad \frac{1}{R_y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = t; \quad \frac{1}{R_{xy}} = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = S,$$

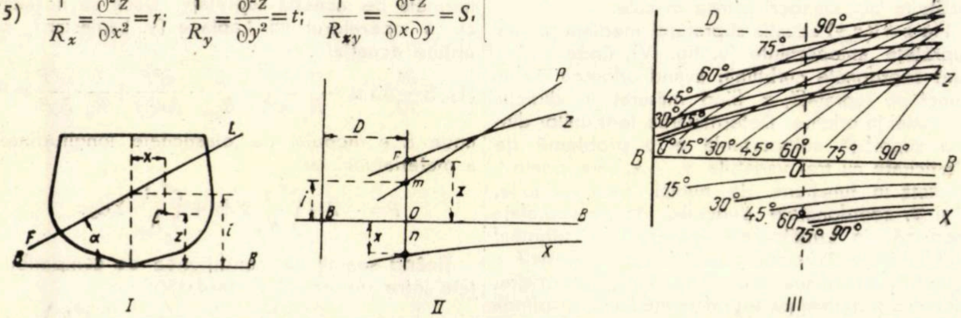
curbele caracteristice ale ecuației (4) se găsesc pe doi cilindri cari au ecuația

(6) $t\mathrm{d}y^2 + 2s\mathrm{d}x\mathrm{d}y + r\mathrm{d}x^2 = 0$

identică cu ecuația asimptotelor suprafeței mediane. Integralele ecuației, în teoria de membrană, au deci relații cu criteriile cari definesc proprietățile suprafeței mediane: Dacă realizantul ecuației (6) e negativ: ($s^2 - rt < 0$), suprafața și ecuația diferențială sunt de tip eliptic; curbura totală a suprafeței este pozitivă. Din această clasă fac parte suprafețele de rotație (cupolele, torul) și suprafețele de translație (paraboloidul de rotație, etc.). În acest caz, integrarea ecuației diferențiale echivalează cu rezolvarea de probleme Dirichlet și Neumann generalizate. — Dacă realizantul ecuației (6) e pozitiv ($s^2 - rt > 0$), suprafața și ecuația diferențială sunt de tip hiperbolic; curbura totală a suprafeței e negativă. Din această clasă fac parte suprafețele riglate cu două directoare și cu plan director (paraboloidul hiperbolic, conoidul, etc.) și cele cu trei directoare oarecari (hiperboloidul parabolic). În acest caz, integrarea ecuației diferențiale echivalează cu rezolvarea de probleme Goursat, Picard, Darboux-Picard și Cauchy. — Dacă realizantul ecuației (6) e nul ($s^2 - rt = 0$), suprafața și ecuația diferențială sunt de tip parabolic; curbura totală a suprafeței e nulă. Din această clasă fac parte suprafețele desfășurabile (cilindrul, conul). În acest caz, integrarea ecuației diferențiale echivalează cu rezolvarea unei probleme Cauchy.

1. **Suprafața centrelor de carenă** [площадь центров водоизмещения; surface des centres de carène; Formschwerpunktsfläche; surface of centres of buoyancy; formasúlypont-felület]. *Nav. m.*: Locul geometric al centrelor de carenă, corespunzător unor suprafețe de plutire isocarene. Fiecărui deplasament constant (determinat de suprafețele de plutire isocarene corespunzătoare) îi corespunde o suprafață a centrelor de carenă.

Proprietățile principale ale suprafeței centrelor de carenă sunt următoarele: planul tangent într'un



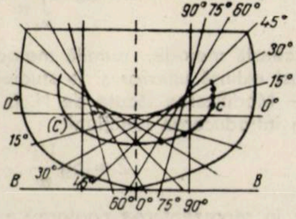
I II III

Trasarea curbelor centrelor de carenă ale pantocarenelor pantocline.

I) indicarea coordonatelor x și z ale unui centru de carenă corespunzătoare unui unghiu de inclinare (α), la deplasamentul corespunzător unui pescaj dat (*i*); *II*) curbele *P*, *Z* și *X*, corespunzătoare coordonatelor x, z, i; *III*) familiile de curbe P, Z, X la diferite inclinări; FL) linia de plutire corespunzătoare unghiului de inclinare (α) și pescajului (*i*); C) centru de carenă; *i*) pescaj; α) unghiul de inclinare; D) deplasament; P) curbă pantocarenă; Z) curbă pantoclină; X) curbă pantobată.

punct al suprafeţei, care este centrul de carenă corespunzător unei anumite linii de plutire, este paralel cu această linie de plutire; suprafaţa centrelor de carenă este convexă şi închisă.

Pentru obţinerea elementelor şi pentru trasarea secţiunii suprafeţei centrelor de carenă trebue determinate coordonatele transversale z şi x ale centrului de carenă C, pentru un deplasament anumit D, căruia îi corespund linia de plutire FL (inclinată cu un unghiu α) şi o imersiune dată i (v. fig. *I*). Pentru aceasta, într'un sistem de axe de coordonate se ia ca abscisă deplasamentul D (pe axa BB), iar ca ordonate, mărimile i, z, şi x (v. fig. *II*); această operaţiune se repetă pentru datele corespunzătoare tuturor poziţiilor şi inclinărilor, obţinându-se astfel câte un fascicul de curbe pantocarene P (carene de aceeaşi asietă şi de diferite deplasamente), pantocline Z (carene cu diferite asiete)şi pantobate X, (carene de diferite imersiuni), (v. fig. *III*). Având ca abscise deplasamentele, curbele (P) dau ca ordonate imersiunile i; curbele Z dau ca ordonate corespunzătoare înălţimile z dela linia de bază BB a centrelor de carenă, iar curbele X dau ca ordonate distanţele x dela planul diametral al navei. Din sistemul de curbe P, Z şi X din fig. *III* se obţin deci punctele (c) ale suprafeţei centrelor de carenă corespunzătoare unui deplasament dat, cari permit trasarea curbei C, adică a secţiunii produse de intersecţiunea planului transversal de inclinări cu suprafaţa centrelor de carenă (v. fig. *IV*).



IV. Curba de intersecţiune (C) a suprafeţei centrelor de carenă cu planul transversal de inclinare.

1. **Suprafaţă** de abraziune [поверхность смыва, поверхность абразии; surface d'abrasion; Abrasionsfläche; abrasion surface; abrázió-felület]: Suprafaţă, în general plană, rezultată din acţiunea de eroziune a valurilor mării asupra coastei.

2. **Suprafaţă** de carenă [площадь водоизмещения; surface de carène; Oberfläche des eingetauchten Schiffskörpers bis zur Schwimmwasserlinie; keel surface; hajótest-felület]. *Nav. m.*: Suprafaţa udată a corpului navei, până la linia de plutire cu încărcătură maximă.

Aria Ω a suprafeţei udate se determină, în cea mai mare parte a cazurilor, cu ajutorul unor formule empirice pentru diversele clase de tipuri de nave. — Pentru navele de suprafaţă, una dintre formulele empirice care dă rezultate satisfăcătoare e

$$\Omega = L\,(1{,}36\,T + 1{,}13\,\delta\,B)\,,$$

în care L (m), B (m) şi T (m) sunt dimensiunile principale (lungime, lăţime şi pescaj), iar δ e coeficientul total de formă al carenei (v. sub Coeficient de formă al carenei). — Pentru navele maritime şi fluviale de forme fine, aria suprafeţei udate poate fi calculată cu formula

$$\Omega = 3{,}44\sqrt[4]{\frac{T}{B}\,(\beta\,VL)^2}$$

în care, afară de notaţiile precedente, V e deplasamentul volumetric (în m³), iar β e coeficientul de formă al cuplului maestru (v. Cuplu maestru, v. sub Coeficient de formă al carenei).

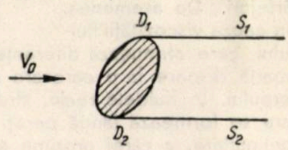
Când e nevoie de o determinare mai precisă a ariei suprafeţei udate, se măsoară conturele porţiunilor imerse ale coastelor şi se integrează acestea pe lungimea navei.

3. **Suprafaţă** de discontinuitate [поверхность прерывности; surface de discontinuité; Unstetigkeitsfläche; discontinuity surface; szakadási felület, diszkontinuitási felület]. *Mat.*, *Fiz.*: Suprafaţă situată într'un câmp de vectori, la traversarea căreia vectorul-câmp sufere o variaţie discontinuă. Vectorul-câmp poate fi intensitatea câmpului electric sau intensitatea câmpului magnetic, vitesa unui fluid, etc.

Într'un câmp electric, respectiv magnetic, o suprafaţă de discontinuitate e suprafaţa de separaţie a două medii cu permetivităţi, respectiv cu permeabilităţi magnetice diferite.

Într'un fluid perfect şi incompresibil, o suprafaţă de discontinuitate apare când se întâlnesc doi curenţi de proveniențe diferite sau cari au parcurs traseuri diferite, ca, de exemplu, în spatele unei aripe de avion. Dacă presiunea e continuă în tot fluidul, mărimea vitesei rămâne neschimbată la traversarea suprafeţei de discontinuitate, dar direcţia ei se schimbă brusc: dacă energia nu e constantă în tot fluidul, se produce şi o variaţie bruscă a valorii absolute a vitesei.

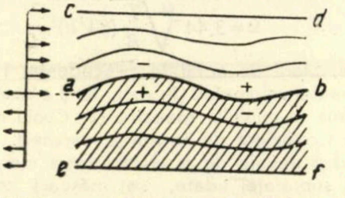
Formarea suprafeţelor de discontinuitate se constată experimental, la mişcarea unui corp într'un fluid, şi e datorită desprinderii stratului limită de pe periferia corpului. Aceste suprafeţe limitează în spatele corpului un domeniu de fluid, numit apă moartă, care nu participă la mişcarea generală şi care în aparenţă e în repaus, dar în interiorul căruia se produc, în realitate, mişcări rotaţionale desordonate. Dacă se consideră mişcarea plană, suprafeţele de discontinuitate S_1 şi S_2 apar în punctele de desprindere D_1 şi D_2, şi se întind, teoretic, până la infinit aval (v. fig. *I*).



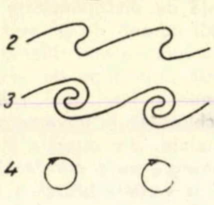
I. Suprafeţe de discontinuitate în mişcarea plană.

S_1) şi S_2) suprafaţă de discontinuitate; D_1) şi D_2) punct de desprindere; V_0) vitesa la infinit.

Suprafeţele de discontinuitate au o stabilitate mică şi degenerează uşor, dând vârtejuri. Acest fenomen se poate explica prin considerarea unei suprafeţe de discontinuitate ab (v. fig. *II*), cu ondulații cari se propagă cu vitesa medie a fluidului (dar rămân imobile față de un sistem de referință care are această vitesă), și a liniilor de curent *cd* și *ef*, situate de o parte și de cealaltă a suprafeței de discontinuitate (în figură, fluidul de deasupra se deplasează spre dreapta, iar cel de dedesubt, spre stânga), pe care presiunile sunt egale. Din cauza variației transversale a presiunii, există însă diferențe de presiune la creasta și la talpa fiecărei ondulații și acestea au tendința de a mări aceste ondulații; suprafața de discontinuitate se deformează, începe să se înfășure pe ea însăși și, în cele din urmă, se rupe într'un număr oarecare de elemente, astfel încât apar vârtejuri de diferite dimensiuni, a căror repartiție în masa fluidului este neregulată (v. fig. *III*).



II. Starea labilă a suprafeței de discontinuitate (săgețile indică sensul de curgere).
ab) suprafață de discontinuitate, cu ondulații (+ și − indică diferențe de presiune); *cd* și *ef*) linii de curent, de egală presiune.



III. Formarea vârtejurilor. 1) suprafața de discontinuitate, cu ondulații; 2) și 3) fazele de trecere spre vârtejuri; 4) vârtejuri.

Suprafețele de discontinuitate sunt, de fapt, straturi de vârtejuri de grosime finită și au o tendință accentuată de a degenera în nuclee de vârtejuri. De asemenea, din cauza viscozității fluidului, care atenuează diferențele de vitesă, apa moartă dispare la o oarecare distanță în spatele corpului. În fluidele reale, stratul limită (v.) — care se formează lângă pereți — produce o discontinuitate, a cărei grosime e diferită de zero și în interiorul căreia mișcarea e rotațională, ceea ce reprezintă în realitate un strat de vârtejuri (v.), ale căror axe sunt normale pe direcția vitesei; acest strat de vârtejuri e antrenat de curentul general — și dislocarea lui se produce sub formă de vârtejuri izolate, de dimensiuni mari.

Suprafețele de discontinuitate teoretice, de grosime nulă, reprezintă o aproximație a fenomenului real, și în mecanica fluidelor se folosesc pentru a explica apariția rezistenței la înaintare a unui corp care se mișcă într'un fluid. În teoria suprafețelor de discontinuitate se neglijează aspectul real al fenomenului, presupunându-se că apa moartă se întinde până la infinit aval, și că fluidul în interiorul ei e în repaus și are presiunea dela infinit p_0; tot astfel se consideră suprafețele de discontinuitate teoretice (de grosime nulă), în mișcarea relativă dintre corp și fluid, vitesa pe aceste suprafețe având valoarea V_0 dela infinit amonte.

În metoda de studiu Helmholtz-Kirchhoff se presupune că mișcarea e plană și se admite un potențial de vitese φ în exteriorul zonei de apă moartă; astfel se introduce potențialul complex $f(z)=\varphi+i\psi$ și se reprezintă planul real z al mișcării pe planul variabilei complexe f, iar mișcarea se reprezintă pe planul vitesei complexe $w=\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}z}=V_x-iV_y$. Problema se reduce la găsirea funcțiunii $w(f)$, care reprezintă planul f pe domeniul corespunzător din planul w, soluția fiind dată de integrala

$$Z-Z_0=\int_{w_0}^{w}\frac{\mathrm{d}f}{w}.$$

Această metodă, numită metoda hodografică, a fost extinsă ulterior și la studiul altor probleme. — Modificarea făcută de N. E. Jukovski consistă în introducerea funcțiunii

$$Z=\log\frac{V_0}{w},$$

și în reprezentarea conformă a planului f pe acea parte a planului Z care corespunde domeniului în care există mișcarea în planul real Z. — Metoda Levi-Civita e relativ simplă, în principiu, și are un caracter foarte general, adică permite găsirea soluției, când corpul are un contur oarecare (ceea ce e dificil la metodele precedente). În această metodă, variabila independentă e f, iar necunoscutele sunt Z și vitesa complexă w, adică

$$w=\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}z}=V_0e^{-i\omega(Z)}$$

și rezultă

$$V=V_0e^{\tau} \text{ și } \tau=\log\frac{V}{V_0},$$

unde $\omega=\Theta+i\tau$, V_0 e vitesa dela infinit, V e vitesa într'un punct oarecare și Θ e unghiul acesteia cu axa Ox. Planul f se reprezintă pe semiplanul superior F, prin funcțiunea $f=F^2$, și semiplanul superior F se reprezintă pe un semiplan Z, prin funcțiunea $F=a(Z+\cos\sigma_0)$, constantele a și σ_0, având valori precizate prin corespondența punctelor din cele două domenii; apoi se face reprezentarea pe un semicerc de rază egală cu unitatea din planul ζ, cu ajutorul funcțiunii $Z=-\frac{1}{2}\left(\zeta+\frac{1}{\zeta}\right)$, iar eliminarea mărimilor Z și F duce la relația

$$f=a^2\left[\cos\sigma_0-\frac{1}{2}\left(\zeta+\frac{1}{\zeta}\right)\right]^2.$$

Astfel, funcțiunea ω depinde de variabila ζ și e olomorfă în interiorul semicercului din planul ζ, iar dacă se pune

$$V_0 \mathrm{d}z = e^{i\omega}\,\mathrm{d}f = \frac{a^2}{2}\,e^{i\omega}\left(\zeta+\frac{1}{\zeta}-2\cos\sigma_0\right)\left(\zeta-\frac{1}{\zeta}\right)\mathrm{d}\zeta,$$

rezultă soluția problemei

$$Z = \frac{a^2}{2V_0}\int_{e^{i\sigma_0}}^{\zeta} e^{i\omega}(\zeta)\left(\zeta+\frac{1}{\zeta}-2\cos\sigma_0\right)\left(\zeta-\frac{1}{\zeta}\right)\mathrm{d}\zeta,$$

care depinde, în esență, de cunoașterea funcțiunii $\omega(\zeta)$. Această metodă interesantă a fost mult desvoltată și aplicată la numeroase probleme.

Valoarea practică a teoriei suprafețelor de discontinuitate e însă redusă, deoarece schema admisă în calcule diferă mult de fenomenul real, fluidul din zona de apă moartă nefiind în repaus, ci având o mișcare rotațională oarecum desordonată; de asemenea, în punctele de desprindere, vitesa e, în general, mai mare decât V_0. Din aceste motive, presiunea din interiorul apei moarte nu mai e egală cu P_0, ci e considerabil mai mică, diferența de presiune dintre partea din amonte și cea din aval a corpului fiind deci mult mai mare, și valoarea rezistenței la înaintare găsită experimental diferind de cea calculată teoretic (de ex. la placa plană, normală pe curent, diferența e dela dublu la simplu). De aceea a fost necesar să se recurgă la metode cari dau rezultate mai apropiate de cele experimentale, pentru a se calcula rezistența la înaintare a unui corp într'un fluid. — Totuși, metodele indicate, în special cele ale lui Jukovski și Levi-Civita, au dat rezultate în studiul scurgerilor prin orificii, la cari valorile coeficienților de contracțiune, obținute teoretic, sunt în bună concordanță cu cele determinate experimental.

În mișcările fluidelor compresibile pot apărea suprafețe pe cari vitesa suferă o variație bruscă, datorită altor cauze decât celor arătate. Pe aceste suprafețe prezintă discontinuități nu numai vitesa, ci și presiunea și masa specifică (v. Undă de șoc).

1. **Suprafață** de imprimare [поверхность печати; surface d'impression; Druckfläche; impression surface; nyomófelület]. *Arte gr.:* Suprafața pe care se execută imprimarea (suprafața ocupată de un text sau de un desen).

2. **Suprafață** de încălzire. V. Încălzire, suprafață de ~.

3. ~ de încălzire a căldării de abur [поверхность нагрева нарового котла; surface de chauffe de la chaudière à vapeur; Heizfläche des Dampfkessels; heating surface of the steam boiler; gőzkazán-fütőfelület]. *Mș. term.:* 1. Suprafața pereților din căldarea de abur, în contact pe o parte cu mediul încălzitor (gazele calde produse prin arderea combustibilului în focar), iar pe cealaltă parte, în contact cu mediul de încălzit (apă, abur, aer). Suprafața de încălzire a căldării (în accepțiune largă) e formată din: suprafața de încălzire propriu zisă, suprafața de supraîncălzire a aburului, suprafața de preîncălzire a apei de alimentare, și suprafața preîncălzitorului de aer. Suprafața de încălzire poate fi așezată în circuit închis sau în circuit deschis. — 2. Suprafața pereților căldării în contact pe o parte cu gazele de ardere, iar pe partea cealaltă cu apa, e măsurată, la căldările terestre, pe partea focului, iar la căldările marine, pe partea apei. Aceasta constitue suprafața pe care se produce efectiv abur. Sin. Suprafață de vaporizare.

După modul în care se efectuează transferul de căldură, se deosebesc:

4. ~ de încălzire directă [поверхность прямого нагрева; surface de chauffe directe; unmittelbare Heizfläche; direct heating surface; közvetlen fütőfelület]: Suprafață de încălzire a căldării de abur, care primește căldura, în principal, prin radiație (radiația flacărilor, a boții, a gazelor de ardere) și, în secundar, prin convecție. Exemple de suprafețe directe de încălzire sunt: suprafața pereților cutiei de foc, la căldările de locomotivă, suprafața ecranelor de răcire în focarele de radiație, etc. Sin. Suprafață de încălzire prin radiație.

5. ~ de încălzire în circuit deschis [поверхность нагрева в разомкнутой цепи; surface de chauffe en circuit ouvert; Heizfläche in offenem Kreislauf; open circuit heating surface; fütőfelület nyitott körfolyamatban]: Suprafață de încălzire în dreptul căreia apa, uleiul sau aerul, intră la un capăt al suprafeței de încălzire, la o temperatură inițială dată — și ies la celălalt capăt, la o temperatură mai înaltă, după un parcurs unic în lungul suprafeței de încălzire, primind căldură. Acesta e cazul suprafețelor de încălzire ale căldărilor de abur cu trecere forțată, ale supraîncălzitorului, preîncălzitorului de apă, preîncălzitorului de aer, etc.

6. ~ de încălzire în circuit închis [поверхность нагрева в замкнутой цепи; surface de chauffe en circuit fermé; Heizfläche in geschlossenem Kreislauf; closed circuit heating surface; fütőfelület zárt körfolyamatban]: Suprafață de încălzire în dreptul căreia apa primește continuu căldură dela gazele de ardere. Apa din căldare are aproape aceeași temperatură pe întreaga suprafață de încălzire: temperatura aburului saturat. Acesta e cazul suprafețelor de încălzire dela căldările de abur cu circulație naturală și cu circulație forțată a apei.

7. ~ de încălzire indirectă [поверхность косвеного нагрева; surface de chauffe indirecte; mittelbare Heizfläche; indirect heating surface; közvetett fütőfelület]: Suprafață de încălzire a căldării de abur, care primește căldura, în principal, prin convecție (prin gazele de ardere) și, în secundar, prin radiație (radiația gazelor de ardere în timpul parcursului lor). Exemple de suprafețe indirecte de încălzire sunt suprafața țevilor de fum, la căldările ignitubulare, și suprafața țevilor fierbătoare (de apă), la căldările acvatubulare. Sin. Suprafață de încălzire prin contact.

După felul circuitului de încălzire, se deosebesc:

1. **Suprafață de încălzire prin contact** [поверхность контактного нагрева; surface de chauffe par contact; Berührungsheizfläche; contact heating surface; konvektiv fütőfelület]: Sin. Suprafață de încălzire indirectă.

2. **~ de încălzire prin radiație** [поверхность нагрева лучеиспусканием; surface de chauffe par rayonnement; Strahlungsheizfläche; radiation heating surface; sugárzási fütőfelület]: Sin. Suprafață de încălzire prin radiație.

3. **Suprafață** de limitare a obstacolelor [предельная поверхность препятствий; aire de imitation des obstacles; Grenzfläche der Hindernisse; obstacle limitation surface; akadály-határfelület]. *Nav. a.:* Suprafață plană, cilindrică sau conică, stabilită la o înălțime determinată și conturată geografic pe teren de autoritatea competentă de Stat, peste care nu sunt admise obstacole naturale sau artificiale, cari pot constitui un pericol de ciocnire pentru sborul aeronavelor, în zonele de aerodrom. Când, datorită condițiunilor locale, aceste obstacole nu pot fi eliminate, ele trebue să fie balizate cu semne și cu lumini de obstacol, și aduse la cunoștința navigatorilor aerieni.

4. **Suprafață** de nivel [поверхность уровня, эквипотенциальная поверхность; surface de niveau; Niveaufläche; level surface; szintfelület, nivófelület]: Suprafață, loc geometric al punctelor cari au același potențial; în particular, cari au același potențial gravitațional. Suprafețele de nivel se numesc isostatice. În Electricitate, suprafețele de nivel se numesc suprafețe echipotențiale (v. Suprafață echipotențială).

5. **Suprafață** de preîncălzire de aer [поверхность нагрева воздухоподогревателя; surface de chauffe du réchauffeur d'air; Luftvorwärmerheizfläche; heating surface of the air feed heater; légelőmelegitési fütőfelület]: Suprafața pereților preîncălzitorului de aer, la o căldare de abur, prin care aerul comburant al focarului primește căldură și se încălzește dela temperatura aerului ambiant, la temperatura necesară pentru ardere.

6. **Suprafață** de preîncălzire de apă [поверхность нагрева водоподогревателя; surface de chauffe du réchauffeur d'eau; Wasservorwärmerheizfläche; heating surface of the water feed heater; vizelőmelegitési fütőfelület]: Suprafața pereților preîncălzitorului de apă, la o căldare de abur, prin care apa de alimentare a căldării primește căldură și se încălzește, dela temperatura inițială la o temperatură apropiată de temperatura de saturație a aburului. Suprafața de preîncălzire a apei nu e o suprafață de vaporizare a apei (de producere de abur); ea primește o căldură și astfel crește entalpia apei de alimentare.

7. **Suprafață** de prevaporizare [поверхность водоиспарителя; surface de prévaporisation; Vorverdampfungsfläche; prevaporising surface; elögözölögtetési fütőfelület]: Suprafața pereților prevaporizatorului de apă, la o căldare de abur, prin care apa de alimentare primește căldura și se încălzește la temperatura de saturație a aburului. Suprafețe de prevaporizare există, în special, la căldările de înaltă presiune și cu trecere forțată, la cari, printr'un parcurs în sens unic, apa se transformă progresiv în abur saturat, al cărui grad de umiditate descrește, pentru a deveni abur saturat uscat. Suprafața de prevaporizare nu e o suprafață efectivă de încălzire a căldării; căldura pe care o primește apa prin suprafața de vaporizare se regăsește în entalpia apei de alimentare.

8. **Suprafață** de rulare [поверхность катания; surface de roulement; Lauffläche, Rollfläche; running surface; futófelület, göidulö felület]. *Transp.:* 1. Suprafața roții care rulează pe o cale. Suprafața de rulare conține cercul de rulare (v.). La vehiculele de cale ferată, suprafața de rulare are o formă tronconică, cu inclinarea de 1/10···1/20 față de orizontală, pentru a reduce alunecarea la trecerea prin curbe. Prin suprafețele conice se realizează în curbe cercuri de rulare cu diametri diferiți pentru roțile unei osii. — 2. Suprafața de cale pe care rulează o roată. La o cale ferată, suprafața de rulare e fața superioară a ciupercii șinelor.

9. **Suprafață** de șariaj [поверхность скольжения; surface de charriage; Überschiebungsfläche; trust plane; rátolodási felület]. *Geol.:* Suprafața de bază a pânzelor de șariaj, de-a-lungul căreia a avut loc o deplasare orizontală. Sin. Suprafață de alunecare, Suprafață de contact anormal.

10. **Suprafață** de staționare [якорная стоянка; aire de stationnement; ementierter Rollweg vor der Flugzeughalle; apron; állomásozási felület]. *Nav. a.:* Suprafața plană și întărită cu un acoperemânt rezistent, pe care aeronavele staționează pentru îmbarcarea și debarcarea călătorilor sau a mărfurilor, pentru alimentarea cu combustibil, întreținere, parcare temporară, etc.

11. **Suprafață** de stratificație [поверхность стратификации; surface de stratification; Schichtfläche; stratification surface; rétegfelület]. *Geol.:* Suprafața de separație între două strate.

12. **Suprafață** de supraîncălzire [поверхность перегрева; surface de surchauffe; Überhitzungsheizfläche; superheating surface; tulhevitési fütőfelület]: Suprafața pereților supraîncălzitorului, la o căldare de abur, prin care aburul saturat, produs în căldare, primește o cantitate de căldură care-i ridică temperatura, menținându-se presiunea constantă în raport cu presiunea aburului saturat din căldare.

Între suprafața de încălzire propriu zisă și suprafața de încălzire există un raport de aproximativ 1 : 3···1 : 2,1, la căldările cu volum mare de apă; de 1 : 3,2···1 : 2,8, la căldările cu volum mic de apă, și de 1 : 3,3···1 : 2,4, la căldările de locomotivă.

13. **Suprafață** de turbion [вихревая поверхность; surface de tourbillon; Wirbelfläche; surface of curb; örvényfelület]. V. sub Turbion.

14. **Suprafață** de undă [волновая поверхность; surface d'onde; Wellenfläche; wave surface; hul-

lámfelület]. *Fiz.*: Locul geometric al punctelor în cari o mărime vibratorie în propagare a ajuns în acelaşi moment şi cu aceeaşi fază.

1. **Suprafaţă** de vaporizare [поверхность испарения; surface de vaporisation; Verdampfungsfläche; vaporising surface; gözölögtetési fütőfelület]: 1. Sin. Suprafaţă de încălzire a căldării de abur în accepţiunea 2.— 2. Suprafaţă instantanee de separaţie între spaţiul de apă şi spaţiul de abur dintr'o căldare de abur. Cu cât suprafaţa de vaporizare e mai mare în raport cu producţia de abur a căldării, cu atât umiditatea aburului e mai mică. Sin. Oglinda apei.

2. **Suprafaţă** echipotenţială [эквипотенциальная поверхность; surface équipotentielle; Äquipotentielle Oberfläche; equipotential surface; ekvipotencialis felület]. V. sub Suprafaţă echiscalară.

3. **Suprafaţă** echiscalară [эквискалярная поверхность; surface equiscalaire; Äquiscalarfläche; equiscalar surface; ekviskaláris felület]: Suprafaţă a unui câmp de scalari, pe care scalarul câmp are o valoare constantă.

Ea serveşte în studiul câmpurilor de scalari, din punctul de vedere calitativ (prin faptul că indică direcţiile în cari scalarul câmp creşte sau descreşte, ori păstrează aceeaşi valoare) şi cantitativ (fiindcă permite să se aprecieze rapiditatea de variaţie a scalarului câmp). Suprafeţele echiscalare se folosesc, în special, ca suprafeţe pe cari potenţialul scalar al unui câmp de vectori are aceleaşi valori. Liniile de câmp ale câmpului de vectori sunt, în acest caz, traiectoriile ortogonale ale acestor suprafeţe, cari se numesc suprafeţe echipotenţiale.

După natura câmpului de vectori, suprafeţele echipotenţiale pot fi suprafeţe de egal potenţial electric (în câmpurile electrostatice şi electrice staţionare), de egal potenţial magnetic (în câmpurile magnetostatice), de egal potenţial de vitese (în fluidele în mişcare irotaţională), de egal potenţial de gravitaţie (în câmpul de gravitaţie), de egal potenţial al densităţii de volum a forţei care se exercită asupra unui mediu. Suprafeţele echipotenţiale din câmpul de gravitaţie (uneori şi altele) se numesc şi suprafeţe de nivel.

Suprafeţele dintr'un fluid staţionar, pe cari potenţialul forţelor de masă are valori constante, sunt totodată suprafeţe de egală presiune (isobare); ele se numesc şi suprafeţe de nivel; în cazul particular al echilibrului unui fluid sub acţiunea greutăţii proprii, la suprafaţa Pământului, suprafeţele echipotenţiale sunt (practic) plane orizontale.

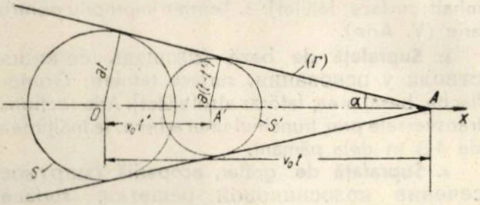
În dinamica fluidelor perfecte se consideră suprafeţele echipotenţiale pe cari potenţialul viteselor φ e constant (acesta există numai dacă mişcarea e irotaţională). Dacă mişcarea e nepermanentă, φ depinde şi de timp, iar forma suprafeţelor echipotenţiale se schimbă în funcţiune de acest parametru. Vitesa fiind orientată după normala în fiecare punct al unei astfel de suprafeţe, rezultă că liniile de curent sunt traiectoriile ortogonale ale suprafeţelor echipotenţiale.

În câmpurile plane, intersecţiunea unei suprafeţe echipotenţiale cu planul director al vectorului câmp e o linie echipotenţială (v.).

4. **Suprafaţă** iniţială [первоначальная поверхность; surface initiale; Grundfläche; initial surface; alaplap]. *Arte gr.*: Suprafaţa plăcii care va forma clişeul, înainte de a se efectua operaţiunea de copiere a originalului şi de gravare.

5. **Suprafaţă** Mach [поверхность Маха; surface de M.; M.Fläche; M. surface; M. felület]: Suprafaţă de forma unui con circular, în interiorul căreia se propagă micile perturbaţii ale unui fluid omogen, produse de o sursă perturbatoare punctiformă, care se deplasează în fluid cu o vitesă supersonică.

Dacă se notează cu v_0 vitesa de deplasare rectilinie şi uniformă a sursei perturbatoare, aceasta se deplasează în timpul t cu distanţa $v_0\,t$; în acelaşi timp, perturbaţia produsă iniţial se propagă cu vitesa sunetului a, atingând punctele de pe o sferă de rază at (v. fig.). Considerând timpul intermediar t', perturbaţia corespunzătoare poziţiei A' a sursei atinge, în momentul t', punctele de pe sfera de rază $a(t-t')$, a cărei ecuaţie e



Suprafaţă Mach.

O), A') şi A) poziţiile iniţială, intermediară şi finală ale sursei; S) şi S') undele perturbaţiei la momentul t, respectiv $t-t'$; v_0) vitesa de deplasare a sursei; a) vitesa sunetului (vitesa de propagare a perturbaţiei); α) semideschiderea la vârf a conului.

$$(x-v_0t')^2+y^2+z^2=a^2(t-t')^2.$$

Eliminând parametrul t', se găseşte ecuaţia suprafeţei înfăşurătoare a acestor sfere, care e conul

$$y^2+z^2=\frac{a^2}{v_0^2-a^2}\,(x-v_0t)^2,$$

numit conul lui Mach, semideschiderea sa α fiind exprimată prin $\sin\alpha=\dfrac{a}{v_0}$.

Fluidul din afara suprafeţei lui Mach nu e influenţat de perturbaţia produsă de sursa considerată. Suprafaţa Mach există numai dacă $v_0>a$ (mişcare supersonică).

6. **Suprafaţă** neutră [нейтральная поверхность; surface neutre; Neutraloberfläche; neutral surface; semleges felület]. *Arte gr.*: Suprafaţa unui clişeu, constituită din elementele cari separă elementele active şi cari nu primesc deci cerneală la operaţiunea imprimării.

7. **Suprafaţă** păduroasă [лесистая площадь; surface boisée; bewaldete Fläche, waldige Fläche; wooded surface; erdős felület, fajlagos felület]. *Silv.*: Suprafaţă de pădure, acoperită efectiv cu arbori. Împreună cu suprafaţa golurilor (poiene,

lacuri, drumuri, stânci, etc.), formează suprafaţa totală a pădurii.

1. **Suprafaţă portantă.** V. Portantă, suprafaţă ~; v. şi sub Sistem portant.

2. **Suprafaţă structurală** [структурная поверхность; surface structurale; Urobei f.äche; structural surface; ős felület]. *Geol.:* Suprafaţă morfologică, reprezentată de suprafaţa de stratificaţie a stratelor.

3. **Suprafaţă topografică** [топографическая поверхность; surface topographique; topographische Fläche; topographical surface; topografiai felület]: Suprafaţă care, în topografie, aproximează la scară voită o suprafaţă geometrică dată.

4. **Suprafaţă** [площадь; aire, surface; Flächeninhalt; surface; felület]. 3. Termen impropriu pentru arie (V. Arie).

5. **Suprafaţă de bază** [площадь сечения ствола у основания; surface terrière; Grundfläche; basal area; fatörzs alsófelület]: Aria secţiunii transversale prin trunchiul unui arbore, la înălţimea de 1,3 m dela pământ.

6. **Suprafaţă de grătar, acoperită** [мертвое сечение колосниковой решетки; surface couverte de la grille; bedeckte Rostfläche; covered grate area; fedett rostélyfelület]: Aria suprafeţei ocupate de barele grătarului. Ea e diferenţa dintre suprafaţa totală şi suprafaţa liberă a grătarului.

7. **~ de grătar, liberă** [свободное сечение колосниковой решетки; surface active de la grille; freie Rostfläche; useful grate area; szabad rostélyfelület, eleven rostélyfelület]: Suma ariilor secţiunilor libere ale unui grătar de focar, adică aria totală a suprafeţelor intervalelor dintre barele grătarului. Ea se alege cu atât mai mare, cu cât vitesa tirajului e mai mică. Între suprafaţa liberă şi cea totală a grătarului există un raport bine determinat, în funcţiune de felul combustibilului şi de tipul grătarului. Limita superioară a raportului e dată de grosimea minimă a barelor grătarului şi de intervalele maxime dintre aceste bare. V. şi sub Grătarului, raportul dintre suprafaţa liberă şi cea totală a ~.

8. **~ de grătar, totală.** V. Grătarului, suprafaţa ~.

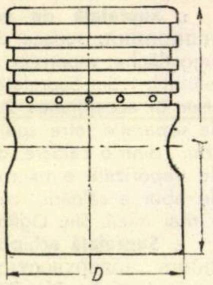
9. **Suprafaţă de perioadă** [площадь одного периода; surface périodique; periodische Oberfläche; periodical surface; időszaki felület]. *Silv.:* Cotă-parte dintr'o unitate de producţie, care se exploatează şi se regenerează într'o perioadă.

10. **Suprafaţă de probă** [опытная площадь; surface d'expérience; Probeoberfläche; test surface; próbafelület]. *Silv.:* Suprafaţă delimitată în interiorul unui arboret, reprezentând condiţiuni medii pentru arboretul respectiv, în care se fac măsurări, pentru a determina anumite elemente (diametrul, înălţimea şi consistenţa medie, compoziţia de specii, volumul lemnos la hectar şi, în unele cazuri, creşterea arboretului), cari se generalizează apoi pentru întregul arboret.

11. **Suprafaţa purtătoare a pistonului** [несущая площадь поршня; surface portante du piston; Kolbenlauffläche; piston running surface; dugattyú-futófelület]: Aria din interiorul proiecţiei mantalei unui piston pe un plan care conţine axa pistonului şi e paralel cu axa arborelui motor (la motoarele axate, acest plan conţine şi axa arborelui motor). Aria A_p a acestei suprafeţe plane dreptunghiulare e (v. fig.):

$$A_p = D \cdot l,$$

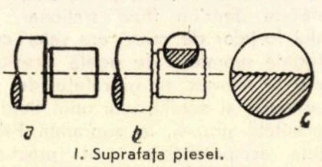
unde D e diametrul pistonului, iar l e lungimea acestuia.



Suprafaţa purtătoare a pistonului (proiecţia pe planul care conţine axa pistonului şi axa bolţului acestuia). *D*) diametrul pistonului; *l*) lungimea pistonului.

12. **Suprafaţă specifică** [удельная поверхность; surface spécifique; spezifische Oberfläche; specifical surface; specifikus felület, fajlagos felület]: Aria suprafeţei totale a granulelor dintr'un gram de material pulverulent. Se determină în mod convenţional, fie cu ajutorul turbidimetrului, fie determinând, prin metoda sedimentării sau a separării cu vânt, conţinutul procentual al pulberii în fracţiuni de granule de diferite mărimi, calculând pentru fiecare fracţiune suprafaţa totală a granulelor şi însumând suprafeţele parţiale găsite.

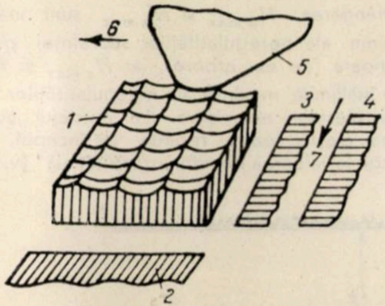
13. **Suprafaţă tehnică** [техническая поверхность; surface technique; technische Oberfläche; tehnical surface; műszaki felület]. *Tehn.:* Stratul superficial al unui obiect prelucrat, până la o adâncime aproximativ egală cu adâncimea neregularităţilor provenite din prelucrare, în special la uzinarea cu unelte cu tăiş (cuţite, freze, etc.) sau cu abrazive. Limita suprafeţei tehnice e suprafaţa matematică înfăşurătoare a stratului ei, când adâncimea neregularităţilor tinde către zero; prin prelucrare nu se poate obţine, însă, decât o suprafaţă tehnică de o anumită netezime, având mărimea şi frecvenţa neregularităţilor diferite de zero (v. fig. *I*).



I. Suprafaţa piesei.
a) suprafaţa matematică; *b*) suprafaţa tehnică; *c*) fragment din suprafaţa tehnică mărită.

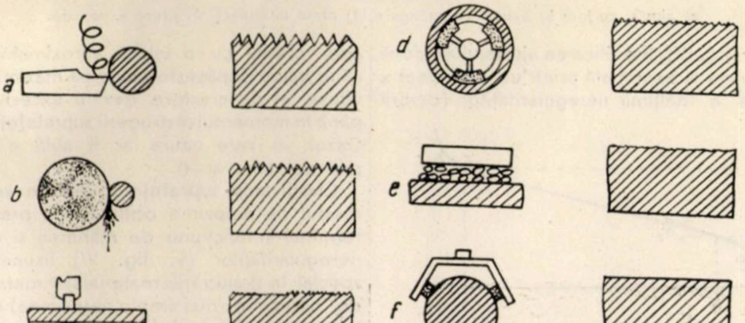
Gradul de netezime rezultă din condiţiunile de prelucrare (de ex. alegerea uneltei sau a maşinii-unelte, alegerea procedeului tehnologic), iar cunoaşterea netezimii impune folosirea unor instrumente sau aparate de măsură adecvate.

Din cauza neregularităţilor de prelucrare, suprafaţa tehnică înfăţişează relieful obiectului, care poate fi foarte variat, după netezimea de prelucrare. Acest relief se reprezintă prin profiluri longitudinale, în plane paralele cu direcția mișcării principale de lucru a mașinii-unelte de prelucrare, respectiv prin profiluri transversale, în plane perpendiculare pe această mișcare, ambele familii de plane fiind ortogonale pe suprafața obiectului prelucrat (v. fig. *II*).



II. Relieful suprafeței tehnice.
1) suprafață tehnică; 2) profil transversal; 3) și 4) profiluri longitudinale; 5) cuțit; 6) sensul mișcării de avans; 7) sensul mișcării de așchiere.

La examinarea suprafeței tehnice se ține seamă, atât de macrogeometria obiectului, care se referă la forma obiectului prelucrat cu anumite toleranțe, cât și de microgeometria suprafeței obiectului, care se referă la relieful unor porțiuni mici ale fețelor prelucrate ale acestuia (în general, de ordinul 1 mm^2). Deci, afară de controlul toleranțelor și al poziției câmpului de toleranțe față de dimensiunile nominale, e necesar un control microgeometric, care permite determinarea neregularităților datorite prelucrării, adică stabilirea netezimii suprafeței tehnice.



III. Suprafețe netede obținute prin diferite prelucrări (× 25).
a) strunjire; b) rectificare; c) netezire prin rolare; d) erodare (honing); e) rodare mecanică (lapping); f) superfinițiе (superfinish)

Experimental se constată că netezimea suprafeței influențează esențial comportarea în serviciu a obiectelor prelucrate, în special în privința rezistenței la uzură, la oboseală sau la coroziune a materialului obiectelor. Mărimea uzurii depinde de microgeometria suprafețelor în frecare, de proprietățile fizice ale stratului superficial, de presiunea normală, de vitesa de alunecare dintre piesele în contact și de felul lubrifiantului. — Rezistența la uzură a pieselor asamblate e mult influențată de netezimea suprafețelor de contact ale pieselor respective, fiind mai mare când zonele de reazem dintre aceste suprafețe sunt mai mari. Oricât de netedă ar fi suprafața realizată, de exemplu la prelucrări prin așchiere (v. fig. *III*), relieful ei prezintă totuși neregularități (vizibile cu ochiul liber sau măsurabile cu instrumente foarte precise), și anume proeminențe și adâncituri. Chiar cele mai netede suprafețe ajung deci în contact numai prin atingerea capetelor proeminențelor, cari constitue zonele de reazem dintre ele și asupra cărora se exercită presiuni mult mai mari decât cele admise în calcul, în care se presupune că zonele de reazem sunt reprezentate prin suprafața teoretică de contact; se produce astfel o deformare plastică sau elastică a proeminențelor, cum și distrugerea parțială a acestora, iar procesul de deformare sau de distrugere nu încetează până când capetele proeminențelor nu se „tocesc", de unde rezultă modificarea ajustajului pieselor asamblate. — Rezistența la oboseală a unei piese crește odată cu netezimea suprafeței tehnice a acesteia. Dacă piesa prelucrată are o suprafață cu un relief foarte neregulat, cu proeminențe și adâncituri accentuate, rezistența la oboseală se reduce datorită concentrării tensiunilor în adâncituri. Cu cât adânciturile sunt mai mari și mai ascuțite, cu atât reducerea rezistenței la oboseală e mai pronunțată; crestăturile și rizurile provoacă ivirea unor fisuri, prin concentrarea tensiunilor în zonele respective, favorizând ruperea piesei. Influența netezimii suprafeței e atât de mare, încât poate provoca, de exemplu la oțeluri dure sau aliate, o reducere de 20···40% a rezistenței la oboseală. — Rezistența la coroziune a unei piese depinde în mare măsură de netezimea suprafeței tehnice a acesteia, adânciturile și sgârieturile favorizând coroziunea, fiindcă măresc suprafața de separație cu mediul coroziv. Astfel, în fundul adânciturilor și al sgârieturilor, ca și în fisuri, se manifestă acțiunea corozivă a gazelor sau a lichidelor agresive. Apoi, această acțiune corozivă se extinde în interiorul metalului, unde se formează suprafețe de separație, ceea ce are ca efect ruperea prematură a piesei.

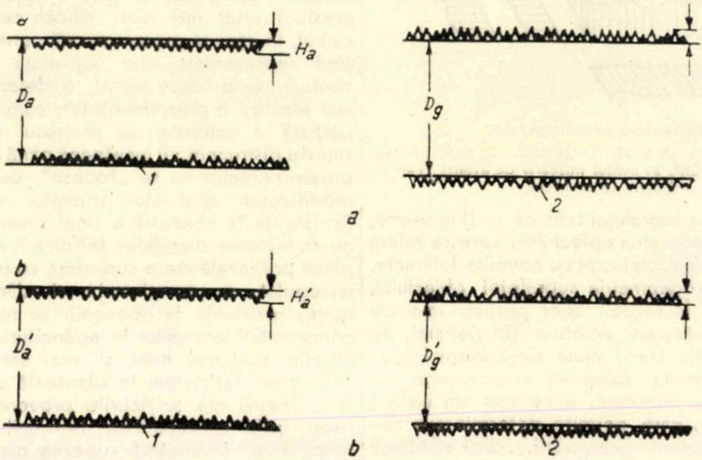
Influența netezimii suprafeței asupra toleranțelor e pronunțată mai ales la piesele asamblate cari în serviciu sunt supuse unor solicitări mari, prin modificarea ajustajului acestor piese. Creșterea prin uzură a jocului (la asamblările cu joc), respectiv descreșterea prin uzură a strângerii (la asamblările cu strângere), depind de mărimea și de frecvența neregularităților suprafeței tehnice; în exmplul de mai jos (v. fig. IV), modificarea ajustajului a două piese asamblate e exprimată printr'un coeficient $\varkappa$ de reducere a înălțimii neregularităților (datorit „tocirii" capetelor proeminențelor), știind că

$$(1)\begin{cases} j+\Delta j=(D_g+2\varkappa H_{g\,max})-(D_a-2\varkappa H_{a\,max}), \\ s-\Delta s=(D'_a-2\varkappa H'_{a\,max})-(D'_g+2\varkappa H'_{g\,max}) \end{cases}$$

și deci variația jocului (Δj), respectiv a strângerii (Δs), va fi

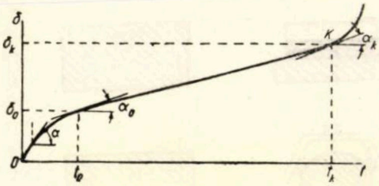
$$(2)\quad\begin{cases} \Delta j=2\varkappa(H'_{a\,max}+H_{g\,max}) \\ \Delta s=2\varkappa(H_{a\,max}+H'_{g\,max}) \end{cases},$$

unde D_a și D'_a sunt diametrii efectivi ai pieselor interioare, D_g și D'_g sunt diametrii efectivi ai pieselor exterioare, $j=D_g-D_a$ e jocul, $s=D'_a-D'_g$ e strângerea, $H_{a\,max}$ și $H'_{a\,max}$ sunt înălțimile maxime ale neregularităților suprafeței pieselor interioare (de ex. arbore), iar $H_{g\,max}$ și $H'_{g\,max}$ sunt înălțimile maxime ale neregularităților suprafeței pieselor exterioare. La ajustajul cu joc, uzura crește foarte repede la început, până ajunge la valoarea numită „uzură inițială" (v. fig. V), apoi crește cu o vitesă aproximativ constantă; când uzura depășește valoarea maximă admisibilă, vitesa ei de creștere devine excesiv de mare, până în momentul distrugerii suprafețelor în frecare. Cazul în care uzura ar fi nulă e caracterizat prin valoarea $\varkappa=0$.



IV. Piese cari se asamblează.

a) ajustaj cu joc; b) ajustaj cu strângere; 1) piesă interioară; 2) piesă exterioară.

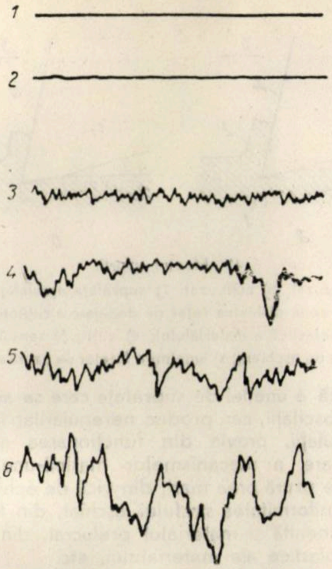


V. Variația uzurii ajustajului cu joc.

δ) uzură; δ_0) uzură inițială); δ_k) uzura maximă admisibilă; t) timp; k) punct critic; $\alpha, \alpha_0, \alpha_k$) unghiu de inclinare al tangentei geometrice la curbă.

Clasificarea suprafețelor tehnice se face după gradul de netezime obținut prin prelucrare, determinat în funcțiune de mărimea și de frecvența neregularităților (v. fig. VI). În unele cazuri, în special la prelucrările materialelor metalice, gradul de netezime (mai simplu, netezimea) e reprezentat prin coeficientul de netezime h_q, numit adeseori înălțimea medie pătratică sau înălțimea efectivă sau eficace a neregularităților (v.).

Uneori, se utilizează în metalotehnică următoarea clasificare a suprafețelor tehnice: suprafețe de prelucrare fără toleranțe (simbolul ~), obținute prin turnare, forjare, laminare, ferestruire, etc., cari pot fi „grosolane" sau „îngrijite" și la cari, în general, nu se impun condițiuni de netezime; suprafețe de prelucrare cu toleranțe, obținute prin degroșare sau finiție, cari trebue să fie prelucrări „îngrijite" și la cari se impune un coeficient de netezime $h_q \leqslant 100\,\mu$.



VI. Suprafețe obținute prin diferite prelucrări.
1) plan (oglindă); 2) suprafața etalonului de măsură; 3), 4), 5) și 6) suprafețe obținute prin erodare sau honing (3), respectiv prin rectificare (4), frezare (5) sau găurire grosolană (6).

— Degroșarea (simbolul ▽) cuprinde prelucrările efectuate prin strunjire, rabotare, frezare, burghiere, etc., netezimea fiind indicată prin coeficientul $25\,\mu \leqslant b_q \leqslant 100\,\mu$. — Finiția cuprinde prelucrări la cari se impun condițiuni riguroase de netezime; ea se împarte în clasele netezire, supernetezire și micronetezire (de obiceiu, supernetezirea și micronetezirea se numesc, în comun, polisare sau șlefuire), fiecare dintre aceste clase fiind subîmpărțită în ordinele satisfăcător, bun și excelent. Netezirea (simbolul ▽▽), care e o operațiune de finiție obținută prin strunjire, rabotare, frezare, burghiere, broșare, alezare, rectificare, etc., e caracterizată prin coeficientul de netezime $b_q \leqslant 12{,}5\,\mu$. Supernetezirea (simbolul ▽▽▽), care e o operațiune de finiție obținută prin strunjire fină, burghiere fină, frezare fină, alezare fină, rectificare fină, răzuire mecanică (numită și shaving sau șeveruire), ascuțire, erodare (numită și honing sau honuire), rulare, rodare mecanică (numită și lapping sau lepuire), superfiniție etc., e caracterizată prin coeficientul de netezime $b_q \leqslant 1{,}6\,\mu$. Micronetezirea (simbolul ▽▽▽▽), care e o operațiune de finiție obținută prin rodare mecanică sau superfiniție, e caracterizată prin coeficientul de netezime $b_q \leqslant 0{,}2\,\mu$. — Afară de operațiunile de degroșare și finiție, se efectuează uneori și lustruirea, pentru ameliorarea și înfrumusețarea suprafeței, folosind discuri de piele, de materiale textile, etc. — și cu interpunere de pulberi abrazive fine sau de paste.

Structura fizicochimică a suprafeței tehnice e structura stratului superficial al obiectului prelucrat, care diferă de cea a straturilor interioare, mai ales la suprafețele tehnice de mare netezime. Deoarece netezimea se obține prin operațiuni de finiție efectuate, în general, prin așchiere, e necesar să se cunoască modificările stratului superficial în timpul prelucrării de netezire, supernetezire sau micronetezire. Se constată că, prin așchierea produsă de un cuțit sau de o unealtă abrazivă (abrazor), în stratul superficial se distruge structura inițială a materialului, până la o anumită adâncime. La materialele cu structură cristalină, adâncimea de distrugere a structurii depinde de starea de tensiune a materialului deformat în timpul așchierii, condiționată de vitesele și presiunile de așchiere (deci de debitul de așchii detașate), de forma muchiilor tăietoare ale uneltei și de plasticitatea materialului.

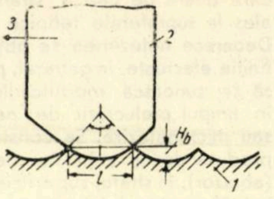
La așchierea cu cuțite și broșe, de exemplu la strunjire, rabotare, broșare, etc., stratul superficial al materialului prelucrat se deformează plastic și se ecruisează în profunzime (până la o adâncime care, în unele cazuri, poate fi egală cu mărimea avansului), dacă vitesa de așchiere e relativ mică și presiunea de așchiere e mare. Materialul prelucrat se deformează plastic în zona dinaintea feței de degajare a cuțitului, această deformare fiind provocată de starea de tensiune și de temperatura materialului din zona respectivă; starea de tensiune e datorită acțiunii de așchiere, iar temperatura e datorită atât frecării dintre fețele cuțitului și materialul prelucrat, cât și frecărilor din interiorul acestui material.

La așchierea cu unelte abrazive (abrazoare), de exemplu la rectificare, la rodare, superfiniție etc., stratul superficial se deformează plastic și suferă un tratament termic în profunzime (până la o adâncime de câteva sutimi de milimetru), dacă vitesa și presiunea de așchiere sunt mari, ceea ce provoacă urcarea temperaturii.

Deci, se recomandă ca la așchierea de finiție să se detașeze așchii de secțiune mică, pentru ca stratul superficial să nu fie afectat de deformații plastice mari, adică să se obțină netezimea prescrisă. În acest scop e necesar ca, detașând așchii de secțiune mică, așchierea cu cuțite să se efectueze cu vitese mari, iar așchierea cu unelte abrazive să se efectueze cu vitese mici.

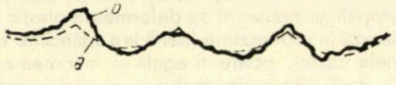
Neregularitățile suprafeței tehnice sunt abaterile macrogeometrice sau microgeometrice față de forma și netezimea prescrisă obiectului prelucrat. La obiectele prelucrate, abaterile macrogeometrice indică, în special, variațiile dimensionale în raport cu forma prescrisă (abateri de formă); din contra, abaterile microgeometrice se referă numai la relieful suprafeței tehnice, gradul de inegalitate a neregularităților microgeometrice putând fi considerat ca valoarea reciprocă a netezimii suprafeței.

Relieful suprafeței tehnice a unei piese, executată prin prelucrare la cald sau la rece, e rezultatul suprapunerii a patru feluri de neregularităţi. Dacă s'ar ţinea seamă numai de acţiunea de tăiere a uneltei, pe suprafaţa prelucrată ar rămânea „urma" tăişului acesteia (brazda) şi, prin deplasarea uneltei cu avansul prescris, suprafaţa prelucrată va prezenta o brăzdare uniformă (v. fig. *VII*); în realitate, această brăzdare nu e uniformă, deoarece apar şi alte neregularităţi, ca efecte datorite detaşării aşchiilor, frecării, mişcărilor oscilatorii, etc. (v. fig. *VIII*).



VII. Brăzdarea teoretică a suprafeţei.
1) faţa brăzdată; 2) cuţit; 3) sensul mişcării de avans; H_b) adâncimea brazdei; *l*) lăţimea brazdei.

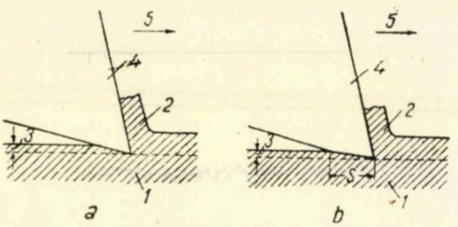
Detaşarea aşchiilor, însoţită de deformarea plastică şi de ruperea materialului, provoacă unele asperităţi mari şi fisuri, cari se observă atât în profilul transversal, cât şi în cel longitudinal. La vitese mari de aşchiere (de ex. mai mari decât 80···100 m/min la oţeluri), materialul dinaintea feţei de degajare a cuţitului devine ductil (datorită creşterii temperaturii) şi zona plastică din stratul superficial se subţiază, astfel încât se evită ruperea diferitelor straturi de material şi se obţine o netezime mai bună; la vitese mici de aşchiere (de ex. până la 2···3 m/min la oţeluri), zona plastică a materialului devine fragilă prin ecruisare (datorită temperaturii) şi se obţine, de asemenea, o bună netezime. Aceste deformaţii plastice şi ruperi la detaşarea aşchiei sunt mai pronunţate la metalele ductile (de ex. la oţel moale), ceea ce reclamă un tratament termic preliminar al acestor materiale. — Pentru a realiza un grad înalt de netezime la prelucrarea metalelor plastice, vitesele de aşchiere trebue să fie foarte mari, ca la strunjirea fină a oţelurilor, sau foarte mici, ca la broşare. La prelucrarea finală de finiţ e trebue să se aşchieze şi cu adâncime mică şi cu avans mic, pentru a evita creşterea tensiunii în zona dinaintea cuţitului şi ruperi în straturile superficiale.— Pentru a realiza un grad înalt de netezime la prelucrarea fontei, vitesele de aşchiere trebue să fie mari şi aşchiile să aibă secţiune mică, pentru a evita cojirile din fragilitate.



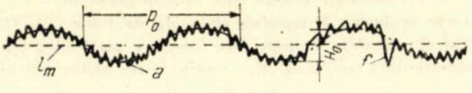
VIII. Brăzdarea reală a suprafeţei.
a) brăzdare uniformă; *b*) brăzdare cu asperităţi.

Frecarea provoacă uzura cuţitului, datorită căreia se produc asperităţi sau fisuri, cari se observă atât în profilul transversal, cât şi în cel longitudinal. Cauza principală a degradării cuţitului e deformarea elastică a materialului prelucrat, după trecerea tăişului (v. fig. *IX*), ceea ce măreşte frecarea dintre faţa de aşezare a cuţitului şi suprafaţa aşchiată.

Mişcările oscilatorii cu frecvenţă înaltă şi amplitudine mică, într'un plan perpendicular pe suprafaţa prelucrată, provoacă apropierea sau depărtarea periodică a uneltei de suprafaţa care se aşchiază. Aceste oscilaţii, cari produc neregularităţi în formă de ondulaţii, provin din funcţionarea necorespunzătoare a mecanismelor maşinii-unelte, din jocuri de uzură prea mari, din vicii de echilibrare, din neuniformitatea stratului aşchiat, din frecarea dintre unealtă şi materialul prelucrat, din deformările plastice ale materialului, etc.

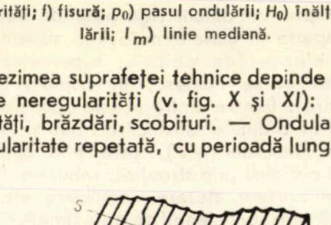


IX. Efectul uzurii.
a) cuţit neuzat; *b*) cuţit uzat; *1*) suprafaţa aşchiată; *2*) materialul din zona dinaintea feţei de degajare a cuţitului; *3*) deformarea elastică a materialului; *4*) cuţit; *5*) sensul mişcării principale de aşchiere; *s*) lungimea faţetei de uzură a cuţitului.



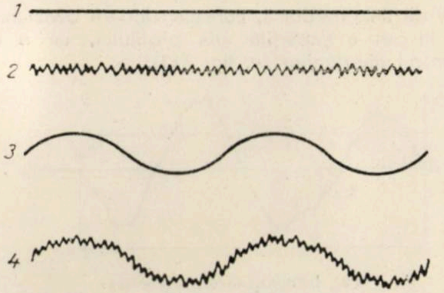
X. Neregularităţile unei suprafeţe metalice în profil longitudinal.
a) asperităţi; *f*) fisură; p_0) pasul ondulării; H_0) înălţimea ondulării; l_m) linie mediană.

Netezimea suprafeţei tehnice depinde de următoarele neregularităţi (v. fig. *X* şi *XI*): ondulări, asperităţi, brăzdări, scobituri. — Ondularea e o neregularitate repetată, cu perioadă lungă, care e provocată de un avans mare de pătrundere, de trepidaţiile maşinii de prelucrare, etc. Ondulările cu perioadă foarte lungă, cum sunt cele datorite retragerii, întinderii, flambajului, etc., sunt considerate ca abateri de formă şi nu pot face parte din abaterile microgeometrice. — Asperitatea e o



XI. Neregularităţile unei suprafeţe metalice în profil transversal.
H_b) adâncimea brazdei; p_b) pasul brazdei; H_u) înălţimea brăzdării; *s*) scobitură.

neregularitate repetată, cu perioadă scurtă, care e provocată de neuniformitatea şi de ştirbiturile tăişului uneltelor, de smulgerea particulelor de material, etc. Asperitatea, care e o neregularitate mai măruntă decât ondularea, se poate suprapune acesteia, astfel încât pot exista suprafeţe ondulate cu asperităţi, ca şi suprafeţe plane cu asperităţi (v. fig. *XII*). — Brăzdarea e o neregularitate repetată, care are aspectul unor rizuri (brazde) orientate în direcţia mişcării principale de prelucrare a suprafeţei, şi care e provocată de forma tăişului şi de mărimea avansului de lucru. — Scobitura e o neregularitate incidentală, produsă pe feţele ondulate sau brăzdate ale suprafeţei tehnice, şi e provocată de fisurări, de sgârieturi, crăpături, smulgeri de material, duritate inegală a zonelor prelucrate, etc.



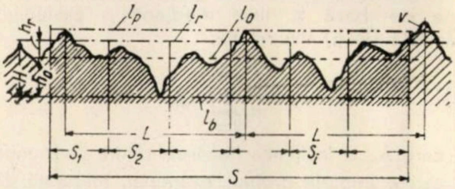
XII. Profiluri longitudinale ale suprafeţelor.
1) plan-paralel; 2) cu asperităţi; 3) ondulat; 4) ondulat cu asperităţi.

Relieful suprafeţei tehnice se cercetează examinând profilurile microgeometrice, transversal şi longitudinal. În profilul transversal se pot urmări brăzdarea şi asperităţile transversale (v. fig. *XI*). În profilul longitudinal se pot urmări ondularea, care are o configuraţie aproape sinusoidală (cu amplitudine şi perioadă aproximativ constante) şi asperităţile longitudinale (v. fig. X).

Studiul netezimii suprafeţei reclamă deci o atenţiune deosebită, fiind o completare a studiului toleranţelor, deoarece nu se pot executa anumite toleranţe decât respectând un grad de netezime corespunzător. Această condiţiune trebue satisfăcută în special la toleranţe strânse, şi nu e economică la toleranţe largi. Astfel, se poate executa o piesă, de exemplu un arbore, cu un grad înalt de netezime şi fără să se ţină seamă de mărimea toleranţei, dacă aceasta e suficient de mare, — dar nu se poate obţine o toleranţă strânsă decât printr'o prelucrare fină, care să asigure un grad înalt de netezime.

Netezimea se caracterizează prin mărimi cari permit identificarea cât mai completă a microgeometriei suprafeţei tehnice. Mărimile ei caracteristice principale sunt (v. fig. *XIII*): înălţimea neregularităţilor (H), înălţimea liniei mediane (h_0), înălţimea de reazem (h_r), înălţimea medie aritmetică (h_m), înălţimea medie pătratică sau eficace (h_q) şi coeficientul de plenitudine (K). În diagramele profilurilor, aceste mărimi se definesc cum urmează:

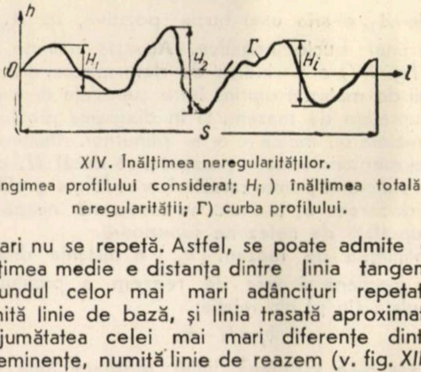
Înălţimea neregularităţilor (H) e înălţimea totală, din fundul adânciturii până la vârful proeminenţei vecine, a neregularităţii medii sau a neregularităţii maxime a profilului. Deci, se poate considera înălţimea medie a neregularităţilor H_m sau înălţimea maximă a neregularităţilor H_{max}. — Înălţimea medie a neregularităţilor H_m e media înălţimilor corespunzătoare tuturor neregularităţilor cari se repetă, calculată (în μ) din relaţia:



XIII. Diagrama profilurilor unei suprafeţe.
l_b), l_0), l_p) şi l_r) liniile de bază, mediană, portantă şi de reazem; H), h_0) şi h_r) înălţimile neregularităţilor, ale liniei mediane şi de reazem; V) vârf izolat; L) lungimea perioadei; S) lungimea profilului considerat; S_1) S_2)···S_i) diviziuni egale.

$$(3)\qquad H_m=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}H_i,$$

în care H_i e distanţa de la fundul unei adâncituri oarecari până la vârful proeminenţei vecine (v. fig. *XIV*); se neglijează valorile H_i excesive şi cari nu se repetă. Astfel, se poate admite că înălţimea medie e distanţa dintre linia tangentă la fundul celor mai mari adâncituri repetate, numită linie de bază, şi linia trasată aproximativ la jumătatea celei mai mari diferenţe dintre proeminenţe, numită linie de reazem (v. fig. *XIII*); prima linie simbolizează suprafaţa de bază, iar a doua linie simbolizează suprafaţa de reazem, ambele fiind „paralele" cu cea matematică. Înălţimea medie a neregularităţilor se determină, în general, cu ajutorul unor profilograme, dar prin măsurarea acestei înălţimi nu se obţine o imagine a profilului neregularităţilor; în figură se vede că, pentru o aceeaşi înălţime medie a neregularităţilor, profilul e foarte variat (mai ales profilul longitudinal). — Înălţimea maximă a neregularităţilor (H_{max}) e distanţa dintre linia care



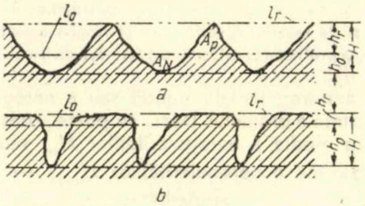
XIV. Înălţimea neregularităţilor.
l) lungimea profilului considerat; H_i) înălţimea totală a neregularităţii; Γ) curba profilului.

trece prin punctele cele mai joase ale adânciturilor profilului şi linia care trece prin vârfurile cele mai înalte ale proeminenţelor acestuia. Ea poate fi măsurată direct, cu o precizie destul de mare, sau poate fi determinată din profilograme.

Înălţimea liniei mediane (h_0) e distanţa dintre linia de bază şi linia mediană a profilului, calculată (în μ) din relaţia:

$$h_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} h_{0i}, \tag{4}$$

în care h_{0i} e înălţimea fiecăreia dintre diviziunile în cari e împărţit profilul examinat, măsurată de la linia de bază, iar n e numărul acestor diviziuni (v. fig. XV). Linia mediană e linia care împarte astfel aria profilului ales, încât buclele pozitive să compenseze pe cele negative, adică:



XV. Suprafeţe cu înălţimi de reazem egale şi cu înălţimi de reazem diferite.

a) şi b) suprafeţe cu înălţime de reazem mare, respectiv mică; l_0) linia mediană; l_r) linia de reazem; H), h_0) şi h_r) înălţimile asperităţilor, ale liniei mediane şi de reazem.

$$\sum A_P - \sum A_N = 0, \tag{5}$$

unde A_P e aria unei bucle pozitive, iar A_N e aria unei bucle negative. Această mărime h_0 (v. fig. XV) e un indice de determinare a cantităţii de material cuprins între suprafaţa de bază şi suprafaţa de reazem, şi în diagrama profilului reprezintă un indice al ariei plinurilor. Înălţimea liniei mediane e mai reprezentativă decât H, dar nu e suficientă pentru caracterizarea formei profilului, deoarece h_0 mai mic nu înseamnă neapărat o suprafaţă de netezime superioară.

Înălţimea de reazem (h_r) e distanţa dintre linia mediană şi linia de reazem a profilului, calculată (în μ) din relaţia:

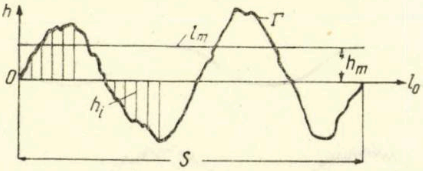
$$h_r = H - h_0, \tag{6}$$

în care h_0 e înălţimea liniei mediane faţă de linia de bază. Această mărime h_r (v. fig. XV) indică distanţa la care s'ar deplasa linia de reazem în cazul netezirii complete (în sens geometric) a suprafeţei, adică prin compensarea dintre proeminenţe şi adâncituri. Înălţimea de reazem e un indice de determinare a ariei golurilor în diagrama profilului, adică la h_r mai mare corespund goluri mai mari. La aceeaşi înălţime a asperităţilor (H), netezimea suprafeţei prelucrate e mai bună dacă înălţimea de reazem e mare (v. fig. XV a), decât dacă înălţimea de reazem e mică (v. fig. XV b).

Înălţimea medie aritmetică (h_m) e distanţa de la linia mediană calculată (în μ) din relaţia:

$$h_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} h_i \tag{7}$$

în care h_i sunt valorile absolute ale ordonatelor faţă de linia mediană, corespunzătoare diviziunilor în cari e împărţită aria profilului, iar n e numărul diviziunilor (v. fig. XVI).



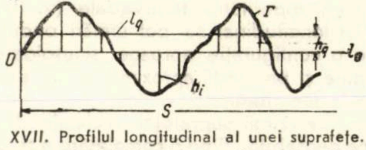
XVI. Înălţimea medie aritmetică.

S) lungimea profilului considerat; l_0) linia mediană; l_m) linia medie aritmetică; h_i) distanţa dela linia mediană; h_m) înălţimea medie aritmetică; Γ) curba profilului considerat.

Înălţimea medie pătratică sau înălţimea eficace (h_q), numită şi coeficient de netezime, e distanţa dela linia mediană calculată (în μ) din relaţia:

$$h_q = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} h_i^2} \tag{8}$$

în care h_i sunt ordonatele pozitive şi negative faţă de linia mediană, corespunzătoare diviziunilor (v. fig. XVII) în cari e împărţită aria profilului.



XVII. Profilul longitudinal al unei suprafeţe.

l) lungimea profilului; l_0) linia mediană; l_q) linia medie pătratică; h_i) distanţa dela linia mediană; h_q) înălţimea medie pătratică (înălţimea eficace sau coeficient de netezime); Γ) curba profilului considerat.

Valoarea exactă a acestei mărimi e

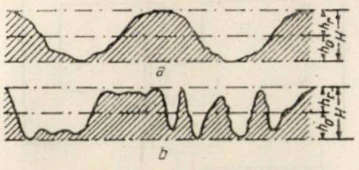
$$h_q = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l h^2 \, \mathrm{d}l}, \tag{9}$$

unde l este lungimea profilului ales.

Gradul de plenitudine al profilului (K) e numărul care indică gradul de umplere cu material a spaţiului situat între suprafaţa de bază şi suprafaţa de reazem (v. fig. XVIII), şi se exprimă prin raportul

$$K = \frac{h_0}{H}. \tag{10}$$

Valoarea K variază după forma profilului, deexemplu: la profiluri formate din triunghiuri simple, $K=0,5$; la profiluri parabolice concave, $K=0,33$; la profiluri parabolice convexe, $K=0,66$, etc.



XVIII. Profiluri diferite cu grade de plenitudine egale. H), h_0) și h_r) înălțimile asperităților, ale liniei mediane și de reazem.

În general, ca mărimi reprezentative se folosesc înălțimea medie aritmetică (h_m), înălțimea medie pătratică (h_q) și înălțimea neregularităților (H_m sau H_{max}). — Avantajele principale pe cari le prezintă înălțimea medie aritmetică sunt următoarele: Se determină rapid și comod, cu profilometre relativ simple (precizia e suficientă, deoarece profilometrele cuprind o lungime de profil de 10⋯20 mm, în care se găsesc până la 2.10^4 neregularități); se calculează ușor din profilograme, folosind planimetrul; caracterizează profiluri de finiție. — Avantajele principale pe cari le prezintă înălțimea medie pătratică sunt următoarele: se determină destul de comod, cu ajutorul profilometrelor; caracterizează profiluri de finiție. — Avantajele principale pe cari le prezintă înălțimea maximă a neregularităților sunt următoarele: se măsoară cu diferite instrumente, ca profilografe, microscopul dublu, microinterferometrul Linnic, etc.; reprezintă mai sugestiv mărimea neregularităților; caracterizează profiluri de degroșare. Totuși, înălțimea maximă (H_{max}) nu dă indicații asupra formei profilului, care e mai bine caracterizat prin înălțimea medie pătratică (h_q), știind că două profiluri cu același H_{max} pot avea valori h_q diferite.

Oricare dintre mărimile h_m, h_q, H_m și H_{max} permite o caracterizare cantitativă parțială a netezimii suprafeței, dar nu reprezintă relații de dependență între dimensiunile geometrice și comportarea în serviciu a profilului piesei (de ex. uzura zonelor de contact, persistența ajustajelor, etc.). Mărimea h_q e proporțională cu valoarea efectivă a tensiunii electrice, iar mărimea h_m e proporțională cu valoarea tensiunii electrice redresate, din tensiunile instantanee induse în aparatele electrice folosite pentru măsurarea acestor mărimi.

Deoarece în practică se preferă adeseori determinarea înălțimilor eficace (h_q) și cum, în multe cazuri, e mai utilă înălțimea maximă a neregularităților (H_{max}), s'a căutat să se stabilească o relație între aceste mărimi. De obiceiu, se folosește formula aproximativă a lui Djacenko, a cărei expresiune e:

(11) $$h_q=0,18\ H_{max}^{1,1}$$

sau

(12) $$H_{max}=4,76\ h_q^{0,9}.$$

Relația dintre netezime și toleranțe, adică relația care permite stabilirea netezimii de prelucrare a unui obiect, dacă în prealabil sunt indicate toleranțele și condițiunile de serviciu ale acestuia, s'a dedus experimental — și are forma:

(13) $$H_{max}=0,25\ T,$$

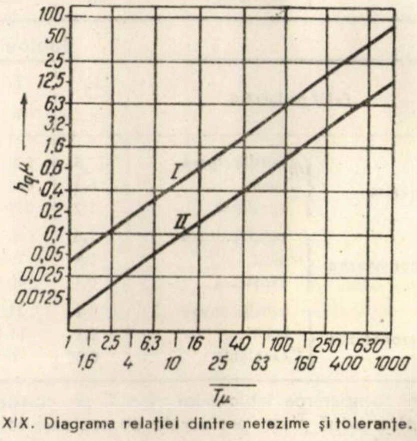
în care T (μ) e toleranța de execuție a piesei. În baza acestei relații, formula (11) devine

(14) $$h_q=0,18\ (0,25\ T)^{1,1}$$

sau

(15) $$h_q=0,039\ T^{1,1}$$

care e reprezentată grafic prin curba (*I*) din diagramă (v. fig. *XIX*). Această formulă permite să se cunoască netezimea necesară suprafeței unei piese care se prelucrează cu o toleranță impusă. Astfel, tabloul I indică toleranțele cari corespund limitelor dintre categoriile de finiție, considerând valorile h_q menționate mai sus.



XIX. Diagrama relației dintre netezime și toleranțe.

Dacă se cunosc toleranțele a două grupuri de piese cari se asamblează, adică dacă e impusă și condițiunea de ajustaj, se folosește relația:

(16) $$H_{max}=0,05\ T,$$

de unde rezultă formula:

(17) $$h_q=0,18\ (0,05\ T)^{1,1}$$

sau

(18) $$h_q=0,007\ T^{1,1}$$

care e reprezentată prin curba (*II*) din diagramă (v. fig. *XIX*). Această formulă permite să se cunoască netezimea necesară suprafeței pieselor cari se asamblează cu un ajustaj prescris, deci pentru piesele cari se execută numai cu toleranțele aferente claselor de precizie 1⋯7. Astfel, tabloul II indică toleranțele cari corespund limitelor dintre categoriile de finiție, considerând aceleași valori h_q ca mai sus.

Tabloul I

Felul prelucrării		h_q μ	T μ
Degroșare		100	1200
		50	650
		25	350
Netezire	satisfăcătoare	12,5	185
	bună	6,3	100
	excelentă	3,2	53
Supernetezire	satisfăcătoare	1,6	29
	bună	0,8	16
	excelentă	0,4	8,2
Micronetezire	satisfăcătoare	0,2	4,3
	bună	0,1	2,4
	excelentă	0,05	1,3

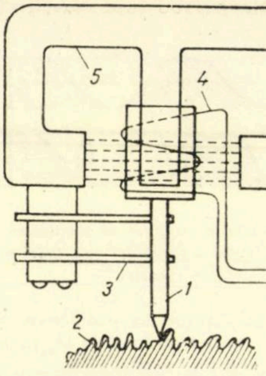
Tabloul II

Felul prelucrării		h_q μ	T μ
Netezire	satisfăcătoare	12,5	900
	bună	6,3	470
	excelentă	3,2	260
Supernetezire	satisfăcătoare	1,6	140
	bună	0,8	75
	excelentă	0,4	40
Micronetezire	satisfăcătoare	0,2	21
	bună	0,1	11,5
	excelentă	0,05	6

Din compararea tablourilor I și II se constată că, între două piese prelucrate cu aceleași toleranțe, piesa care se asamblează trebue să aibă o netezime mai mare decât cea care nu se asamblează. De exemplu, dacă două axe trebue să aibă toleranța la diametru $T=500$, axul care se asamblează trebue să fie executat prin netezire, pe când axul care nu se asamblează poate fi executat prin degroșare.

Metodele de determinare a netezimii se împart în două grupuri: Metode directe, prin măsurarea înălțimii neregularităților (în general, prin profilograme), și metode indirecte, prin calcularea unei mărimi caracteristice a suprafeței sau prin compararea a două reliefuri, cari sunt folosite pentru evaluarea netezimii unei suprafețe tehnice. Se deosebesc: metoda microtopografică, metoda optică, metoda comparației, metoda reproducerii.

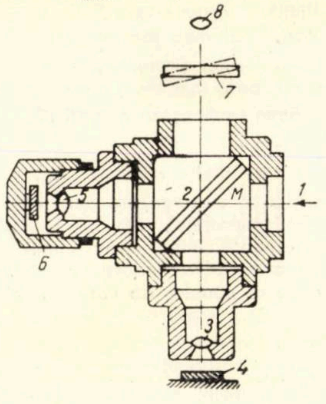
Metoda microtopografică, numită și metoda microprofilurilor, consistă în determinarea directă a înălțimii eficace (h_q) sau în înregistrarea profilogramelor (curbele profilurilor suprafeței). În acest scop se folosesc profilometre, cu cari se determină înălțimea h_q și eventual se înregistrează profilograme, sau profilografe, cu cari se obțin numai profilograme. — Fig. XX reprezintă schema profilometrului Abbot, al cărui ac (1) urmărește neregularitățile suprafeței și transmite mișcările sale plăcii elastice (3) și bobinei (4), care se găsește în câmpul magnetului (5) și e solidarizată cu acest ac; astfel, tensiunea curentului din circuitul (6) variază proporțional cu vitesa de deplasare a acului (1) și, deoarece în circuitul (6) e montat un amplificator (cu lămpi), tensiunea electrică la ieșirea din amplificator e proporțională cu media pătratică a oscilațiilor acului. Dacă aparatul e înzestrat cu un oscilograf, se obține și profilograma suprafeței, prin înregistrarea curbei profilului pe o peliculă fotografică. Acest profilometru se folosește pentru suprafețe de finiție cu $h_q \leq 12{,}5$ μ, respectiv $H_{max} \leq 4{,}6$ μ.



XX. Profilometrul Abbot.

1) acul urmăritor (palpator); 2) profilul examinat; 3) placă elastică; 4) bobină; 5) magnet; 6) spre amplificator.

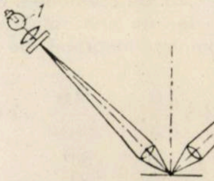
Metoda optică consistă în determinarea profilurilor suprafeței considerate sau a unor mărimi cari le reprezintă, prin folosirea unui interferometru, a unui microscop dublu, etc. — Fig. XXI reprezintă un interferometru care permite obținerea unei interferograme (un fel de profilogramă), prin interferența a două fascicule de lumină, cari provin dintr'un același izvor de lumină (1) și cari parcurg traseuri diferite. Fasciculul reflectat de plăcile de sticlă (2)



XXI. Interferometrul Linnic.

1) sursă de lumină; 2) grup de două plăci de sticlă, ale căror fețe contigue sunt ușor argintate; 3) și 5) lentile; 4) suprafața de examinat; 6) oglindă netedă; 7) lentilă reglabilă; 8) ocular.

străbate lentila (*3*) şi, după ce e reflectat de suprafaţa prelucrată (*2*) a cărei netezime se examinează, ajunge în ocularul (*8*); fasciculul care trece prin plăcile de sticlă (*2*) străbate lentila (*5*) şi, după ce e reflectat de oglinda (*6*) şi de plăcile (*2*), ajunge tot în ocularul (*8*). Netezimea suprafeţei e apreciată după curbura benzilor (franjelor) de interferenţă, suprafaţa considerată fiind cu atât mai netedă, cu cât curbura acestor benzi e mai mică. Se foloseşte pentru suprafeţe cu $H_{max} = 0{,}5 \cdots 3\ \mu$. —

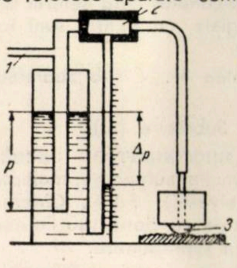


XXII. Schema unui microscop dublu. 1) sursă de lumină; 2) microscop.

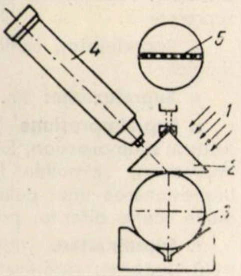
Fig. *XXII* reprezintă schema unui microscop dublu, folosit la examinarea netezimii suprafeţelor. Fasciculul de lumină şi axa microscopului se intersectează sub un unghiu de 45° cu tangenta la suprafaţa examinată, astfel încât marginea profilului suprafeţei e redată cu suficientă claritate.

Metoda comparaţiei constă în compararea suprafeţei considerate cu un model (etalon) a cărui suprafaţă are o netezime cunoscută. Această metodă simplă poate fi folosită numai de un operator experimentat şi nu poate fi utilizată pentru suprafeţe prelucrate foarte fin. În plus, e necesar ca modelul să fie confecţionat din acelaşi material ca piesa examinată, iar modelele trebue protejate contra coroziunii şi ferite de deteriorări mecanice. Uneori, la compararea cu modele se folosesc aparate comparatoare, de exemplu aparate pneumatice, reflectometre, etc. — Fig. *XXIII* reprezintă schema comparatorului pneumatic Nicolau, la care evaluarea comparativă a netezimii suprafeţei e indicată de rezistenţa scurgerii din ajutajul (*3*), măsurată prin scăderea presiunii aerului înaintea ajutajului, adică prin mărimea Δ_p. Ajutajul (*3*) e aşezat pe suprafaţa considerată, iar rezistenţa de trecere a aerului depinde de mărimea şi de numărul neregularităţilor pe unitatea de lungime a diametrului ajutajului. Scara mărimii Δ_p e etalonată după suprafeţe cu netezimi cunoscute. — Fig. *XXIV* reprezintă un reflectometru, la care evaluarea comparativă a netezimii suprafeţei se bazează pe reflexiunea totală a luminii. Unda de lumină incidentă (*1*) e reflectată printr'o prismă triunghiulară de cuarţ (*2*), care se aşază pe suprafaţa portantă a profilului de examinat (*3*). Pe părţile proeminente ale profilului, reflexiunea luminii nu e totală — şi astfel acestea apar în microscopul (*4*), sub forma unor benzi întunecate (*5*). Uneori, reflectometrul e combinat cu un aparat de fotografiat; pe film, benzile întunecate reprezintă proeminenţele suprafeţei (v. fig. *XXV*).

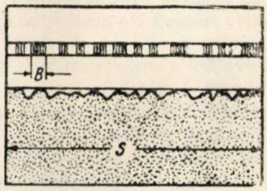
Metoda reproducerii constă în acoperirea suprafeţei cu un strat protector (de ex. prin cromare, nichelare, etc.) sau cu un material plastic (de ex. gelatină, celuloid, etc.), care e apoi examinat. În primul caz, piesa se secţionează şi se obţine o probă metalografică, care se fotografiază. În al doilea caz, mulajul se detaşează de pe suprafaţa examinată — şi se cercetează la microscop sau se fotografiază. Această metodă se utilizează, în special, când nu se dispune de aparate portabile sau transportabile.



XXIII. Comparatorul pneumatic Nicolau. 1) intrarea aerului comprimat; 2) recipient de aer; 3) ajutaj; p) presiunea echivalentă coloanei de apă; Δ_p) variaţia presiunii.



XXIV. Reflectometru. 1) fasciculul de lumină incident; 2) prismă de cuarţ; 3) profilul examinat; 4) microscop; 5) banda întunecată.



XXV. Filmul suprafeţei, obţinut prin reflectometru. S) lungimea profilului; B) bandă întunecată.

1. **Suprafaţare** [нивелирование дорожной одежды; surfaçaje; Planbearbeiten; surfacing; egyengetés]. Cs.: 1. Operaţiunea de netezire şi de finisare a îmbrăcămintei rutiere, în urma căreia suprafaţa se prezintă uniform, fără denivelări longitudinale sau transversale. — 2. Calitatea suprafeţei îmbrăcămintei rutiere de a se prezenta uniform, fără denivelări longitudinale sau transversale.

Suprafaţarea cuprinde numai acele operaţiuni executate la suprafaţa îmbrăcămintei sau a stratului de fundaţie, cari au drept scop reducerea denivelărilor în lung şi în sens transversal, sub limitele toleranţelor admise prin standarde, şi realizarea unei suprafeţe de rulare închise şi aspre (rugoase).

Suprafaţarea este ultima fază, în execuţia îmbrăcămintei sau a stratului-suport al fundaţiei. La îmbrăcămintele de beton de ciment, cuprinde corectarea cu beton a suprafeţei, după trecerea finisorului, drişcuirea sau lisarea ei şi executarea striurilor transversale cu mături piazzava, pentru sporirea rugozităţii îmbrăcămintei.

La macadamurile cimentate comportă corectarea suprafeței cu piatră spartă și executarea striurilor transversale.

Suprafațarea la îmbrăcămintele asfaltice cuprinde corecturile cu mixtură asfaltică și așternerea nisipului bitumat sau a criblurii mărunte, fie în scopul de a închide porii îmbrăcămintei, fie de a aspri suprafața.

La macadamuri, când acestea servesc drept îmbrăcăminte, suprafațarea cuprinde corectarea suprafeței cu piatră spartă sau cu criblură de 15⋯25 mm, umplerea interstițiilor macadamului prin cilindrare cu material de agregație spre sfârșitul operațiunii de înnoire, după care urmează așternerea unui strat de protecțiune în grosime de 1 cm savură sau nisip grăunțos.

Suprafața stratului de fundație, care urmează să suporte îmbrăcămintea (macadam sau balast), este supusă de asemenea operațiunii de corectare, pentru a asigura grosimea egală și lipsită de denivelări a îmbrăcămintei. Suprafațarea stratului de suport a fundației este de o importanță esențială, pentru buna executare a covoarelor asfaltice subțiri și, în general, a tuturor îmbrăcămintelor cari se execută cu mașini rutiere cari urmăresc profilul fundației, în operațiunile de așternere sau de finisare a îmbrăcămintei.

1. **Suprafețe paralele** [паралельные поверхности; surfaces parallèles; parallele Flächen; parallel surfaces; párhuzamos felületek]. *Mat.*: Perechea formată dintr'o suprafață dată și din suprafața loc geometric al unui punct M, care e extremitatea unui vector variabil și de modul constant, normal pe suprafața dată. Planele tangente la cele două suprafețe, în punctele corespondente pe normală, sunt paralele între ele. Cele două suprafețe sunt normal echidistante.

2. **~ paralele, geodezic echidistante** [геодезически равноотстоящие (параллельные) поверхности; surfaces parallèles géodésiques équidistantes; geodätisch äquidistante parallelen Flächen; geodesic equidistant parallel surfaces; geodetikus egyentávolságú felület]: Dacă $S\,(x_1, x_2, \cdots, x_n)$ e o soluție a ecuației lui Hamilton-Jacobi

$$H\left(x_i, \frac{\partial S}{\partial x_i}\right)=0,$$

extremalele corespunzătoare sunt tăiate transversal de suprafețele $S\,(x_1, x_2, \cdots, x_n) = \text{const.}$

Considerând ca element de arc, pe aceste extremale: $L\,(x_i, x_i)\,\mathrm{d}t$, arcul reprezentat prin integrala corespunzătoare, cuprins între două suprafețe $S=C_1$ și $S=C_2$, e constant și are valoarea C_2-C_1. De aceea, suprafețele familiei $S=\text{const.}$ se numesc suprafețe paralele geodezic echidistante.

Curbele transversale unei familii de suprafețe paralele constitue un câmp de extremale.

3. **~ Țițeica** [поверхности Цицейка; surfaces T.; T. Oberflächen; T. surfaces; T. felületek]: Suprafețe caracterizate prin proprietatea $K/p^4=\text{const.}$, K fiind curbura lui Gauss a suprafeței, p distanța dintre un punct fix și planul tangent dus în punctul în care curbura e K. Ele pot fi definite prin formulele:

$$\xi=\frac{\partial x}{\partial v},\ \eta=\frac{\partial y}{\partial v},\ \zeta=\frac{\partial z}{\partial v},$$

în cari, x, y, z sunt coordonatele cartesiene ale unui punct de pe suprafața tetraedrală

$$Ax^{2/3}+By^{2/3}+Cz^{2/3}=1,$$

cu $A^{2/3}+B^{2/3}+C^{2/3}\neq 0$. De asemenea, aceste suprafețe mai pot fi definite prin soluțiile x, y, z ale unui sistem complet integrabil de al doilea ordin, de forma

$$\frac{\partial^2\Theta}{\partial u^2}=a\frac{\partial\Theta}{\partial u}+b\frac{\partial\Theta}{\partial v}, \qquad \frac{\partial^2\Theta}{\partial u\,\partial v}=h\Theta,$$

$$\frac{\partial^2\Theta}{\partial v^2}=a'\frac{\partial\Theta'}{\partial u}\mp b\frac{\partial\Theta}{\partial v},$$

în care coordonatele curbilinii u, v reprezintă liniile asimptotice ale suprafeței. A doua definiție e foarte importantă, deoarece ea arată că suprafețele S (suprafețele Țițeica) au un caracter afin. Țițeica este, astfel, unul dintre precursorii geometriei afine, în care suprafețele S reprezintă sfere afine, fiindcă normalele afine ale unei astfel de suprafețe trec printr'un punct fix, centrul suprafeței.

O suprafață S se transformă, printr'o polaritate, tot într'o suprafață S. Suprafețele S riglate au proprietatea că liniile lor flecnodale sunt confundate la infinit. Suprafețele S neriglate pot fi definite, din punctul de vedere afin, atașând fiecărei linii asimptotice suprafața riglată descrisă, ducând, prin fiecare punct al ei, tangenta la cealaltă linie asimptotică și punând condițiunea ca toate aceste suprafețe riglate să aibă un centru comun (adică desfășuratele lor asimptotice să se reducă la un con, vârful conului fiind centrul suprafeței). Suprafețele riglate cu centru sunt tot suprafețe S.

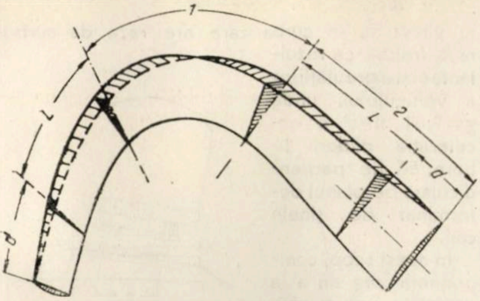
4. **Suprafețelor, calitatea ~.** V. sub Suprafață tehnică.

5. **Suprafuziune:** Sin. Subrăcire (v.).

6. **Supraimpresiune** [многократная экспозиция; surimpression; Simultanaufnahme; multiple impression; szimultán felvétel]. *Foto., Cinem.*: Impresionarea unei pelicule cu două sau cu mai multe scene diferite, prin suprapunere.

7. **Supraînălțare** [переподьем, строительный подьем; surélévation; Überhöhung; superelevation; túlemelés]. *Drum.*: Înlocuirea, în viraj, a bombamentului din aliniament al unei căi de circulație printr'un profil cu versant plan unic, inclinat spre interiorul curbei — și a cărui pantă transversală e mai mare decât panta transversală din aliniament, pentru a combate efectul forței centrifuge. Trecerea dela profilul din aliniament la profilul supraînălțat se face pe lungimea rampei de racordare (v. Rampă de supraînălțare), care se compune dintr'o lungime d, pe care se face convertirea bombamentului, și dintr'o lungime L

(lungimea racordării progresive), pe care se face supraînălțarea (v. fig. *I*).



I. Supraînălțarea căii la curbe.

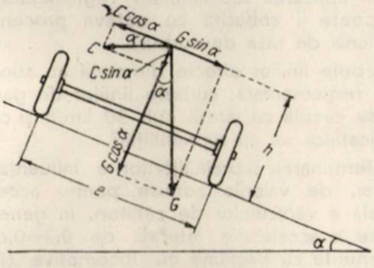
d) lungimea de convertire; *L*) lungimea pe care se face supraînălțarea (lungimea racordării progresive); 1) curba principală (virajul); 2) rampa de racordare.

Calculul supraînălțării unei curbe se efectuează considerând că vehiculul în mișcare parcurge curba sub acțiunea unei forțe centrifuge:

$$C=\frac{G\cdot v^2}{g\cdot R},$$

unde G e greutatea vehiculului, v e vitesa vehiculului, R e raza curbei, g e accelerația gravitației. Forța centrifugă tinde să răstoarne sau să producă deraparea vehiculului, să dea împreună cu greutatea vehiculului o rezultantă care, având punctul de aplicație în centrul de greutate al vehiculului, să nu cadă în afara ecartamentului roților. Deraparea se produce dacă forța centrifugă nu e anihilată de forțe opuse, rezultate din frecarea roților pe suprafața șoselei. Dacă suprafața șoselei nu e aspră (rugoasă), aceste forțe nu se pot exercita sau nu anihilează forța centrifugă, vehiculul intră în derapaj și este aruncat în afara șoselei.

Securitatea circulației vehiculelor în curbe se realizează prin mai multe mijloace: dispoziții constructive ale vehiculului, cari să asigure poziția centrului de greutate cât mai aproape de suprafața șoselei și lărgirea ecartamentului roților; mărirea razelor în curbe, construind o îmbrăcăminte cu suprafață cât mai aspră; amenajarea curbelor cu pantă transversală unică spre interiorul curbei.



II. Forțele cari acționează vehiculul în pantă.

Admițând o curbă cu o pantă transversală unică egală cu tg α, vitesa maximă admisibilă pentru ca vehiculul să nu se răstoarne se obține din formula:

$$(1)\qquad v=\sqrt{\frac{g\cdot R\,(h\,\mathrm{tg}\,\alpha+e/2)}{h-e/2\,\mathrm{tg}\,\alpha}},$$

în care e e ecartamentul roților, iar h e înălțimea centrului de greutate dela suprafața șoselei (v. fig. *II*).

Raportul $e/2h$ e o caracteristică constructivă a vehiculului — și valoarea lui e totdeauna mai mică decât coeficientul de frecare dintre roți și șosea.

Vitesa maximă admisibilă pentru a nu se produce deraparea vehiculului se obține din condițiunea:

$$C\cos\alpha-G\sin\alpha=\mu\,(C\sin\alpha+G\cos\alpha),$$

unde μ e coeficientul de frecare între roți și șosea. Din relație se obține:

$$(2)\qquad v=\sqrt{\frac{g\cdot R\,(\mu+\mathrm{tg}\,\alpha)}{1-\mu\,\mathrm{tg}\,\alpha}}.$$

Valorile lui v obținute din formula (1) sunt totdeauna mai mici decât cele din formula (2).

Pentru același μ și o vitesă dată se obține următoarea rază a curbei minime admisibile, pentru a nu se produce derapajul:

$$R=\frac{v^2\,(1-\mu\,\mathrm{tg}\,\alpha)}{g\,(\mu+\mathrm{tg}\,\alpha)},$$

sau pentru un același μ, vitesă și rază dată, se obține următoarea pantă transversală minimă admisibilă a șoselei:

$$i=\mathrm{tg}\,\alpha=\frac{v^2-\mu g R}{gR-\mu v^2}.$$

Considerând că valoarea numitorului e, în general, apropiată de 1, se obține formula de aproximație, simplificată:

$$i=\frac{v^2}{g\cdot R}-\mu;$$

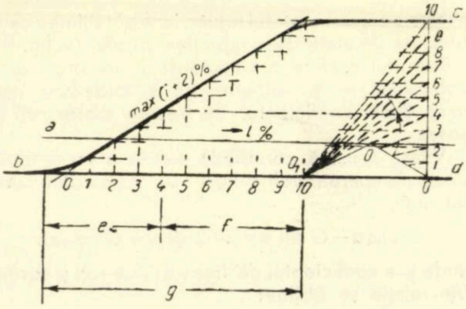
μ max. $=0{,}3$.

Exprimând vitesa vehiculului în kilometri pe oră și introducând valoarea mărimii g și exprimând pe i în procente, se obține:

$$\left|\; i=\left(\frac{V^2}{127R}-\mu\right)100 \;\right|,$$

limitat la 8% pentru circulația mixtă și la 10% pentru circulație cu tracțiune mecanică. Pentru valori i mai mari decât cele din aliniament avem supraînălțare (v. fig. *III*).

Racordarea între aliniament și curba principală se realizează prin rampa de racordare, care se compune din sectorul de convertire (totdeauna în aliniament) și din sectorul de supraînălțare. În sectorul de convertire, linia roșie a profilului în lung se menține în axa drumului; în cel de supraînălțare, ea se găsește în marginea părții carosabile din spre partea interioară a curbei. Racordarea în spaţiu se obţine, în sectorul de convertire, prin rotirea jumătăţii platformei din spre exteriorul curbei, în jurul axului drumului (O), iar în sectorul de supraînălţare, prin rotirea întregii platforme în jurul marginii interioare a părţii carosabile (O_1). Supraînălţarea se face în continuarea convertirii, cu aceeaşi declivitate pe marginea exterioară a platformei, până la realizarea pantei transversale prescrise, care rămâne constantă pe toată lungimea curbei principale.



III. Desfăşurarea rampei de racordare la o curbă cu supraînălţare.

a) axa drumului; b) marginile părţii carosabile; c) marginea exterioară a părţii carosabile; d) marginea interioară a părţii carosabile; e) sector de convertire; f) sector de supraînălţare; g) rampă de racordare.

Pentru a nu crea discontinuităţi, declivitatea marginii exterioare a părţii carosabile, la racordarea în spaţiu, nu trebue să depăşească pe aceea din axa drumului cu mai mult decât 1···2% pentru vitese cuprinse între 100 şi 60 km/h.

Convertirea profilului transversal în curbe şi supraînălţarea nu se execută la traversarea oraşelor sau a comunelor de importanţă mai mare.

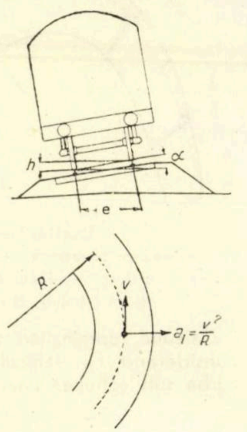
Amenajarea curbelor cu supraînălţări succesive de acelaşi sens, sau de sensuri contrare, urmează anumite reguli cari depind de distanţa dintre ele.

1. **Supraînălţarea** căii [подъем наружного края дороги по кривой; surélévation du rail extérieur; Überhöhung der äusseren Schiene; superelevation of the outer rail; vasutipálya túlemelés]. C. f.: Diferenţa de nivel dintre firele exterior şi interior ale căii, pe porţiunea în curbă a unei linii de cale ferată. Supraînălţarea se realizează prin aşezarea firului exterior de şină la un nivel mai înalt decât firul interior. Supraînălţarea e necesară pentru compensarea efectelor forţei centrifuge, la trecerea vehiculelor prin curbe: tendinţa de răsturnare a vehiculului, solicitarea neuniformă a celor două fire şi a suspensiunii vehiculelor (care ar fi, altfel, mai mare pe firul exterior), producerea de acceleraţii laterale, împingerea laterală şi, deci, uzura feţelor laterale ale bandajelor şi ale şinelor, pericolul de uzare a buzei bandajelor pe firul exterior.

Pentru a compensa efectul forţei centrifuge $F_c = m\frac{v^2}{R}$ a vehiculului de masă m, care circulă cu vitesa v, în curba care are raza de curbură R, trebue ca rezultanta ei şi a greutăţii mg a vehiculului, unde $g = 9{,}81$ m/s² e acceleraţia căderii libere, să fie perpendiculară pe planul determinat de şinele căii.

În acest scop, componenta $mg \sin \alpha$ a greutăţii vehiculului, în planul inclinat cu unghiul α faţă de orizontală, determinat de şinele căii, trebue să fie egală şi de sens contrar cu forţa centrifugă, adică $\sin \alpha = \frac{v^2}{gR}$. Dacă e este ecartamentul căii şi h e supraînălţarea ei, $\sin \alpha = h : e$ şi, deci, supraînălţarea necesară are expresiunea:

$$h = \frac{ev^2}{gR}.$$



Aşezarea vehiculului de cale ferată în curba cu supraînălţare.
e) ecartament; h) supraînălţare; v) vitesa de mers în curbă; a_l) acceleraţia laterală în curbă; R) raza curbei; α) unghiul de inclinare a supraînălţării.

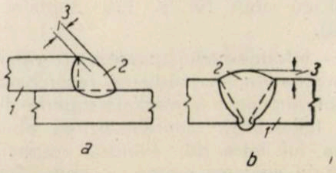
Această supraînălţare fiind proporţională cu pătratul vitesei de circulaţie, poate fi aplicată numai liniilor pe cari vitesa de circulaţie a trenurilor e aproximativ constantă, de exemplu pe liniile metropolitanelor. Deoarece, pe liniile de cale ferată, vitesa de circulaţie a trenurilor variază, supraînălţarea corespunzătoare vitesei maxime se reduce la o anumită fracţiune (cca 2/3) din această valoare, spre a se obţine supraînălţarea reglementară. Dacă condiţiunile locale nu permit aplicarea supraînălţării reglementare, ea mai poate fi coborîtă cu câteva procente, în funcţiune de raza de curbură.

Curbele liniilor directe din staţii au supraînălţarea reglementară; curbele liniilor de garaj pe cari se circulă cu vitesă sub 30 km/h şi curbele ramificaţiilor nu au supraînălţări.

Determinarea supraînălţărilor e influenţată, în special, de valorile admise pentru acceleraţia laterală a vehiculelor de călători. În general, se admite o acceleraţie laterală de 0,2···0,6 m/s² la trenurile cu tracţiune cu locomotive (în cari călătorii circulă pe coridoare) şi de 0,8 m/s² la trenurile cu automotoare şi cu vagoane-motor (în cari majoritatea călătorilor şed).

Pierderea supraînălţării se realizează prin rampe de supraînălţare (v.), cari fac legătura între porţiunea în traseul cu profilul normal din aliniament și cu profilul supraînălțat din curbă, prin ridicarea treptată a căii din spre exteriorul curbei, dela nivelul din aliniament la nivelul din curbă.

1. **Supraînălțarea** unei cusături [выпуклость (валика сварочного шва); convexité d'une soudure; Überwölbung der Schweißnaht; convexity of a welding seam; varrat-túlboltozás]. *Metl.*: Diferența de înălțare dintre punctul cel mai înalt al cusăturii de sudură și planul tablei de material de bază, la sudura în capete, respectiv, diferența dintre grosimea de gât măsurată (v.) și grosimea de gât nominală (v.), la cusătura de sudură în unghiu (v. fig.).



Supraînălțarea cusăturii de sudură.
a) cusătură de sudură în unghiu; b) cusătură de sudură în capete; 1) material de bază; 2) cusătură de sudură; 3) supraînălțarea cusăturii de sudură.

2. **Supraîncălzire** [перенагревание; surchauffe; Überhitzung; overheating; túlhevítés]. *Termot.*: Încălzire la o temperatură mai înaltă decât cea care corespunde, în condițiuni obișnuite, efectuării unui anumit proces. Supraîncălzirea poate fi intenționată, de exemplu supraîncălzirea aburului (la o temperatură mai înaltă decât cea care corespunde transformării apei în abur, la presiune dată), sau neintenționată, de exemplu supraîncălzirea unui aliaj în cursul tratamentului termic la care e supus.

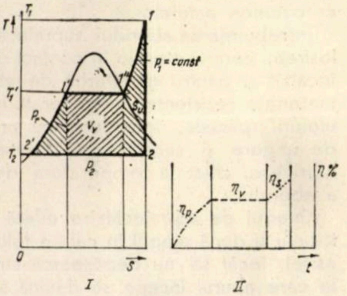
3. **Supraîncălzire** a aburului [перегрев пара; surchauffe de la vapeur; Dampfüberhitzung; steam superheating; gőztúlhevítés]: Încălzire suplementară, la presiune constantă, a aburului saturat dintr'o căldare de abur, înainte de a fi folosit în motorul cu abur — sau dintr'un motor cu abur, după ce a fost folosit parțial.

Prin supraîncălzire, aburul saturat dintr'o căldare își pierde umiditatea iar temeratura aburului crește până la gradul de supraîncălzire voit, presiunea rămânând la valoarea presiunii de regim a aburului saturat din căldare. Uscarea prealabilă, în supraîncălzitor, a aburului (care uneori are un conținut de apă până la 10%), înainte de supraîncălzirea lui, constitue însă un serviciu auxiliar pentru supraîncălzitor, aburul trebuind să intre în supraîncălzitor separat de picăturile de apă (v. și sub Separarea aburului).

La o anumită presiune, aburul saturat are totdeauna o temperatură bine determinată, iar când aburul e uscat, și un volum bine determinat. Aburul supraîncălzit poate avea, la o anumită presiune, temperaturi diferite (grade de supraîncălzire diferite), deasupra temperaturii de saturație a aburului, fiecărui grad de supraîncălzire (fiecărei temperaturi) corespunzându-i un anumit volum specific de abur. La această presiune, aburul supraîncălzit are un volum specific mai mare decât aburul saturat. Aburul supraîncălzit are o densitate mai mică decât aburul saturat, e mai ușor decât el și are o fluiditate mai mare. După supraîncălzire, comportarea aburului se apropie de comportarea gazelor perfecte; volumul, presiunea și temperatura sunt legate între ele printr'o relație asemănătoare cu ecuația caracteritsică a acestor gaze ($pv = RT$).

Volumele specifice v'' ale aburului supraîncălzit, corespunzătoare diferitelor presiuni și temperaturi, sunt date în tabele, împreună cu valorile entalpiei totale a aburului supraîncălzit (c'').

Utilitatea supraîncălzirii aburului rezultă din avantajele pe cari acesta le prezintă în procesul de funcționare al motoarelor cu abur, și anume: consum de abur mai mic, randament termic mai bun, pierderi prin condensație mai mici. — Consumul de abur supraîncălzit în motorul cu abur cu piston e mai mic decât cel de abur saturat, cantitatea de căldură transformată în lucru mecanic, raportată la întreaga cantitate de căldură întrebuințată la producerea aburului, fiind mai mică. Volumul specific al aburului supraîncălzit fiind la aceeași presiune mai mare decât cel al aburului saturat, la același volum de cilindru se consumă o greutate mai mică de abur supraîncălzit.— Randamentul termic mai mare rezultă din principiul al doilea al Termodinamicei. În conformitate cu acest principiu, diagrama ciclului motorului cu abur va avea o arie mai mare și, deci, un randament termic mai mare, dacă între stările finale de transformare a aburului există o diferență de temperatură mai mare. În cazul aburului saturat, orice creștere de temperatură în căldare e însoțită de o creștere importantă a presiunii (de ex., la trecerea dela 200 la 300°, presiunea crește



Ciclul Rankine la 1 kg abur supraîncălzit în diagrama *TS* (*I*); randamentul termic al ciclurilor parțiale (*II*).
I) temperatură absolută; S) entropie; *i*) entalpie; η) randament termic; T_1) temperatură de supraîncălzire; T'_1) temperatură de saturație; T_2) temperatură de condensație; p_1) presiune de regim; p_2) presiune de condensație; P_r) fază de preîncălzire; V_v) fază de vaporizare; S_u) fază de supraîncălzire; η_p) randament termic al preîncălzirii; η_v) randament termic al vaporizării; η_s) randament termic al supraîncălzirii.

dela 15,87 kg/cm² la 87,6 kg/cm²); deci apar greutăţi de construcţie a instalaţiei, pe lângă o creştere relativ mică a randamentului, în raport cu creşterea presiunii. Comparaţia între cele două randamente termice, la abur saturat şi la abur supraîncălzit, se poate face pe diagrama entropică *TS* (v. fig.). La motoarele cu abur cu emisiune în atmosferă, la cari presiunea iniţială (din căldare) şi presiunea finală (presiunea atmosferică) rămân constante, creşte însă şi temperatura aburului de emisiune — şi, deci, creşterea randamentului termic este relativ mică. — Pierderile prin condensaţie provocate de schimbul de căldură dintre abur şi pereţii cilindrului sunt mult mai mici decât în cazul aburului saturat, şi, deci, randamentul indicat e mai mare, aburul supraîncălzit fiind rău conducător de căldură (coeficientul său de transmisiune a căldurii e egal cu 1/30···1/40 din cel al aburului saturat); aburul supraîncălzit poate ceda pereţilor motorului o anumită cantitate de căldură fără a se condensa. V. şi sub Pierderi în motorul cu abur cu piston.

Micşorarea consumului de abur în motoare (motoare cu piston şi turbine) cu abur supraîncălzit apare şi în diagrama *IS*, prin creşterea căderii de căldură (v. sub Diagrama *IS*). E necesar ca sfârşitul expansiunii din ciclul motorului cu abur, în special la turbine, să cadă în regiunea supraîncălzită, evitându-se formarea de picături de apă în ultimele etaje ale turbinei — şi, deci, coroziunea paletelor.

Întrebuinţarea aburului supraîncălzit impune folosirea, pentru piesele în contact cu aburul supraîncălzit şi pentru garniturile de etanşare, a unor materiale rezistente la temperaturi înalte şi a unor uleiuri speciale, introduse cu presiune la locul de ungere şi capabile să formeze un film de lubrifiere, chiar la temperatura de supraîncălzire a aburului.

Gradul de supraîncălzire diferă după felul motorului şi după scopul în care e folosit, şi se alege astfel, încât să nu depăşească cu mult valoarea la care aburul începe să devină saturat. Temperatura de supraîncălzire e cuprinsă între 350 şi 550°, la motoarele cu abur stabile, între 300 şi 420°, la locomotive, şi între 400 şi 600°, la turbinele cu abur. Gradul de supraîncălzire se alege în raport cu presiunea lui.

Gradul de supraîncălzire variază cu solicitarea căldării. Pentru a menţine o supraîncălzire uniformă şi, deci, o temperatură constantă a aburului supraîncălzit, s'a introdus reglarea supraîncălzirii. Reglarea temperaturii de supraîncălzire se obţine prin următoarele mijloace: răcitoare de abur cu injecţie sau de suprafaţă, reglarea debitului gazelor de ardere cari încălzesc ţevile supraîncălzitorului, prin intermediul unor registre, etc. (v. şi sub Reglarea căldării de abur).

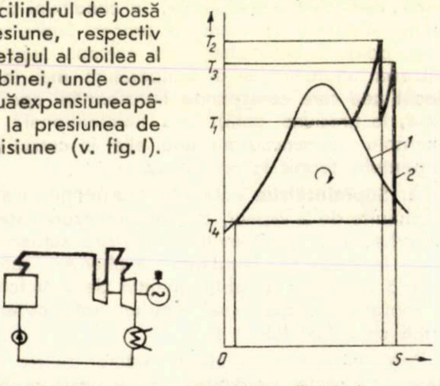
Supraîncălzirea aburului se efectuează în supraîncălzitoare; suprafaţa de supraîncălzire se ia, în general, egală cu 0,20···0,50 din suprafaţa de vaporizare a căldării; la locomotive se ia între 0,3 şi 0,42 din această suprafaţă.

Supraîncălzirea e utilizată pe scară mare, cu tendinţe de generalizare, atât la aburul de alimentare a motoarelor cu abur cu piston, cât şi la cel al turbinelor cu abur; ea constitue una dintre etapele principale în desvoltarea motoarelor cu abur.

După locul unde e aplicată, supraîncălzirea poate fi directă sau intermediară.

1. **Supraîncălzire directă** [прямой перегрев; surchauffe directe; direkte Überhitzung; direct superheating; közvetlen túlhevítés]: Încălzire suplementară, la presiune constantă, a aburului saturat dintr'o căldare de abur, înainte de a fi folosit în motorul cu abur (v. şi sub Supraîncălzire a aburului).

2. **~ intermediară** [промежуточный перегрев; surchauffe intermédiaire, resurchauffe; Zwischenüberhitzung; intermediate superheating; közbensö túlhevités]: Supraîncălzirea aburului, la trecerea lui între doi cilindri, respectiv între două etaje ale unui motor cu abur. Supraîncălzirea intermediară se efectuează deci numai la motoarele cu abur cu piston cu expansiune fracţionată (în special la unele motoare de nave) şi la turbinele cu abur cu mai multe etaje. După efectuarea de lucru mecanic (după faza de expansiune), aburul din cilindrul de înaltă presiune, respectiv din primul etaj al turbinei, e trecut printr'un supraîncălzitor intermediar, unde i se ridică temperatura la o valoare stabilită în prealabil; din supraîncălzitorul intermediar, aburul supraîncălzit trece în cilindrul de joasă presiune, respectiv în etajul al doilea al turbinei, unde continuă expansiunea până la presiunea de emisiune (v. fig. *I*).



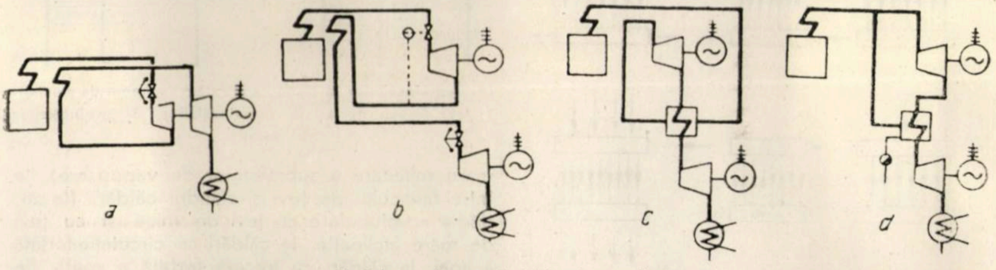
I. Ciclul Rankine cu supraîncălzire intermediară în diagrama *TS*, şi schema instalaţiei.

1) ciclu de bază; 2) ciclu suplementar; T_1) temperatură de saturaţie; T_2) temperatură de supraîncăzire; $_3$) temperatură de supraîncălzire intermediară; T_4) temperatură de condensaţie.

În cursul efectuării ciclului energetic total al motorului cu abur se pot efectua una sau mai multe supraîncălziri, după numărul de fracţionări ale expansiunii aburului. Temperatura de supraîncălzire intermediară se alege astfel, încât, la sfârşitul expansiunii, aburul să nu intre în domeniul de saturaţie. Supraîncălzirea intermediară ameliorează randamentul intern al turbinelor cu abur şi randamentul indicat al motoarelor cu abur, prin mărirea ariei suprafeţei determinate de diagrama ciclului Clausius-Rankine, prin reducerea gradului de umiditate al aburului la sfârşitul expansiunii şi prin reducerea condensaţiei aburului pe pereţii motorului.

Randamentul ciclului energetic al motoarelor cu abur creşte, când căderea de temperatură între starea iniţială (admisiune) şi starea finală (emisiune) a ciclului energetic se măreşte, adică dacă depresiunea din condensator poate fi împinsă la valori mai apropiate de cazul vidului. Presiunea din condensator depinde de temperatura apei de răcire, care e de aproximativ 15°, pentru apă curentă, şi de aproximativ 25°, pentru apă în circuit de răcire închis — şi cărora le corespund temperatura de 30°, respectiv de 40° a condensatorului şi presiunea de 0,05, respectiv 0,08 ata. Întru cât titlul aburului nu trebue să scadă sub $x = 0,9$, la sfârşitul expansiunii (pentru a nu se reduce prea mult randamentul intern, respectiv cel indicat, şi pentru a nu provoca lovituri de apă la motoarele cu piston şi coroziuni în paletele turbinelor) şi, întru cât la presiuni mari, prin supraîncălzire directă se ajunge la temperaturi înalte (peste 520°), supraîncălzirea intermediară devine necesară la motoarele cu abur cari lucrează în aceste condiţiuni.

Supraîncălzirea intermediară se realizează prin supraîncălzitoare cu gaze de ardere sau prin schimbătoare de căldură cu abur (cămăşi de abur).— La supraîncălzirea prin gaze de ardere (v.fig. *II a* şi *b*), aburul se întoarce la instalaţia de căldare, după prima fază de expansiune, şi trece prin supraîncălzitorul intermediar care e plasat în drumul gazelor de ardere, de unde revine la motor. Gradul de supraîncălzire intermediară depinde de dimensiunile căldării şi de cele ale supraîncălzitorului intermediar. Sistemul prezintă desavantajul că sunt necesare conducte lungi între căldare şi motor, în cari aburul e supus la pierderi de presiune. — Supraîncălzirea intermediară prin schimbătoare de căldură se efectuează în corpul motorului, schimbătorul de căldură fiind incorporat în motor; prin aceasta se elimină conductele de abur la supraîncălzitorul de abur. Supraîncălzirea se poate efectua, fie prin curenţi de abur viu, fie prin abur viu care se condensează în schimbător (v. fig. *II c* şi *d*). Supraîncălzirea prin schimbătoare de căldură cu abur viu se foloseşte mai puţin, din cauza pierderilor mari de căldură din instalaţie.



II. Scheme de supraîncălzire intermediară.
a) supraîncălzire intermediară prin gaze de ardere (turbinele cu abur montate pe un arbore comun); b) supraîncălzire intermediară prin gaze de ardere (turbinele montate pe arbori separaţi); c) supraîncălzire intermediară cu schimbător de căldură prin curenţi de abur viu; d) supraîncălzire intermediară cu schimbător de căldură prin abur viu care se condensează în schimbător.

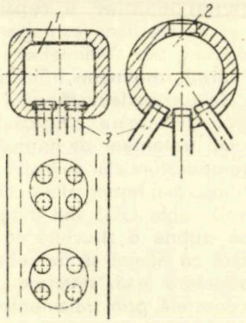
1. **Supraîncălzire în tratamente termice** [перенагревание в термических обработках; surchauffe dans les traitements thermiques; Überhitzung bei Wärmebehandlung; overheating in thermic treatments; hőkezelési túlhevités]. *Metl.*: Încălzirea neadecvată a unui aliaj, pentru o prelucrare prin deformare plastică la cald sau în vederea unui tratament de normalizare sau de călire, la o temperatură atât de înaltă (de ex. la oţel hipoeutectoidic, la o temperatură care depăşeşte cu cel puţin 150° linia GOS din diagrama fier-carbon), încât se obţine o structură cu granulaţie foarte mare, fără ca aliajul să fie rebutat. Spre deosebire de structura arsă, structura „supraîncălzită" poate fi corectată prin tratamente termice adecvate, prin prelucrare mecanică sau prin combinarea acestor două procedee.

2. **Supraîncălzire repetată**: Sin. Supraîncălzire intermediară (v.).

3. **Supraîncălzire,** grad de ~ [температура перегрева; température de surchauffe; Überhitzungstemperatur; temperature of superheat; túlhevitési fok]: Temperatura la care se supraîncălzeşte aburul (pentru un motor cu abur), Gradul de supraîncălzire diferă după scopul în care e folosit motorul cu abur; el se alege astfel, încât temperatura aburului, la sfârşitul admisiunii, să nu depăşească cu mult valoarea la care aburul începe să devină saturat. El creşte cu presiunea de regim a căldării. La căldările de abur stabile, gradul de supraîncălzire e cuprins între 350 şi 550°, pentru motoarele cu abur cu piston, şi între 400 şi 600°, pentru turbinele cu abur; la căldările de locomotive, gradul de supraîncălzire e cuprins între 315 şi 410°.

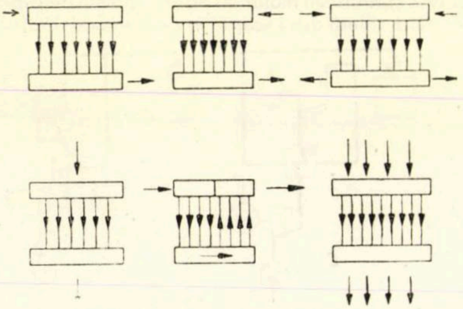
Gradul de supraîncălzire e limitat de rezistenţa la temperaturi înalte (limită de curgere, limită de fluaj) a materialului pieselor cu cari aburul supraîncălzit şi gazele de ardere ajung în contact, de condiţiunile de ungere şi de imposibilitatea de a mări raportul dintre suprafața de supraîncălzire și suprafața de vaporizare a căldării peste o anumită limită (max. 0,85). Sin. Temperatură de supraîncălzire.

1. **Supraîncălzitor** de abur [пароперегреватель; surchauffeur de vapeur; Dampfüberhitzer; steam superheater; göztúlhevitő]: Instalație accesorie a unei căldări de abur, care servește la supraîncălzirea aburului saturat produs în căldare, înainte de introducerea lui în motorul cu abur. Prin avantajele pe cari le prezintă supraîncălzirea aburului, supraîncălzitorul tinde să se generalizeze la toate sistemele de căldări (stabile și mobile).

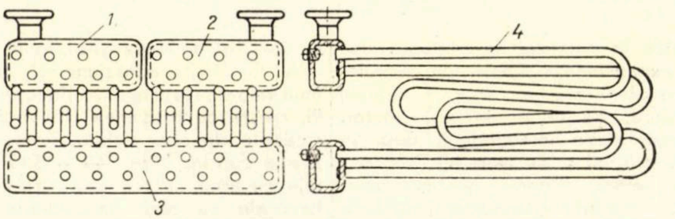


I. Camere colectoare pentru abur supraîncălzit.
1) cameră pătrată pentru presiuni mici; 2) cameră circulară pentru presiuni mari; 3) țevi de supraîncălzire.

Supraîncălzitorul e constituit, în general, dintr'un sistem de țevi de oțel cu diametru relativ mic (30/38··· 34/42 mm; 15/20··· 36,5/44,5 mm, la locomotive), curbate în formă de serpentine și așezate în drumul gazelor de ardere din focar, sau în focar — și prin cari circulă aburul, pentru a fi supraîncălzit. Capetele țevilor sunt legate (prin mandrinare sau prin sudare) la colectoare formate din cutii cu secțiunea aproximativ circulară sau pătrată (v. fig. *I*). Aburul saturat e adus, din cilindrul, din colectorul sau din domul căldării, în colectorul de abur saturat, de unde e trimis în țevile de supraîncălzire și e colectat în colectorul de supraîncălzire, după ce a atins gradul de supraîncălzire dat. Din colectorul de supraîncălzire, aburul e trimis la motorul cu abur, prin comanda prizei de luat abur. Circulația aburului în supraîncălzitor se face după diferite scheme (v. fig. *II*). Uneori, la căldările cu elemente de supraîncălzire lungi, supraîncălzitorul are trei camere colectoare; una dintre camere împarte sistemul de țevi în două ramuri diferite, parcurse de abur (v. fig. *III*). — La căldările de abur cu trecere forțată, unitubulare, formate dintr'un singur tub de vaporizare, supraîncălzitorul constitue o ramură a tubului, el neavând camere colectoare (v. fig. *IV*).



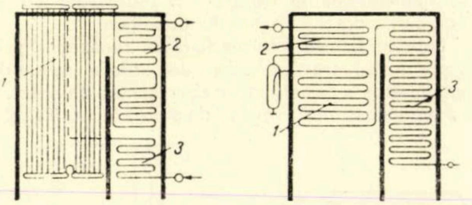
II. Schemă de circulație a aburului în supraîncălzitor.



III. Supraîncălzitor cu trei camere colectoare.
1) colector de abur saturat; 2) colector de abur supraîncălzit; 3) colector intermediar (de întoarcere); 4) serpentine de supraîncălzire.

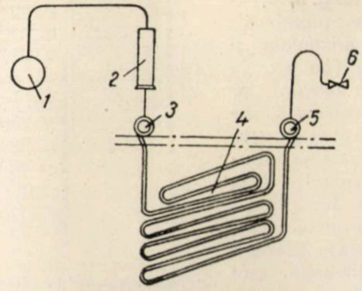
După poziția relativă a curentului de gaze față de curentul de abur, supraîncălzitoarele pot fi cu curgere longitudinală sau cu curgere transversală. La ambele sisteme de supraîncălzitoare, curgerile pot fi în echicurent, sau mixte (curentul schimbă sensul).

Amplasarea supraîncălzitoarelor în căldarea de abur se face, fie în focar (supraîncălzitoarele de radiație), fie în primul drum al gazelor de ardere (supraîncălzitoare prin convecție, la căldări cu mare solicitare a suprafețelor de vaporizare), fie între fasciculul de țevi și cilindrii căldării (la căldările acvatubulare cu țevi de mică și cu țevi de mare inclinație, la căldări cu circulație forțată a apei, la căldări cu trecere forțată a apei), fie suspendat (la unele căldări cu țevi de mare inclinație și la unele căldări cu trecere forțată a apei), fie în continuare (la căldările cu trecere forțată monotubulare), fie în țevile de fum (la căldările de locomotive). Serpentinele de țevi se așază orizontal sau vertical (v. fig. V).



IV. Supraîncălzitor la căldări unitubulare (schema de montaj).
1) țevi de vaporizare; 2) supraîncălzitor; 3) preîncălzitor de apă.

În timpul serviciului, supraîncălzitorul e supus unor solicitări mari; în exteriorul țevilor de supraîncălzire, gazele de ardere au temperatura de 900···1000°, iar aburul din interiorul țevilor atinge temperatura de 300···550°. Din această cauză, supraîncălzitoarele trebue să îndeplinească următoarele condițiuni: asigurarea gradului de supraîncălzire cerut, în funcțiune de raportul dintre suprafața de vaporizare și cea de supraîncălzire a căldării; rezistență mare la uzura provocată de temperaturile înalte, de coroziunea datorită acțiunii gazelor de ardere, de eroziunea datorită particulelor de sgură din curentul de gaze, etc.; rezistență mare la fluaj; rezistență hidrodinamică mică la parcursul gazelor de ardere și a traseului de abur; pericol cât mai mic de obturare a secțiunilor de trecere a gazelor de ardere (din cauza depunerilor de fraisil pe țevi) și a secțiunilor de trecere a aburului (din cauza depunerilor de piatră pe țevi); variație mică a temperaturii de supraîncălzire a aburului, în raport cu solicitarea căldării; greutate cât mai mică; înlocuire ușoară a elementelor de supraîncălzitor defectate (arse). O mare importanță pentru funcționarea în bune condițiuni a unui supraîncălzitor o are separarea aburului de picăturile de apă. Uscarea aburului saturat nu trebue efectuată în supraîncălzitor fiindcă, odată cu picăturile de apă din abur, sunt antrenate în țevile supraîncălzitorului și sărurile din apă, cari se depun pe pereți și înrăutățesc condițiunile de transfer al căldurii.



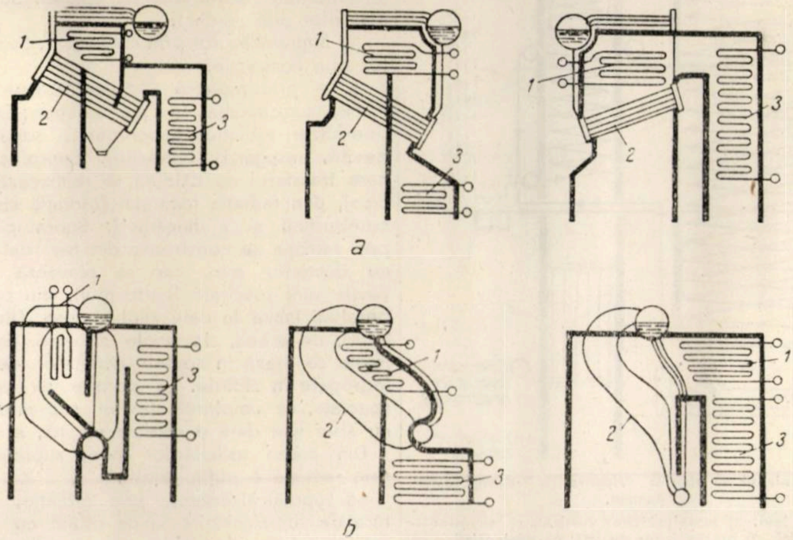
V. Supraîncălzitor orizontal.
1) cilindru de căldare; 2) separator de abur; 3) cameră de abur saturat; 4) supraîncălzitor orizontal; 5) cameră de abur supraîncălzit; 6) robinet de abur.

Supraîncălzitoarele se clasifică după modul de efectuare a transferului de căldură, dela gazele de ardere la abur, și după felul căldării de abur la care se montează. —

După modul de efectuare a transferului de căldură, se deosebesc:

1. Supraîncălzitor prin convecție [контактный перегреватель; surchauffeur par contact; Berührungsüberhitzer; contact superheater; érintkező túlhevítő]: Supraîncălzitor la care transferul de căldură se realizează, în principal, prin convecție dela gazele de ardere. Supraîncălzitorul e situat în drumul gazelor de ardere, dela cari aburul primește căldura, în dreptul suprafețelor de vaporizare ale căldării. Locul de amplasare a supraîncălzitorului variază după sistemul de căldare (v. fig. *I*).

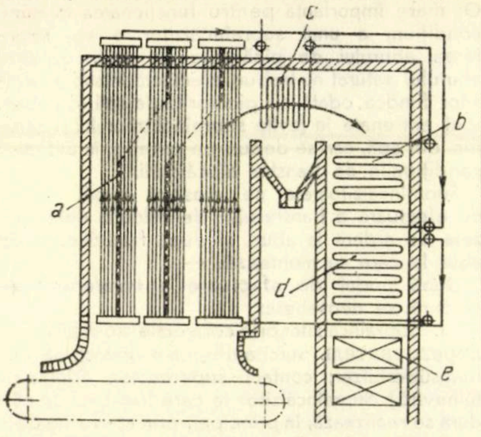
Supraîncălzitorul prin convecție se execută din serpentine orizontale sau verticale. La căldările de abur acvatubulare cu țevi de mică inclinație se folosesc supraîncălzitoare orizontale, așezate către cilindrul căldării și fasciculul de țevi; la căldările cu mare producție de abur (solicitare mare a suprafețelor de vaporizare), la cari fasciculul inferior de țevi e supus și radiației flăcărilor, supraîncălzitorul e situat în imediata apropiere a fasciculului inferior de țevi. La căldările



I. Scheme de montaj ale supraîncălzitoarelor.
a) căldări acvatubulare cu țevi de mică inclinație; b) căldări acvatubulare cu țevi de mare inclinație; 1) supraîncălzitor; 2) fascicul de țevi de vaporizare; 3) preîncălzitor.

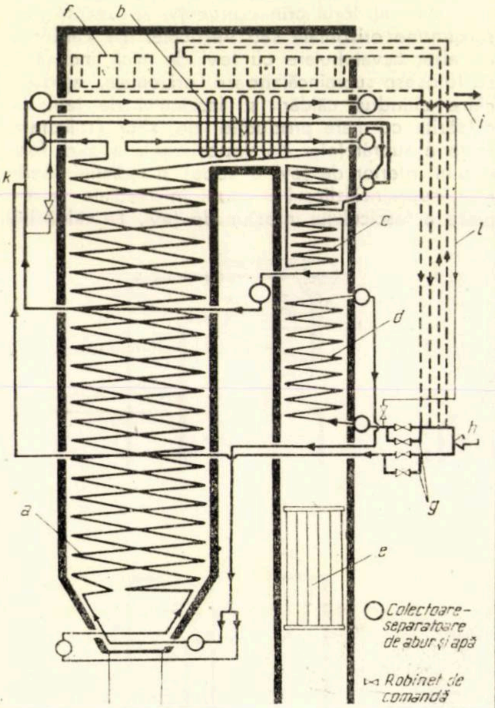
acvatubulare cu ţevi de mare inclinaţie se folosesc supraîncălzitoare orizontale şi, uneori, supraîncălzitoare cu serpentine verticale suspendate. La căldările de mare solicitare şi cu circulaţie forţată sau cu trecere forţată (v. fig. *II*, *III*, *IV*) se folosesc supraîncălzitoare orizontale şi verticale (de ex. la căldarea Ramzin), iar la unele sisteme, supraîncălzitorul se găseşte în continuarea tuburilor de vaporizare (la căldarea Sulzer). La căldările ignitubulare, supraîncălzitoarele prin convecţie sunt orizontale şi se plasează în ţevile de fum (de ex. la locomotivele cu abur).

La supraîncălzitoarele prin convecţie, transferul de căldură creşte odată cu creşterea solicitării căldării, adică gradul de supraîncălzire creşte odată cu creşterea vitesei gazelor de ardere în drumul cărora se găseşte supraîncălzitorul. Pentru menţinerea temperaturii de supraîncălzire la o valoare constantă e necesară reglarea supraîncălzirii. La căldările cu spaţiu mare de apă şi la cari timpul de punere în serviciu e mare, supraîncălzitorul se scoate din circuitul gazelor de ardere în perioada de pornire a căldării, sau se umple cu apă.



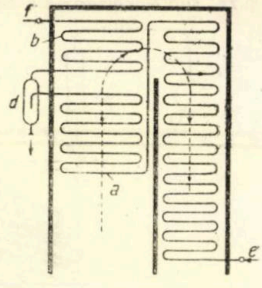
II. Supraîncălzitor la căldarea cu trecere forţată tip Benson, modificată.

a) ecran de ţevi (suprafaţă de încălzire prin radiaţie); *b*) supraîncălzitor orizontal; *c*) supraîncălzitor vertical; *d*) preîncălzitor de apă; *e*) preîncălzitor de aer.



III. Supraîncălzitor de abur la căldarea cu trecere forţată tip Ramzin.

a) ecran de ţevi; *b*) supraîncălzitor vertical; *c*) supraîncălzitor orizontal; *d*) preîncălzitor de apă; *e*) preîncălzitor de aer; *f*) ţevi de apă suspendate; *g*) shunt de apă; *h*) intrarea apei de alimentare; *i*) conductă de abur; *k*) injectarea apei de reglare a temperaturii; *l*) conducte de apă.



IV. Supraîncălzitor la căldarea unitubulară tip Sulzer.

a) tub al sectorului de vaporizare; *b*) tub al sectorului de supraîncălzire; *c*) tub al sectorului de preîncălzire; *d*) colector-separator de apă şi abur; *e*) cap de alimentare cu apă; *f*) cap de luat abur.

Supraîncălzitoarele prin convecţie sunt folosite la majoritatea sistemelor de căldări. Sin. Supraîncălzitor prin contact.

1. **Supraîncălzitor prin contact.** V. Supraîncălzitor prin convecţie.

2. **~ prin radiaţie** [радиационный перегреватель; surchauffeur par radiation; Strahlungsüberhitzer; radiation superheater; sugárzási túlhevitő, besugárzó túlhevitő]: Supraîncălzitor la care transferul de căldură se realizează, în principal, prin radiaţia focarului (radiaţia stratului de combustibil şi a flăcărilor). Supraîncălzitoarele prin radiaţie se construesc din ţevi de oţel aliat, cu diametru mic, cari se plasează în focar. Ţevile sunt solicitate foarte mult, din cauza temperaturii înalte la care sunt expuse (fluajul oţelului); de aceea, la unele sisteme de căldări, ţevile se aşază în spatele ecranelor de radiaţie îngropate în zidărie. La pornire se iau măsuri speciale, ca umplerea ţevilor supraîncălzitorului cu abur luat dela o căldare vecină, etc.

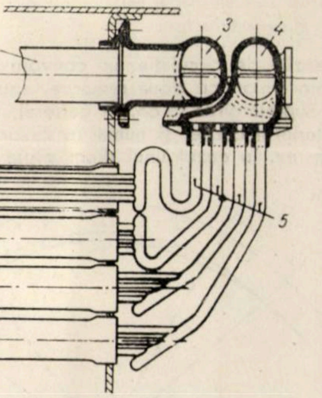
Din cauza solicitărilor mari, supraîncălzitorul prin radiaţie e puţin folosit.

La supraîncălzitoarele prin radiaţie, temperatura de supraîncălzire scade odată cu creşterea solicitării (spre deosebire de supraîncălzitoarele prin convecţie). De aceea, la unele căldări de abur, pentru menţinerea unui grad de supraîncălzire constant, se foloseşte combinaţia celor două sisteme de supraîncălzitoare: prin convecţie şi prin radiaţie. —

După felul căldării de abur, se deosebesc:

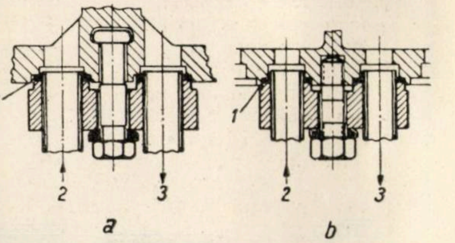
1. **Supraîncălzitor** de căldare stabilă [перегреватель стационарного парового котла; surchauffeur de chaudière fixe; Überhitzer eines feststehenden Kessels; stable boiler superheater; stabil gőzkazán-túlhevitő]: Supraîncălzitor de abur, montat într'o căldare de abur stabilă. Supraîncălzitoarele se confecţionează din bucle (serpentine) de ţevi de oţel, grupate in paralel sau în serie. În general, se folosesc supraîncălzitoare prin convecţie montate în drumul gazelor de ardere, locul de amplasare fiind diferit, după tipul căldărilor şi după solicitarea suprafeţelor de vaporizare a căldării. Buclele de ţevi pot fi orizontale sau verticale. La supraîncălzitoarele orizontale, buclele se reazemă pe suporturi, iar la cele verticale, buclele sunt suspendate, putându-se dilata liber. — Supraîncălzitoarele prin radiaţie sunt folosite mai rar la căldările stabile şi numai la căldările cu focare de radiaţie.

2. ~ **de locomotivă** [перегреватель паровозный; surchauffeur de locomotive à vapeur; Dampflokomotiv-Überhitzer; steam locomotive superheater; gőzmozdony-túlhevitő]: Supraîncălzitor folosit la locomotivele cu abur. Supraîncălzitorul e format din elemente de supraîncălzire aşezate în ţevile de fum mari—şi din colectorul montat în camera de fum, de care se leagă elementele de supraîncălzire (v. fig. *I*). Elementele de supraîncălzire sunt formate din bucle cu patru sau cu şase ţevi montate într'o singură ţeavă de fum mare, sau în două ţevi de fum mici. Ţevile elementelor de supraîncălzire sunt ţevi de oţel trase fără cusătură, cu diametri între 15/20 şi 36,5/44,5 mm.



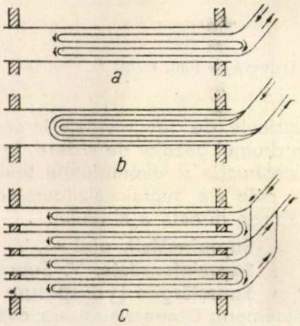
I. Supraîncălzitor de locomotivă cu abur.
1) elemente (ţevi) de supraîncălzire; 2) ţeavă de comunicaţie; 3) colector de abur saturat; 4) colector de abur supraîncălzit; 5) ţevi colectoare.

Ţevile elementelor sunt îndoite în buclă la capătul spre camera de fum, iar la capătul spre cutia de foc sunt legate între ele prin coturi presate, pentru a da elementelor o mai mare rezistenţă contra focului. Legarea la colector se face prin flanşe; etanşeitatea se obţine prin garnituri de cupru cu inserţii de asbest (v. fig. *II*).



II. Prinderea elementelor de supraîncălzire în colector.
a) sistem nou; b) sistem vechiu; 1) garnitură din inel de cupru şi asbest; 2) abur supraîncălzit; 3) abur saturat.

Ţevile de fum mari se confecţionează cu diametrul de 127···170 mm, iar cele mici, cu diametrul de 70···76 mm; la primul tip, un element se montează într'o ţeavă (v. fig. *III* a şi b); la al doilea tip, un element se montează în două ţevi de fum (v. fig. *III* c). Tipul cu diametru mare, aproape generalizat la locomotive, are o durată mare de funcţionare, neavând decât depuneri mici de fraisil; prezintă, însă, desavantajul că gradul de supraîncălzire necesar se obţine numai după un parcurs de 3···5 km, pe când tipul cu diametru mic atinge repede temperatura necesară de supraîncălzire; din cauza depunerilor de fraisil în ţevi, ultimul prezintă, însă, mari desavantaje în exploatare.

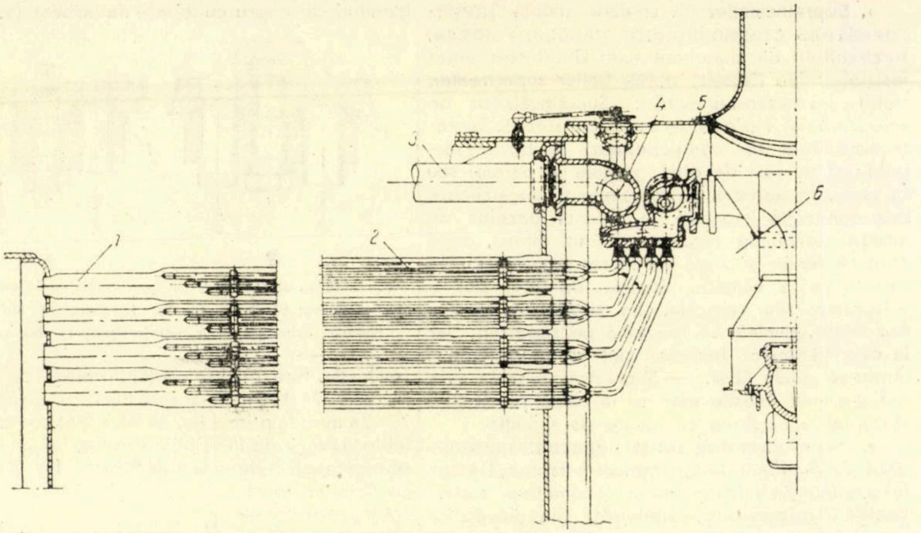


III. Supraîncălzitor de locomotivă cu abur (schema de montare a ţevilor).
a) supraîncălzitor cu ţevi mari de fum cu două parcursuri de abur în ambele sensuri; b) supraîncălzitor cu ţevi mari de fum cu trei parcursuri de abur în ambele sensuri; c) supraîncălzitor cu ţevi mici de fum.

Aburul se supraîncălzeşte, când parcurge de două, respectiv de trei ori (v. fig. *IV*), în ambele sensuri, ţevile elementelor. Regulatorul de abur se montează, în general, înaintea supraîncălzitorului. Când priza de abur se aşază după supraîncălzitor (regulator de abur supraîncălzit), e necesar ca locomotiva să fie înzestrată cu separatoare de apă în dom, pentru evitarea primajului. Instalaţia de supraîncălzitor pe locomotivă se completează cu un pirometru montat în camera de distribuţie.

3. **Supraîncălzitor** intermediar [промежуточный перегреватель; resurchauffeur; Zwischen-

überhitzer; intermediate superheater; közbensö túlhevitö]. *Mş. term.:* Supraîncălzitor pentru supraîncălzirea intermediară a aburului. E format din fascicule de țevi montate în serpentină și așezate în drumul gazelor de ardere, în căldarea de abur. Construcția și dimensiunile țevilor sunt identice cu cele ale supraîncălzitoarelor pentru supraîncălzirea directă a aburului.

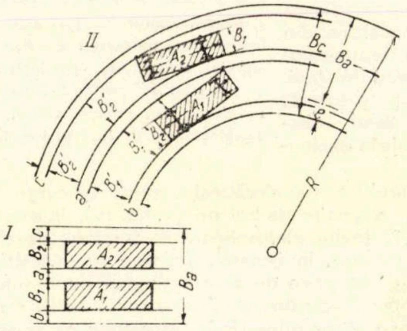


IV. Supraîncălzitor de locomotivă, sistem Ciuslov.
1) țeavă de fum, mare; 2) elemente de supraîncălzitor; 3) țeavă de comunicație; 4) colector de abur saturat; 5) colector de abur supraîncălzit; 6) cameră de fum.

1. **Supraîncălzit,** oțel ~. V. Oțel supraîncălzit.

2. **Supraintensitate.** V. Supracurent.

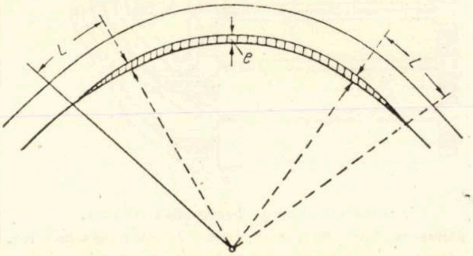
3. **Supralărgire** [уширение дороги; surélargissement; Übererweiterung; overwidening; nyombövités]. *Drum.:* Sporul de lățime dat în curbă părții carosabile a unei șosele, necesar pentru a permite înscrierea în curbă a vehiculelor.



Supralărgirea căii în curbă.
I) lărgimea căii în aliniament; II) supralărgirea căii în curbă; a), b) și c) spații de siguranță; B_1) și B_2) lățmea vehiculelor; e) mărimea supralărgirii.

Supralărgirea depinde de raza curbei și de dimensiunile vehiculelor. Pentru calculul supralărgirii se consideră, cel puțin pe una dintre benzile de circulație, un convoiu format dintr'un autocamion cu două remorce, sau un autobus.

Supralărgirea se dă, în general, în întregime în interiorul curbei și numai în cazuri excepționale (de ex. în cazul unui drum situat pe o coastă abruptă, la care centrul curbei este în partea din spre prăpastie), spre exteriorul curbei. Racordarea supralărgirii se face pe lungimea de racordare progresivă a curbei și odată cu această racordare. Pe toată lungimea curbei, supralărgirea e constantă.



Racordarea supralărgirii.
L) lungimea de racordare a supralărgirii; e) mărimea supralărgirii.

4. **Supralărgirea** căii [уширение пути на закруглениях; surécartement de la voie; Spurerweiterung; gauge-over widening; vasutipályanyombövités]. C. f.: Spor de lărgime, față de ecartamentul în aliniament, al unei linii de cale

ferată așezată în curbă. Supralărgirea se realizează prin deplasarea firului interior al căii. Ea se aplică pentru a ușura înscrierea vehiculelor în curbă. La trecerea prin curbă a vehiculelor cu osii fixe, osiile rămânând paralele între ele, jocul dintre bandaje și șine se reduce mult, proporțional cu ampatamentul osiilor. Din cauza frecării mari dintre bandaje și șină, rezistența crește la mersul în curbă al vehiculului—și apar uzuri mari la șine și la buzele bandajelor. Mărimea rezistenței și a uzurilor e invers proporțională cu raza curbei; ea se poate reduce folosind osii mobile la vehicule și ușurând astfel mult înscrierea în curbă, prin introducerea supralărgirii căii pe porțiunile în curbă.

Mărimea supralărgirilor variază după modul de înscriere în curbă al vehiculelor, după raza curbei și după ecartamentul căii. La liniile cu ecartament normal, de 1435 mm, supralărgirea se aplică, de obiceiu, în curbele cu raze sub 500 m și e cuprinsă între 0 și 25 mm; uneori, supralărgirea se aplică numai în curbele cu raze sub 300 m. La liniile cu ecartament larg, de 1524 mm, supralărgirea se aplică la curbele cu raze sub 650 m și e cuprinsă între 0 și 16 mm. La liniile cu ecartament îngust, supralărgirea se aplică la curbele sub 300 m și e cuprinsă între 0 și 20 mm.

O supralărgire prea mică provoacă uneori uzuri mari la cale și la roți; în schimb, o supralărgire prea mare mărește mișcarea de șerpuire la trecerea prin curbe.

Supralărgirea trebue pierdută uniform, pe lungimea racordărilor parabolice sau, în lipsa lor, pe aliniamentele cari preced, respectiv urmează porțiunii în curbă, pe distanțe de cel puțin o mie de ori mai mari decât valoarea supralărgirii, la liniile cu ecartament normal, și de cel puțin trei sute de ori mai mari decât valoarea ei, la liniile înguste.

1. **Supralumină** [верхний свет; lanterneau; Oberlicht; sky light; felülvilágító]. *Cs.*: Gol într'un zid, care servește la iluminatul unei încăperi, fiind amplasat deasupra nivelului obișnuit al ferestrelor; în particular, fereastră așezată deasupra unei alte ferestre sau deasupra unei uși. Când astfel de ferestre se așază apropiate sau lipite unele de altele, ele formează o friză de supralumini.

Cadrul supraluminii e fie de lemn, fie metalic, și poate face corp comun cu tâmplăria ușii sau ferestrei deasupra căreia se așază, având același toc și fiind separat printr'o traversă (chempfer) de acestea din urmă. Dacă supralumina e independentă de tâmplăria inferioară, construcția ei e identică cu aceea a unei ferestre.

Supralumina poate fi simplă sau dublă (cu unul sau cu două rânduri de cercevele), fixă sau mobilă. Supraluminile cu cercevele mobile pot fi cu deschidere verticală, obișnuită (exterioară și interioară) sau interioară (pe toc cu ramă). Deschiderea se poate face și pe balamale așezate orizontal, pe latura superioară sau inferioară a cercevelei.

2. **Supralungire** [избыточная длина бревен; surmesure; Übermaß; excess length; túlméret]. *Ind. lemn.*: Surplusul de lungime (de 10···20 cm) dat buștenilor la munte, ținându-se seamă de faptul că, în vederea corhănitului, ei se teșesc (se olăresc) la cele două capete și că, în fabrica de cherestea (și, în general, la întrebuințare), părțile teșite se retează și devin deșeuri.

3. **Supramaturație** [перезрелость; supramaturation; Vollreife; overmaturity; teljesérettség]. *Agr.*: Stadiu în care se găsesc semințele și fructele, după ce au atins faza maturității fiziologice. Acest stadiu se poate atinge în lan, dacă recoltarea întârzie, sau în depozit, dacă recoltarea se face la timp.

4. **Suprapresiune** [избыточное давление; surpression; Überdruck; overpressure; túlnyomás]: Diferența pozitivă dintre presiunea absolută a unui fluid și o presiune absolută de referință. Se consideră adesea suprapresiune diferența față de presiunea atmosferică aproximată prin 1, care se consideră ca presiune de referință (v. fig. sub Subpresiune); în acest caz, suprapresiunea în atmosfere tehnice se notează cu simbolul ats. — Dacă se consideră diferența dintre presiune și presiunea nominală a unui sistem tehnic, ea se numește suprapresiunea sistemului. — Diferența dintre presiunea la lovitura de berbec și presiunea de regim, datorită perturbațiilor produse de modificarea regimului de curgere, se numește suprapresiune la lovituri de berbec. La întreruperea bruscă și totală a curgerii, această suprapresiune are valoarea maximă. Suprapresiunea maximă se exprimă, de obiceiu, în coloană de lichid, prin relația:

$$y - y_0 = \frac{av}{g},$$

unde a e vitesa de propagare a undei de șoc, v e vitesa de regim a lichidului, iar g e accelerația gravitației.

5. **~ motoare** [рабочее давление, сверхдавление; surpression motrice; Überdruck, Kompression, dynamische Druckhöhe; dynamic overpressure; túlnyomás]: Diferența dintre presiunile aerului după intrarea și la ieșirea acestuia din exploatările miniere subterane, sau în interiorul și exteriorul acestor exploatări (produsă prin suflare sau prin refulare) necesară pentru asigurarea circulației aerului în lucrările miniere subterane. Suprapresiunea motoare e produsă și întreținută mai ales cu ventilatoare, obținându-se un aeraj artificial.

6. **Suprarafinare** [сверхочистка; surraffinage; Überraffinieren; over-refining; túlfinomitás, túlraffinolás]. *Ind. petr.*: Rafinare defectuoasă a unui produs petrolier, datorită depășirii cantității de reactiv, a temperaturii, a timpului de contact, etc.

Folosirea unui procent prea mare de reactiv pentru rafinare, în special în cazul utilizării acidului sulfuric, micșorează stabilitatea uleiurilor minerale la acțiunea oxigenului, deși îmbunătățește alte calități, ca de exemplu coloarea. Această comportare se datorește faptului că rafinarea distilatului cu cantități relativ mici de reactiv duce la extragerea compuşilor instabili, obţinându-se un produs rezistent la acţiunea oxigenului. Mărind consumul de reactiv, sunt extraşi unii compuşi, prin a căror eliminare se reduce stabilitatea la oxidare a produsului finit şi cari au rolul unor inhibitori de oxidare. În cazul folosirii acidului sulfuric într'o cantitate prea mare sau la temperatură mai înaltă, se pot forma compuşi de reacţie cu hidrocarburile, cari contribue şi ei la mărirea gradului de instabilitate a uleiului rafinat. Determinarea cantităţilor de reactivi şi a condiţiunilor de temperatură, de durată de agitare, etc., pentru realizarea gradului optim de rafinare a unui produs petrolier, se face ţinând seamă de compoziţia sa chimică, pe baza lucrărilor de laborator şi a rezultatelor obţinute la exploatarea maşinilor sau a instalaţiilor la cari se întrebuinţează uleiurile respective.

1. **Suprarenină.** V. Adrenalină.

2. **Suprasarcină** [временная нагрузка, перегрузка; surcharge; Überlast; overload; túlterhelés]. *Tehn.*: 1. Excesul de sarcină faţă de sarcina nominală a unui sistem tehnic. — 2. Sarcină anormală, superioară celei nominale, şi care periclitează sistemul tehnic în care se stabileşte.

3. **Suprasaturaţie** [перенасыщение; sursaturation; Übersättigung; supersaturation; túltelitettség]. *Chim. fiz.*: 1. Fenomen pe care-l prezintă soluţiile anumitor săruri, cari pot fi răcite la temperaturi mai joase decât cele pentru cari concentraţia în sare reprezintă concentraţia de saturaţie, fără ca sarea să se separe din soluţie. O mică scuturare sau introducerea unui cristal din sarea disolvată provoacă cristalizarea acesteia. — 2. Fenomenul prezentat de un gaz care conţine o cantitate procentuală mai mare decât cea care corespunde tensiunii maxime, din vaporii unui lichid cu care se găseşte în contact sau cu care s'a găsit în contact. Suprasaturaţia se obţine prin răcirea gazului la o temperatură inferioară celei pentru care vaporii pe cari îi conţine sunt saturaţi.

4. **Suprasolicitarea** specifică a căldării [форсировка котла, предельная часовая паропроизводительность котла; surtension spécifique de la chaudière à vapeur; spezifische Dampfkessel-Überbeanspruchung; specifical steam boiler excess stress; fajlagos gözkazán-túlterhelés]: Cantitatea de abur produsă pe metrul pătrat de suprafaţă de vaporizare a căldării, şi pe oră, peste solicitarea specifică a căldării, fixată pentru un anumit serviciu al ei. Suprasolicitarea e limitată de condiţiunile de epuizare a căldării.

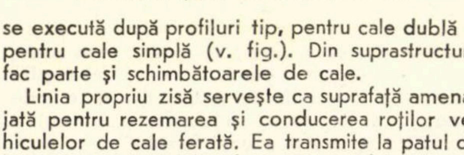
5. ~ specifică a grătarului [удельный расход горючего на квадратный метр колесника; surtension spécifique de la grille; spezifische Rostüberbeanspruchung; specifical overstress of the fire grate; fajlagos rostély-túlterhelés]: Cantitatea de combustibil arsă pe metrul pătrat de suprafaţă de grătar, şi pe oră, pe grătarul unui focar, peste solicitarea specifică a grătarului, fixată pentru un anumit serviciu al căldării.

6. **Suprastalie** [контрсталийные дни; surestarie; Über-Liegetagen; over-demurrage; késedelmes napok]. V. sub Stalie.

7. **Suprastructură** [надстройка, верхнее строение; superstructure; Oberbau; superstructure; felépitmény]. *Cs.*: Ansamblul lucrărilor sau la elementelor de construcţie cari formează partea utilă a unei construcţii (adică partea care serveşte direct în scopul în care a fost executată construcţia respectivă), şi care primeşte direct sarcinile şi le transmite infrastructurii sau fundaţiei.— Exemple: Suprastructura unei şosele este formată de ansamblul straturilor cari alcătuesc corpul şoselei (sistemul rutier); suprastructura unui pod este formată de ansamblul elementelor de construcţie (bolţi, arce, grinzi, platelaj, etc.) cari susţin calea şi transmit infrastructurii sarcinile permanente ale acesteia şi sarcinile mobile.

8. **Suprastructură** de cale ferată [верхнее строение; superstructure de chemin de fer; Eisenbahnoberbau; superstructure for railways; vasutifelépitmény]. *C. f.*: Partea căii ferate formată din patul de balast şi linia propriu zisă, care primeşte direct solicitările provocate de vehiculele cari circulă pe cale şi le transmite infrastructurii căii (terasamente sau lucrări de artă) pe care reazemă — şi conduce vehiculele pe cale, asigurându-le stabilitatea în mers. Suprastructura constitue un sistem elastic care amortisează solicitările dinamice provocate de vehicule, astfel ca solicitarea la platforma infrastructurii să nu depăşească valorile determinate de capacitatea portantă a materialului din care e executată.

Prin dimensiunile caracteristice ale elementelor sale principale, suprastructura determină felul căii ferate: cale ferată principală, cale ferată secundară, cu ecartament normal, larg, îngust, etc. (v. şi sub Cale ferată). Suprastructura, în general, se execută după profiluri tip, pentru cale dublă şi pentru cale simplă (v. fig.). Din suprastructură fac parte şi schimbătoarele de cale.



Suprastructură de cale ferată.
a) suprastructură pentru cale dublă; *b)* suprastructură pentru cale simplă; *1)* pat de balast; *2)* traversă.

Linia propriu zisă serveşte ca suprafaţă amenajată pentru rezemarea şi conducerea roţilor vehiculelor de cale ferată. Ea transmite la patul de balast, prin intermediul dispozitivelor de rezemare (traverse, longrine, etc.), solicitările asupra roţilor (sarcina pe osie, greutatea proprie a osiei şi solicitările dinamice). Părţile constitutive ale liniei sunt şinele, dispozitivele de rezemare şi materialul mărunt de cale (piesele de fixare şi de legare a şinelor). — Ca sistem de rezemare, linia trebue să aibă o rezistenţă suficientă pentru a suporta sarcinile statice şi dinamice provocate prin deplasarea vehiculelor pe cale. — Ca sistem de conducere a roţilor vehiculelor, linia trebue să îndeplinească următoarele condiţiuni: continuitate şi uniformitate, pentru a reduce la minimum pierderile de energie în timpul rulării roţilor şi a asigura mersul stabil şi liniştit al vehiculelor (reducerea mişcărilor perturbatorii datorite liniei); posibilitate de reparaţie uşoară pentru tragerea la tipar, pentru rectificarea direcţiei, eliminarea uzurilor, etc.; coeficient de frecare mic, pentru reducerea rezistenţelor de mers, dar având o valoare suficient de mare pentru asigurarea adeziunii necesare la rularea roţilor pe şine; elasticitate, pentru reducerea efectelor provocate de neregularităţile inevitabile ale căii şi pentru amortisarea şocurilor (verticale şi laterale) şi vibraţiilor din cale; rigiditate transversală suficientă, pentru asigurarea conducerii roţilor în plan orizontal. — Liniile cu tracţiune electrică şi porţiunile de linie cu instalaţii de semnalizare cu acţionare electrică servesc şi la conducerea energiei electrice; ele trebue să îndeplinească deci şi condiţiunile necesare pentru trecerea prin ele a curentului electric.

Patul de balast serveşte la aşezarea liniei propriu zise şi la transmiterea solicitărilor provocate de vehicule la infrastructură. Patul de balast fiind stratul de bază al liniei, trebue să îndeplinească următoarele condiţiuni: să transmită solicitările verticale provocate de vehicule la infrastructură (terasamente sau lucrări de artă), astfel încât încărcarea specifică admisă pe infrastructură să nu fie depăşită; să aibă rezistenţă suficientă la acţiunea solicitărilor orizontale (longitudinale şi transversale) asupra căii, fără deplasări şi alunecări, elasticitate suficientă pentru amortisarea şocurilor pe linie; rezistenţă la umiditate şi la acţiunea frigului, să conducă apele provenite din precipitaţii atmosferice. În curbe, lăţimea patului de balast se măreşte cu 30···40 cm.

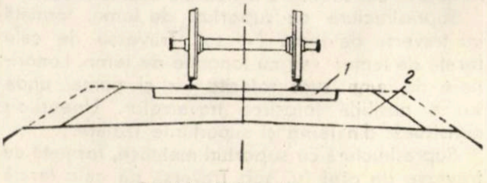
Sistemele de suprastructură se clasifică după greutatea şinelor pe metrul curent, după forma şinelor, modul de rezemare a şinelor, materialul din care se confecţionează dispozitivele de rezemare şi după anumite condiţiuni locale. —

După greutatea şinelor pe metrul linear se deosebesc următoarele suprastructuri: Suprastructură cu şine uşoare: greutatea şinelor e între 1 şi 18 kg/m; profiluri uzuale de şine: 9,3 kg/m, 13,75 kg/m, 15,8 kg/m; se foloseşte la căi ferate înguste şi la căi ferate secundare de mică importanţă. Suprastructură cu şine medii: greutatea şinelor e cuprinsă între 18 şi 31 kg/m; profiluri uzuale de şine: 18 kg/m, 23,6 kg/m; se foloseşte la căi ferate secundare. Suprastructură cu şine grele: greutatea şinelor e peste 31 kg/m; profiluri uzuale de şine: 40 kg/m, 45 kg/m, 49 kg/m; se foloseşte la căi ferate principale.

După forma secţiunii şinelor, se deosebesc următoarele suprastructuri: Suprastructură cu şine cu talpă, care are şine cu talpă (tip Vignole), fixate pe traverse, pe longrine sau pe reazeme combinate; sistemul de suprastructură folosit aproape general la căile ferate principale şi secundare (v. şi sub Şină de cale ferată). Suprastructură cu şine cu cusineţi; având şine cu cusineţi (cu cap dublu), sistem folosit foarte rar, numai în regiuni cu umiditate mare, în cari pana de lemn pentru fixarea şinelor în cusinet nu e supusă deformaţiilor provocate de uscarea lemnului (v. şi sub Şină de cale ferată). Suprastructură cu şine cu şanţ, formată cu şine cu şanţ (tip Phoenix), folosită la căi ferate urbane (montate în pavajul străzii) şi la trecerile de nivel; are şinele îngropate în corpul căii, pentru ca suprafaţa de rulare a şinei să se racordeze exact la nivelul străzii; buza bandajelor roţilor rulează în şanţul şinelor (v. şi sub Şină de cale ferată). —

După sistemul de rezemare a şinelor în cale, se deosebesc numeroase tipuri de suprastructuri:

Suprastructură cu traverse: Cele două fire ale liniei sunt fixate pe reazeme aşezate transversal pe axa căii. E sistemul de suprastructură cu cea mai mare răspândire. Avantajele pe cari le prezintă sistemul cu traverse: ecartamentul căii poate fi asigurat, repartiţia sarcinilor pe cale se face pe suprafeţe mari, conducerea apei se face uşor; prin mărirea numărului de traverse in poza căii, se poate spori uşor sarcina admisă pe osie (v. fig.; v. şi sub Traversă de cale ferată).



Suprastructură cu traverse.
1) traversă; 2) pat de balast.

Suprastructură cu longrine: Şinele sunt rezemate pe grinzi, aşezate în lungul lor. Prezintă avantajul că şina e complet rezemată, însă şi următoarele desavantaje: ecartamentul nu poate fi asigurat fără a folosi piese de distanţă; conducerea apei se face în condiţiuni desavantajoase pentru patul de balast, acesta fiind prins în cutii; întărirea suprastructurii e posibilă numai prin înlocuirea şinelor cu profiluri mai mari. Se foloseşte numai când sistemul cu traverse nu poate fi aplicat, de exemplu la canale de curăţit, la căi de rulare pentru macarale, la căi ferate urbane, etc.

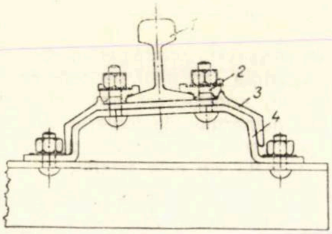
Suprastructură pe suporturi izolate: Cele două fire reazemă pe suporturi izolate, montate la anumite distanţe sub şine. Sistemul a fost aplicat la începutul construcţiei de căi ferate: în prezent se foloseşte foarte rar, în special la căile ferate montate pe nisip (în deşerturi). Suporturile se construesc din lemn, din blocuri de piatră, beton, etc.; pentru menţinerea ecartamentului, suporturile se leagă transversal cu antretoaze metalice.

Suprastructură combinată (mixtă): Rezemarea şinelor se face pe suporturi combinate: traverse, longrine şi suporturi izolate. Sisteme de suprastructură combinată: Suprastructură pe longrine întrerupte la anumite distanţe; şinele sunt rezemate aproape pe întreaga lor lungime; ecartamentul e menţinut; conducerea apei din patul de balast e asigurată prin porţiunile întrerupte; lăsarea suporturilor e neuniformă; are nevoie de lucrări multe de întreţinere. — Suprastructură formată cu traverse şi cu suporturi izolate, aşezate între traverse, la anumite distanţe; suporturile sunt formate din blocuri de beton armat; ecartamentul şi conducerea apei sunt asigurate, şinele sunt bine rezemate, stabilitatea căii e mare; prezintă desavantajul că lăsarea traverselor şi a suporturilor izolate e neuniformă, ceea ce provoacă denivelarea liniei. — Suprastructură pe traverse de lemn şi pe blocuri de lemn legate între ele cu antretoaze de oţel; sistem folosit pentru a economisi traverse la unele linii de garare pe căi ferate secundare. —

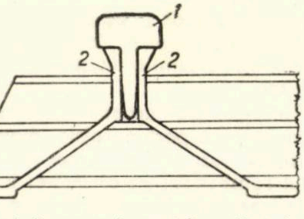
După materialul de confecţionare al suporturilor, se deosebesc următoarele suprastructuri:

Suprastructură cu suporturi de lemn, formată cu traverse de lemn (v. sub Traversă de cale ferată de lemn) sau cu longrine de lemn. Longrinele de lemn sunt folosite rar şi numai unde nu e posibilă folosirea traverselor. Uneori se construesc din lemn şi suporturile izolate.

Suprastructură cu suporturi metalice, formată cu traverse de oţel (v. sub Traversă de cale ferată de oţel) sau cu longrine de oţel. Longrinele de oţel pot fi formate dintr'o singură parte (sistem folosit excluziv la căi ferate urbane), din două sau din trei părţi (v. fig.). Sistemele de suprastructură cu longrine metalice sunt puţin folosite.



Suprastructură cu longrine metalice, din două părţi.
1) şină; 2) sistem de fixare a şinei; 3) longrină superioară; 4) longrină inferioară.



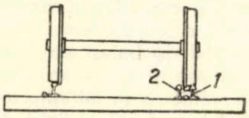
Suprastructură cu longrine metalice, din trei părţi.
1) şină; 2) longrină.

Suprastructură cu suporturi de beton armat, formată din traverse de beton armat. V. sub Traversă de cale ferată de beton armat. —

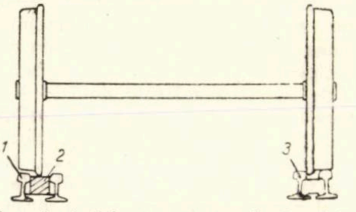
După anumite condiţiuni locale, determinate de traseul căii, se deosebesc următoarele tipuri de suprastructuri:

Suprastructură cu joante izolate: Suprastructură la care panourile de şine sunt izolate electric unul de altul. În acest scop se izolează electric atât capetele şinelor la joante, cât şi eclisele. Izolarea electrică se obţine folosind: eclise de lemn confecţionate din lemn fără crăpături şi noduri, traversele dela joante fiind neimpregnate, sau impregnate numai cu uleiu de creozot; plăci de fibră montate între şină şi eclise, placa acoperind întreaga suprafaţă inferioară a şinei; eclise din plăci de lemn presat, confecţionate din lemn de fag, uscate, saturate cu răşini artificiale şi presate la o apăsare de aproximativ 200 t, la temperatura de 170°.

Suprastructură în curbe cu raze mici. Pentru stabilitatea vehiculelor la mersul în curbe, suprastructura se amenajează cu dispozitive speciale. La curbe cu raza sub 100 m (la linii de garaj sau căi ferate urbane) se montează în curbă, în dreptul firului interior, contraşine cari, prin rezemarea buzei bandajelor de contraşină, preiau forţele transversale cari acţionează asupra roţilor vehiculelor (v. fig.). La curbe cu raze foarte mici, sub 40 m, de exemplu la liniile industriale, se folosesc dispozitive de conducere a buzei bandajului montate pe partea interioară a firului exterior (v. fig.), iar firul interior se consolidează prin şine conducătoare.



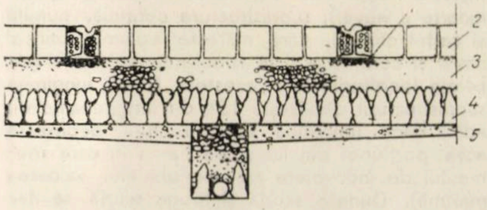
Suprastructură în curbe cu raze mici.
1) fir interior; 2) contraşină (şină conducătoare).



Suprastructură în curbe cu raze foarte mici.
1) fir exterior; 2) dispozitiv de conducere a buzei bandajului; 3) şină conducătoare.

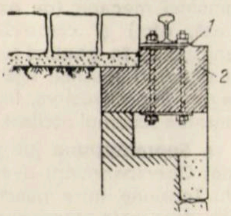
Suprastructură cu cremalieră. La liniile de cale ferată cu declivităţi peste $40^0/_{00}$ se folosesc, pentru mărirea adeziunii, cremaliere în cari angrenează roţile dinţate ale locomotivei. Cremaliera se montează pe traverse, în interiorul celor două fire ale căii.

Suprastructură în pavaje: Suprastructură folosită la căile ferate urbane (la tramvaie), montată în pavajul străzii. Liniile ferate montate în pavaj trebue să asigure conducerea vehiculelor de cale ferată şi să nu împiedece în acelaşi timp circulaţia în bune condiţiuni a vehiculelor rutiere. Aceste condiţiuni se îndeplinesc prin montarea liniei ferate la nivel, în corpul străzii, şi prin evitarea producerii de denivelări în corpul căii. Conducerea apelor provenite din precipitaţii atmosferice se face la conductele de canalizare, evitându-se curgerea apei la infrastructură. Se folosesc şine cu şanţ sudate, cu profiluri puternice, pentru a nu fi supuse la deformări din cauza dilataţiilor termice. Patul şinelor e format din straturi de piatră spartă din pavele şi sgură, sau din beton şi straturi de bitum, pentru a asigura elasticitatea lui. Suprastructura căilor ferate urbane e supusă la solicitări mari, din cauza condiţiunilor de aşezare (deformaţii în corpul străzii, efecte de coroziune, etc.); pentru menţinerea ei în bună stare sunt necesare o întreţinere continuă şi o bună canalizare a apelor dela sol. Sin. Suprastructură de cale ferată urbană, Suprastructură de tramvaie.



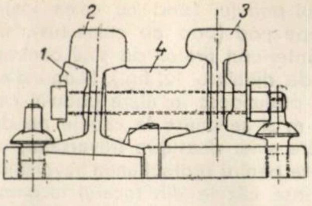
Suprastructură în pavaj.
1) strat de bitum; 2) pavele; 3) strat de pietriş; 4) strat de piatră; 5) strat de sgură.

Suprastructură la canale de lucru: Suprastructură folosită la canalele de lucru din staţii, depouri şi ateliere, la canale pentru poduri-bascule, etc. Şinele nu au legătură transversală, ele fiind montate pe longrine de lemn formate din grinzi sau din plăci şi aşezate pe fundaţie de beton armat (v. fig.). Se asigură astfel rezemarea elastică a liniei.

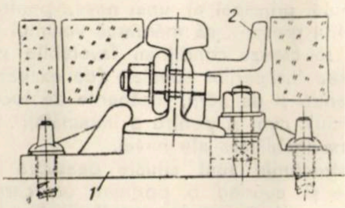


Suprastructură la canal de lucru.
1) longrină de lemn; 2) fundaţie de beton armat.

Suprastructură la treceri de nivel. La trecerile de nivel ale căilor ferate, suprastructura se construeşte pentru a servi drept cale de rulare, atât pentru vehiculele de cale ferată, cât şi pentru vehiculele rutiere. Legătura dintre şine şi pavajul şoselei trebue să asigure un gol suficient de lat pentru trecerea buzei bandajului roţilor (70 mm + supralărgirea necesară în curbe) şi o adâncime de cel puţin 38 mm. Suprastructura la trecerile de nivel se formează, fie cu şine conducătoare, şina conducătoare fiind menţinută la distanţă prin pene metalice (v. fig.), fie cu eclise cu şanţ (v. fig.). Pe lungimea trecerii de nivel nu există joante şi nici suduri la şine, pentru a asigura rularea fără şocuri a roţilor.

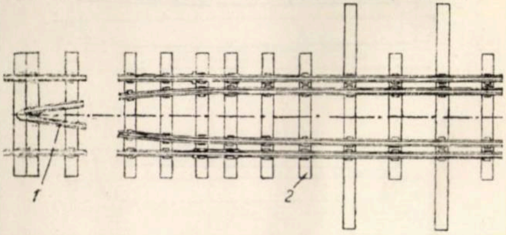


Suprastructură la treceri de nivel (cu şine conducătoare).
1) ecliså; 2) şină de cale; 3) şină conducătoare; 4) pană metalică.



Suprastructură la treceri de nivel (cu eclise cu şanţ).
1) placă de reazem; 2) eclisă cu şanţ.

Suprastructură pe poduri. Această suprastructură variază după felul podurilor. Pe podurile de beton armat, de piatră şi de zidărie, suprastructura e identică cu cea din calea curentă. Pe podurile metalice, suprastructura se formează, fie cu un strat subţire de balast, tablierul purtător al podului fiind constituit din table metalice (prinse pe longeroanele şi antretoazele podului) sau din plăci de beton armat (sisteme folosite numai la poduri mici şi mijlocii), fie că patul de balast al căii nu este continuat pe pod, traversele fiind aşezate pe longeroanele podului. Traversele de lemn se confecţionează numai din esenţă tare, iar distanţa liberă dintre traverse e de cel mult 400 mm. Traversele se sabotează în dreptul fixării pe longeroane, de cari se prind prin dispozitive cu şuruburi, cari împiedecă deplasările transversale şi verticale ale căii. Joantele se evită pe cât posibil — sau numărul lor se reduce,



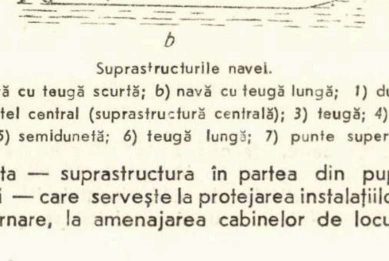
Suprastructură pe pod.
1) longrină de deraiere; 2) prima traversă aşezată pe balast.

pentru a micşora şocurile pe pod. Pentru a evita ca, în caz de deraiere, vehiculele să lovească în tablierul podului (pod cu calea jos) sau să cadă de pe pod (pod cu calea sus), se montează în interiorul firelor de şină contraşine sau longrine de deraiere (v. fig.). Longrinele de deraiere se prelungesc în afara podului cu aproximativ 20 m şi se unesc la capete pe două traverse. Între şine, deasupra traverselor, se aşază table striate pentru protecţiunea traverselor contra sgurii aprinse căzute din focarul locomotivei — şi pentru a permite circulaţia personalului de revizie pe poduri.

1. **Suprastructură** de navă [надстройка судна; superstructure de navire; Schiffsdekaufbau; ship superstructure; fedélzet-felépitmény]. *Nav. m.*: Construcţie metalică sau de lemn, situată deasupra corpului principal al unei nave, pentru ca, la gabaritul prescris, să mărească volumul util al navei şi să creeze condiţiuni favorabile pentru amplasarea încăperilor speciale (de ex. cabinele de comandă şi de hărţi, încăperile de locuit şi de serviciu), cum şi pentru a îmbunătăţi calităţile de navigabilitate ale navei.

Suprastructurile sunt situate deasupra punţii principale şi cuprind o porţiune oarecare din lungimea navei. Pereţii lor longitudinali sunt, fie formaţi de continuarea bordajului lateral al corpului navei, fie depărtaţi dela bordurile navei cu o distanţă oarecare, formând, de-a-lungul bordurilor navei, coridoare de trecere; transversal, suprastructurile sunt delimitate de pereţii numiţi frontali. Acoperişul suprastructurii lungi se numeşte puntea suprastructurii, termenul „acoperiş" fiind folosit la suprastructuri de dimensiuni mici (timonerie, cabina de comandă, etc.). Înălţimea suprastructurilor e cuprinsă între 2,1 şi 2,4 m.

Suprastructurile tip de pe navele moderne sunt: teuga scurtă (teuga care cuprinde 10···15% din lungimea navei) şi teuga lungă, care poate să se întindă peste 50% din lungimea navei (v. fig.); duneta — suprastructura în partea din pupă a navei — care serveşte la protejarea instalaţiilor de guvernare, la amenajarea cabinelor de locuit şi de serviciu, la protejarea spiraliului de maşini, când compartimentul de maşini e situat la pupă, etc.; semiduneta şi semiteuga, la cari jumătate din înălţime se găseşte peste puntea superioară, iar jumătate e cuprinsă sub puntea superioară (se recurge la semidunetă şi semiteugă, când se urmăreşte micşorarea suprafeţei velice a operei moarte a navei); suprastructura centrală, numită şi castel central, care măreşte volumul util al navei şi contribue şi la asigurarea rezistenţei generale longitudinale a acesteia (dacă lungimea suprastructurii depăşeşte 15% din lungimea navei, adică dacă lungimea suprastructurii depăşeşte acea porţiune din lungimea navei în care momentul de încovoiere are, de obiceiu, valoarea maximă). Duneta scurtă şi teuga scurtă se fac cu o singură punte, iar castelul central, duneta şi teuga, cu mai multe punţi.



Suprastructurile navei.

a) navă cu teugă scurtă; *b*) navă cu teugă lungă; *1*) dunetă; *2*) castel central (suprastructură centrală); *3*) teugă; *4*) parapet; *5*) semidunetă; *6*) teugă lungă; *7*) punte superioară.

Tipurile principale ale suprastructurilor menţionate se întâlnesc, pe nave moderne, în diferite combinaţii, de diferite lungimi şi înălţimi cari, împreună cu numărul variabil de punţi, determină tipul arhitectonic al navei.

Când puntea superioară trebue să fie cât se poate de liberă şi degajată (pentru transporturi de cherestea şi de mărfuri pe puntea superioară, sau pentru amplasarea artileriei şi a armamentului pe nave militare, etc.), desvoltarea suprastructurilor trebue să fie cât mai mică, iar când nava reclamă un volum mare al încăperilor de locuit şi de serviciu, cu condiţiuni de lumină şi de ventilaţie, naturale, satisfăcătoare, cum şi o suprafaţă mare a punţilor de promenadă (nave maritime şi fluviale de pasageri), desvoltarea suprastructurilor trebue să fie cât mai mare posibil.

2. **Suprastructura** unui autovehicul [надстройка автотранспортного средства; superstructure d'un véhicule; Fahrwerk; car body; gépkocsi-felsőrész]. *Auto.*: Ansamblul format din şasiul, cu echipamentul mecanic (de ex. motor, schimbător de viteză, etc.) şi caroseria sau platforma autovehiculului, în general suspendat cu resorturi sau cu suporturi elastice faţă de osii, respectiv faţă de roţi. Suprastructura, împreună cu suspensiunea, constitue sistemul oscilant suspendat al vehiculului.

3. **Supratensiune** [перенапряжение; surtension; Überspannung; over-voltage; túlfeszültség]. *Elt.*: Tensiune între punctele unui sistem tehnic, care depăşeşte tensiunea care s'ar stabili între acele puncte la tensiunea nominală sau maximă admisă a sistemului tehnic.

Se produce prin acumularea locală a energiei electrice, provenită fie din energia proprie a sistemului, fie din afara acestuia, şi se caracterizează prin forma ei în funcţiune de timp, prin amplitudine şi, când e cazul, prin polaritate.

Supratensiunile se manifestă printr'o suprasolicitare electrică a izolaţiei, care poate produce străpungerea sau conturnarea acesteia. Ele sunt periculoase, atât prin amplitudinea lor, care produce solicitări transversale, cât şi prin panta lor (creşterea tensiunii în unitatea de timp, într'un punct dat, exprimată în kV/µs, care produce solicitări longitudinale.

Cele mai periculoase sunt supratensiunile atmosferice şi supratensiunile produse prin întreruperea liniilor şi a transformatoarelor în gol.

Instalaţiile electrice se protejează contra supratensiunilor şi contra efectelor lor prin dimensionarea suficientă a izolaţiei, prin folosirea de aparate de protecţiune cari limitează amplitudinea (descărcătoare-eclatoare), aplatisează panta (condensatoare, cabluri), sau absorb o parte din energia undei prin coordonare, adică prin eşalonarea adecvată a izolaţiei, astfel încât amorsările inevitabile să se producă în puncte dinainte stabilite, în cari pagubele aduse instalaţiei şi continuităţii serviciului sunt minime, prin construirea în aşa fel a întreruptoarelor şi a siguranţelor, încât, prin funcţionarea lor, să nu favorizeze producerea de supratensiuni prea înalte — şi prin ecranarea staţiunilor, iar parţial şi a liniilor, astfel încât să se evite lovituri directe de trăsnet în staţiuni, sau pe linii, în vecinătatea staţiunilor.

După poziţia faţă de conductor a punctelor între cari se produce supratensiunea, se deosebesc supratensiuni transversale şi supratensiuni longitudinale.

După situaţia sursei de energie care produce supratensiunea, în raport cu circuitul considerat, se deosebesc supratensiuni interne şi supratensiuni externe.

1. **Supratensiune internă** [внутреннее перенапряжение; surtension interne; innere Überspannung; inner over voltage; belső túlfeszültség]: Supratensiune care apare într'un sistem de transmisiune de energie electrică, printr'o acumulare locală a unei părţi din energia proprie a sistemului, produsă de o schimbare bruscă a unora dintre caracteristicele sistemului, sau de efecte de rezonanţă. Se poate produce la orice conectare, voită sau accidentală (reduceri brusce de sarcină, întreruperi de scurt-circuite sau de linii în gol, sărirea fuzibilelor, ruperi de conductoare, puneri la pământ, etc.). Supratensiunile interne pot avea forme foarte diferite: oscilaţii pe frecvenţa de serviciu sau pe una dintre armonicele acesteia, oscilaţii amortisate de medie şi de înaltă frecvenţă, sau impulsii de tensiune. Valoarea maximă posibilă a supratensiunilor interne depinde în mare măsură de tensiunea în serviciu şi se exprimă în raport cu aceasta. În general, nu depăşeşte de 3,5 ori tensiunea în serviciu pe fază.

2. **~ externă** [внешнее перенапряжение; surtension extérieure; äussere Überspannung; external over voltage; külső túlfeszültség]: Supratensiune care se produce în instalaţiile electrice prin aport de energie din afara sistemului, prin efectul fenomenelor atmosferice sau al altor reţele vecine. Pentru reţele de înaltă tensiune, cele mai importante sunt supratensiunile de origine atmosferică; în reţelele de joasă tensiune şi pe liniile de telecomunicaţii sunt frecvente şi supratensiunile datorite reţelelor vecine. Acestea din urmă se pot produce, fie prin căderea unui conductor de înaltă tensiune peste cele de joasă tensiune sau pe conductoarele liniei de telecomunicaţii, fie prin străpungere între primarul şi secundarul unui transformator, fie prin inducţie electromagnetică, în cazul scurt-circuitelor din linia de înaltă tensiune.

3. **~ de origine atmosferică** [перенапряжение воздушнего происхождения; surtension d'origine atmosphérique; atmosphärische Überspannung; atmospherical over voltage; légkörszármazási túlfeszültség]: Supratensiune produsă în instalaţiile electrice de manifestările electrice din atmosferă. Supratensiunile atmosferice pot avea caracterul unor creşteri de potenţial electric cu variaţii lente (supratensiuni atmosferice electrostatice), sau se manifestă ca impulsii de tensiune transitorii, de durată foarte mică, dar cu amplitudini foarte mari.

Aceste supratensiuni sunt independente de tensiunea nominală a instalaţiei; printr'o amorsare oarecare, ele sunt reduse repede la valori inferioare nivelului de izolare la impulsie al instalaţiei; prin propagare în lungul conductoarelor, fruntea undei de tensiune e mult atenuată şi amplitudinea ei e mult redusă. În general, izolaţia instalaţiilor electrice nu poate fi dimensionată atât de puternic, încât să reziste supratensiunilor produse de supratensiunile atmosferice; de aceea, protecţiunea contra acestor supratensiuni se realizează prin ecranarea staţiunilor şi, în parte, a liniilor (pentru a evita loviturile directe), prin eşalonarea izolaţiei şi prin alte măsuri particulare de protecţiune.

Se deosebesc supratensiuni atmosferice: electrostatice, induse, produse prin lovituri directe de trăsnet, şi produse prin amorsări inverse.

4. **~ indusă** [индуктированное перенапряжение; surtension inductive; induktive Überspannung; inductive excess voltage; indukált túlfeszültség]: Supratensiune atmosferică produsă în liniile de transport de energie electrică prin inducţie electromagnetică, de câmpul magnetic al curentului de trăsnet care cade în vecinătatea liniei. Formează una dintre componentele supratensiunilor produse prin lovituri indirecte de trăsnet.

5. **~ prin lovituri directe de trăsnet** [перенапряжение из за прямых ударов молнии; surtension par coup direct de foudre; Überspannung durch direkten Blitzeinschlag; overvoltage by direct lightning stroke; direkt villámcsapási túlfeszültség]: Supratensiune atmosferică produsă de descărcări atmosferice, printr'un trăsnet care atinge conductoarele active ale liniei, direct sau printr'o amorsare inversă. Ele determină, în conductoarele lovite, impulsii transitorii de tensiune, cari se propagă pe linie sub formă de unde aperiodice unidirecţionale, asemănătoare celor cari pot fi produse prin descărcarea unui condensator. Se caracterizează prin amplitudini foarte mari în punctul de impact (până la zeci de milioane de volţi); aceste amplitudini

sunt reduse prin conturnarea izolaţiei şi prin amortisări în cursul propagării, la valori inferioare tensiunii de izolare la impulsie a instalaţiei; se mai caracterizează prin pante foarte abrupte (durata frunţii, de ordinul microsecundelor), prin polaritate negativă în 80···85% din cazuri. În general, afectează un singur conductor (o singură fază). Aceste supratensiuni sunt cele mai periculoase, atât prin amplitudinile lor foarte mari, cărora practic nu le poate rezista nicio izolaţie, cât şi datorită pantelor foarte abrupte, cari solicită mult înfăşurările transformatoarelor şi ale aparatelor asemănătoare.

1. **Supratensiune prin lovituri indirecte de trăsnet** [перенапряжение при косвенных ударов молнии; surtension par coup indirect de foudre; Überspannung durch indirekten Blitzeinschlag; over voltage by indirect lightning stroke; közvetett villámcsapási feszültség]: Supratensiune atmosferică produsă de descărcări cari cad în vecinătatea liniei, pe stâlpii metalici sau pe conductoarele de protecţiune ale acesteia (când nu se produce o amorsare inversă). Aceste supratensiuni rezultă din două componente: una condiţionată de modificarea câmpului electrostatic al unui nor (liberarea sarcinilor acumulate electrostatic pe conductoare), iar cealaltă, condiţionată de curentul de trăsnet, prin inducţie electromagnetică. Se caracterizează prin formă şi evoluţie în timp, asemănătoare cu cele ale supratensiunilor produse prin lovituri directe de trăsnet şi amplitudini mai mici, cel mai adesea sub 300 kV, niciodată peste 500 kV. Sunt mult mai frecvente decât cele provenite din lovituri directe, şi se produc simultan pe toate conductoarele, putând da o creştere a potenţialului neutrului izolat al transformatoarelor şi al maşinilor. În mod eronat sunt numite, uneori, supratensiuni induse.

2. **~ longitudinală** [продольное перенапряжение; surtension longitudinale; Längsüberspannung; longitudinal excess voltage; hosszanti túlfeszültség]: Supratensiune care consistă într'o diferenţă anormală de potenţial între puncte vecine din lungul aceluiaşi conductor. Aceste supratensiuni corespund, în special, undelor mobile (călătoare) cu pantă abruptă (cu „frunte aspră"), şi solicită izolaţia dintre spirele transformatoarelor, ale bobinelor de reactanţă, primarul transformatoarelor de intensitate, bobinele releurilor primare, în cari pătrund, etc.

Protecţiunea contra lor se realizează shuntând impedanţele în serie în circuit, prin rezistenţe nelineare, prin capacităţi cari aplatisează panta frunţii undei, prin structura specială a înfăşurării transformatorului, etc.

3. **~ transversală** [поперечное перенапряжение; surtension transversale; Querüberspannung; transversal over-voltage; transzverzális túlfeszültség]: Supratensiune care consistă într'o diferenţă anormală de potenţial între faze sau între oricari dintre conductoarele active şi pământ. Aceste supratensiuni solicită izolaţia faţă de pământ a instalaţiilor. Se combat prin descărcătoare şi eclatoare, cari limitează valoarea tensiunii în raport cu pământul, la valori cari nu periclitează izolaţia aparatelor.

4. **Supratensiune electrolitică** [электролитическое перенапряжение; surtension électrolytique; elektrolytische Überspannung; electrolytic excess voltage; elektrolitikus túlfeszültség]. *Electrochim.:* Sporul minim de tensiune la un electrod (faţă de tensiunea minimă necesară electrodului normal de hidrogen), pentru ca, într'un fenomen de electroliză, să se producă desvoltare de gaze la acel electrod.

Supratensiunea e un fenomen de polarizaţie care provine, probabil, din creşterea rezistenţei ohmice în jurul electrodului, datorită stratului gazos rău conducător care se formează la electrod, şi micşorării secţiunii de trecere a curentului prin electrolit, prin prezenţa bulelor de gaz, cum şi printr'un efect de electrod, comparabil cu o cataliză eterogenă, între electrodul respectiv şi gazul care se acumulează la electrod.

Supratensiunea e cu atât mai înaltă, cu cât suprafaţa electrodului e mai netedă. Ea creşte cu timpul şi cu densitatea curentului de electroliză, variind mult cu natura electrolitului şi, în special, cu caracterul lui acid, respectiv bazic. E influenţată, într'o oarecare măsură, de presiunea şi de temperatura electrolitului.

Supratensiunii i se datoreşte posibilitatea depunerii electrolitice a unor metale cu tensiuni negative apropiate de aceea a hidrogenului în seria tensiunilor, cum sunt fierul, staniul, cadmiul, cromul, zincul. Supratensiunea acestor metale face ca ionii lor să se depună pe electrozi la tensiuni inferioare celor necesare pentru apariţia desvoltării de hidrogen.

Funcţionarea acumulatoarelor cu plumb e posibilă tot datorită supratensiunii plumbului, care permite ca, în timpul încărcării acumulatorului, să se depună plumb la plăcile negative, deşi plumbul e mai puţin nobil decât hidrogenul, în seria tensiunilor, — şi e disolvat în electrolit într'o proporţie mai mică decât hidrogenul. Sin. Supertensiune electrolitică.

5. **Supratopire:** Sin. Subrăcire (v.).

6. **Supravoltor-devoltor** [бустер; survolteur-dévolteur; Zusatzmaschine für Zu- und Gegenschaltung; boost and buck machine; feszültségemelő és- csökkentő gép]. *Elt.:* Aparat sau maşină asociată în serie cu o altă sursă de energie electrică, astfel încât să adauge sau să scadă, din tensiunea principală a acestei surse, propria sa tensiune, care este, în general, în fază sau în opoziţie cu prima. Se folosesc, ca supravoltoare-devoltoare, transformatoarele (v.), reactoarele (v.), regulatoarele de tensiune (v.) şi maşinile sincrone şi de curent continuu. Tensiunea adăugită sau scăzută poate fi reglată continuu sau în trepte, între limite determinate de parametrii supravoltorului-devoltorului folosit.

Transformatorul supravoltor-devoltor se cuplează cu transformatorul principal, punând în paralel înfăşurările lor primare — şi în serie, înfăşurările lor secundare. Tensiunea rezultantă reprezintă, practic, suma aritmetică a tensiunilor celor două transformatoare. Pentru a proteja supravoltorul contra supratensiunilor cari s'ar putea stabili în înfăşurarea sa primară, în cazul topirii fuzibilului din circuitul de alimentare sau primar, în urma funcţionării sale ca bobină de inducţie, deci cu o tensiune la borne superioară celei nominale, se dispun fuzibilele în ansamblul circuitelor celor două transformatoare şi nu în fiecare în parte. Un supravoltor-devoltor fiind destinat reglajului de tensiune, se construeşte astfel, încât, deşi tensiunea lui de alimentare e constantă, tensiunea lui secundară să poată varia între limite date. În acest scop se poate realiza un reglaj în trepte sau un reglaj continuu. Reglajul în trepte se obţine prin schimbarea numărului de spire din circuit ale supravoltorului. Reglajul continuu al tensiunii se poate obţine, fie prin deplasarea jugului faţă de una dintre înfăşurări sau faţă de amândouă, — fie prin deplasarea unei înfăşurări faţă de cealaltă şi faţă de circuitul magnetic. Reactorul cu miez de fier deplasabil, sau bobină deplasabilă, îndeplinesc acelaşi rol. Desavantajul acestor sisteme consistă în necesitatea de a produce deplasări mecanice în însuşi sistemul supravoltorului-devoltorului.

Regulatorul de inducţie se foloseşte ca supravoltor-devoltor după schema sa de funcţionare (v.). Pentru a uşura manevra de rotire a secundarului, în vederea schimbării fazelor tensiunilor acestuia, cari depind de poziţia relativă a celor două înfăşurări ale regulatorului şi pentru a obţine o tensiune reglabilă a regulatorului în fază sau în opoziţie cu tensiunea la care urmează a se suma — lărgindu-se intervalul de reglaj, se obişnueşte să se construiască aparatul din două regulatoare, cu ax vertical comun. Cele două regulatoare de tensiune sunt dispuse astfel, încât cuplurile să fie în opoziţie în orice moment. Vectorii tensiunilor electromotoare induse în înfăşurările secundare sunt simetrici în raport cu o axă, — şi rezultanta lor e situată mereu pe această axă, care coincide cu direcţia vectorului tensiunii ce urmează să fie reglată. Astfel, tensiunea poate varia în ambele sensuri faţă de tensiunea principală, — şi intervalul de reglare se dublează. — Acest supravoltor-devoltor prezintă acelaşi desavantaj ca şi transformatoarele şi reactoarele, adică are nevoie de schimbări mecanice în însuşi sistemul lui. Supravoltorul-devoltorul sincron trebue construit cu acelaşi număr de poli ca şi maşina comutatoare pe care o deserveşte şi cu care e montat pe acelaşi arbore. Se realizează în două variante, dintre cari prima şi cea mai răspândită are inductorul stator şi indusul rotor, iar cealaltă are inductorul rotor şi indusul stator. Se aranjează astfel, încât indusurile şi inductoarele maşinii principale şi ale supravoltorului-devoltorului sincron să aibă tensiunile electromotoare în fază sau în opoziţie, astfel încât simpla variaţie a excitaţiei supravoltorului-devoltorului sincron să ducă la adunarea sau la scăderea aritmetică a unei tensiuni, ale cărei limite depind numai de construcţia acestuia. Supravoltorul-devoltorul sincron funcţionează ca generator sau ca motor sincron, după sensul relativ dintre tensiunile electromotoare proprii şi tensiunea reţelei la care e legat. El se reglează numai în urma varierii reostatului său de excitaţie.

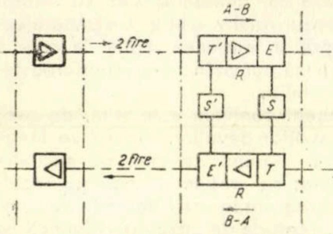
Maşina de curent continuu e folosită, de asemenea, ca supravoltor-devoltor. Indusul se leagă în serie cu sursa. Variind curentul de excitaţie ca sens şi mărime, se obţine o tensiune rezultantă variabilă între limite cari depind de construcţia mărimii. Metoda de lucru este identică cu aceea folosită la supravoltorul-devoltorul sincron.

1. **Supresoare,** grilă ~ [защитная сетка; grille d'arrêt; Bremsgitter; suppressor grid; fékrács, szupresszer]. *Elt.*: Grilă de frânare aşezată între anodul şi grila-ecran a unui tub electronic, pentru a împiedeca atragerea, de către grila-ecran, a electronilor proveniţi din emisiunea secundară a anodului.

Potenţialul supresoarei e apropiat de acela al catodului; în general, supresoarea se leagă de catod. Electronii cari părăsesc catodul şi trec de sarcina spaţială din apropierea catodului, pot străbate prin domeniul de potenţial nul din jurul supresoarei. Deşi potenţialul anodului variază în timpul funcţionării, totuşi el rămâne totdeauna pozitiv, adică mai înalt decât potenţialul supresoarei. Electronii proveniţi din emisiunea secundară a anodului, cari au totdeauna o energie mai mică decât electronii primari, cari îşi câştigă energia traversând diferenţa de potenţial dintre catod şi anod, nu pot trece de supresoare şi se întorc înapoi spre anod. Apropierea anodului face ca potenţialul dintre spirele supresoarei să fie mai înalt decât cel al spirelor sale — şi anume cu atât mai mult, cu cât distanţa dintre spire e mai mare (cu cât grila e mai rară). De aceea, o grilă prea rară poate lăsa să treacă o parte a electronilor secundari dela anod spre grila-ecran. O grilă prea deasă poate provoca întoarcerea unei părţi importante a electronilor primari, dela catod spre grila-ecran, caracteristica anodică a tubului fiind, în acest caz, rectilinie, numai pentru potenţiale anodice relativ înalte.

2. **Supresor** de ecou telefonic [эхозаградитель; suppresseur d'écho téléphonique; telephonische Echosperre; telephone echo suppressor; visszhang-megszüntető]. *Telc.*: Aparat care înlătură fenomenul de „ecou telefonic" care se produce pe liniile telefonice lungi, formate din circuite cu patru fire, pupinizate, cu mică vitesă de propagare.

Aceste aparate electrice sunt acţionate de o mică parte a energiei vocale care se transmite într'un sens, pe o pereche de fire, şi blochează, în acest timp, transmisiunea în celălalt sens, pe a doua pereche de fire. Supresorul de ecou se poate reprezenta prin schema bloc din figură. În (*E*), (pentru sensul *A*—*B*) se derivează o mică parte din tensiunea şi, deci, din energia dela ieşirea repetorului (*R*); în supresorul (*S*), aceasta se amplifică și se detectează, iar în (*T*) se blochează transmisiunea în sensul invers. În același tel, în timpul convorbirii în sensul *B—A*, energia derivată în (*E'*), amplificată și detectată în (*S'*), taie în (*T'*) legătura în sensul *A—B*.



Supresor de ecou.

Supresoarele de ecou trebue să îndeplinească următoarele condițiuni de funcționare: să blocheze sensul opus, înainte de sosirea ecoului; să blocheze în timpul până când se stinge ultimul ecou; blocarea să nu dureze prea mult, pentru a nu împiedeca un răspuns rapid al convorbitorului; acționarea sa nu trebue să consume o energie apreciabilă din transmisiunea normală a convorbirii (să nu introducă o atenuare suplementară sensibilă), și să nu fie acționat de tensiunile de sgomot normale ale liniei.

Pentru determinarea primelor trei condițiuni trebue să se țină seamă de timpul de propagare a energiei vocale pe linie, adică de durata transmisiunii ecoului dela un capăt la celălalt al liniei. Acest timp poate fi calculat cu formula:

$$t = \frac{2\,l}{s\,2\,\pi\,f_0\sqrt{1-(f/f_0)^2}},$$

în care l e lungimea liniei, s e lungimea pasului de pupinizare, f_0 e frecvența de tăiere a circuitului pupinizat și f e frecvența cea mai înaltă efectiv transmisă.

Din punctul de vedere al realizării și al funcționării, supresoarele de ecou pot fi de mai multe tipuri. Supresorul cu acțiune discontinuă introduce brusc, pe calea de întoarcere (pe cealaltă pereche de fire), o atenuare determinată, numită „atenuare de blocare". De acest fel e, de exemplu, supresorul cu releuri (electromagnetic). Supresorul cu acțiune continuă introduce pe calea de întoarcere o atenuare care crește progresiv, dela valoarea zero la o anumită valoare maximă pentru blocare. De acest fel e, de exemplu, supresorul cu tuburi electronice, care acționează asupra negativării grilei unui tub din repetorul telefonic, sau supresorul cu elemente redresoare oximetalice. Supresorul de ecou intermediar e situat într'un punct intermediar al unui circuit cu patru fire, cele două jumătăți ale supresorului fiind instalate în aceeași stațiune de repetoare. Supresorul de ecou terminal e instalat într'o stațiune terminală de repetoare, putând fi „simplu", când cele două jumătăți sunt situate la cele două extremități ale circuitului, sau dublu, când ambele jumătăți sunt situate la aceeași extremitate a circuitului.

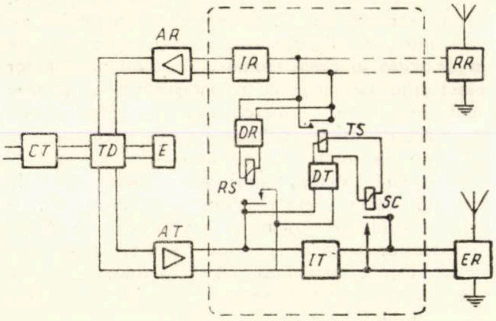
1. **Supresor de reacțiune** [контур для устранения обратной связи; suppresseur de réaction; Rückkopplungssperre; reaction suppressor; visszahatáselhárító eszköz]: Dispozitiv folosit în sistemele de radiotelefonie bilaterală (în ambele sensuri), pentru a împiedeca reacțiunea între calea de emisiune și cea de recepție.

La capătul unei legături radiotelefonice bilaterale, intrarea în emițător e legată cu ieșirea din receptor la unul și același telefon. O parte din energia semnalului vocal transmis de emițător se poate întoarce la receptorul propriu, fie direct, când se utilizează aceeași lungime de undă pentru cele două sensuri de transmisiune, fie prin intermediul postului îndepărtat, când se utilizează două lungimi de undă diferite. Această fracțiune de energie întoarsă se transmite în parte la telefonul vorbitor și în parte reintră în emițător, realizând astfel o cale de reacțiune, care poate provoca oscilația întregului sistem.

În telefonia cu fir, aceasta se evită cu ajutorul transformatorului diferențial și al echilibrului de linie.

În radiotelefonie, acest procedeu nu e suficient și e necesar să se folosească un supresor de reacțiune, care să împiedece ca energia intrată în receptor să pătrundă în emițătorul propriu. În acest scop, în timp ce unul dintre cele două sensuri de transmisiune e liber (deblocat), celălalt e blocat — și reciproc.

La extremitatea unei legături radiotelefonice sunt două căi, dintre cari una de emisiune — și alta de recepție.



Supresor de reacțiune.

CT) centrală telefonică; *TD*) transformator diferențial; *E*) echilibror; *AT*) și *AR*) amplificator de transmitere și de recepție; *DT*) și *DR*) detector de transmitere și de recepție; *IT*) și *IR*) întârzietor de transmitere și de recepție; *SC*) releu de scurt-circuitare a căii de emisiune; *TS*) și *RS*) releu de blocare prin transmisiune și prin recepție; *ER*) și *RR*) postul de radioemisiune și cel de radiorecepție.

În intervalul de repaus pot fi patru posibilități a stării căilor deblocate, sau blocate: ambele căi, cea de emisiune și cea de recepție, deblocate;

calea de emisiune deblocată şi calea de recepţie blocată calea de emisiune blocată şi calea de recepţie deblocată; ambele căi, cea de emisiune şi cea de recepţie, blocate.

În figură este dată ca exemplu schema de principiu simplificată a unui supresor de reacţiune. În stare de repaus, calea de emisiune e blocată prin scurt-circuitarea releului (*SC*). Când se începe convorbirea dela postul considerat, o parte din energia vocii e derivată din amplificatorul de transmisiune, se detectează în (*DT*) şi desface scurt-circuitul prin (*SC*), blocând totodată calea de recepţie prin (*TS*). Pentru sensul celălalt de convorbire, se blochează sensul de transmisiune prin (*RS*), cu ajutorul semnalului recepţionat şi detectat în (*DR*). În (*IT*), (şi în *IR*) există un întârzietor de transmisiune (de recepţie) care introduce o întârziere de câteva milisecunde în calea vorbirii, pentru a permite acţionarea releurilor de blocări, fără mutilarea cuvintelor.

1. **Surfilare** [дополнительная крутка; surfil, surfilage; loses überwendliches Hetten; loose whip-stitching; szegélyezés] *Ind. text.*: Operaţiunea de întărire a marginilor pieselor componente ale unui produs de îmbrăcăminte, pentru împiedecarea destrămării firelor, executată manual, cu o cusătură în elice, sau mecanic, cu o cusătură în zig-zag.

Marginile pieselor se surfilează după ce au fost asamblate. Cele două margini ale unei cusături de asamblare a pieselor se surfilează, fie separat, de exemplu la cusătura de pe şold, fie împreună, de exemplu la cusătura de montare a mânecii pe corpul hainei.

2. **Surpalit.** V. Difosgen.

3. **Surpătură** [обвал, обрушение; éboulement; Bruch; falling-in, caving; szakadás]. *Mine:* Accident al suprafeţei solului, în urma exploatării subterane, sau în subsol, prin prăbuşirea rambleului sau a tavanului unei lucrări miniere.

4. **Surplus** de aer. V. Exces de aer.]

5. **Sursă** [источник; source; Quelle; source; forrás]. *Fiz.*: Punct din care izvoreşte sau e absorbit radial şi uniform un volum de fluid care, raportat la unitatea de timp, se numeşte debit. Sursa se numeşte pozitivă sau negativă, după cum fluidul izvoreşte din ea sau e absorbit de ea.

Potenţialul de vitese φ al unei surse de fluid punctuale incompresibil are expresiunea

$$\varphi=-\frac{Q}{4\pi r},$$

în care Q e debitul şi r e distanţa dela sursă până la punctul de potenţial φ (v. şi sub Potenţial scalar); vitesa în acest punct e orientată radial şi e

$$v=\frac{Q}{4\pi r^2},$$

iar funcţiunea de curent (care există, deoarece mişcarea e axial-simetrică) are expresiunea

$$\psi=-\frac{Q}{4\pi}(\cos\theta-1).$$

Se poate considera şi o distribuţie spaţială de surse, într'un volum oarecare (τ), la care potenţialul de vitese e

$$\varphi=-\frac{1}{4\pi}\int_\tau\frac{q_\tau\,\mathrm{d}\tau}{r},$$

unde $q_\tau=\frac{\mathrm{d}Q}{\mathrm{d}\tau}$ e densitatea de volum a debitului surselor şi r e distanţa dintre elementele de volum $\mathrm{d}\tau$ şi punctul de potenţial φ; acest potenţial, care e analog cu potenţialul newtonian şi are proprietăţile acestuia, e o funcţiune armonică ($\Delta\varphi=0$), în afara volumului ocupat de surse, iar în interiorul acestui volum satisface ecuaţia lui Poisson ($\Delta\varphi=q_\tau$). Se poate considera şi o repartiţie de surse pe o suprafaţă (S), la care potenţialul de vitese (potenţialul de simplu strat) e

$$\varphi=-\frac{1}{4\pi}\int_S\frac{q_s\,\mathrm{d}A}{r},$$

unde $q_s=\frac{\mathrm{d}Q}{\mathrm{d}A}$ e densitatea de suprafaţă a debitului surselor; de asemenea, o repartiţie de surse lineară, pe o curbă (s), cu potenţialul de vitese

$$\varphi=-\frac{1}{4\pi}\int_s\frac{q_s\,\mathrm{d}s}{r},$$

unde $q_s=\frac{\mathrm{d}Q}{\mathrm{d}s}$ e densitatea lineară a debitului surselor.

Repartiţiile de surse în volume, pe suprafeţe sau pe curbe, servesc la rezolvarea unor probleme importante de hidrodinamică, folosind principiul superpoziţiei. Astfel, în teoria carenelor, se consideră diverse repartiţii de surse în lungul unui segment de dreaptă, şi surse izolate, iar peste mişcarea datorită acestora se suprapune un curent de translaţie uniformă, ceea ce permite să se obţină corpuri de revoluţie de diferite forme, semiînchise sau închise (carene).

La mişcarea plană a unui fluid incompresibil, la care sursa se defineşte analog ca în mişcarea tridimensională, potenţialul de vitese are expresiunea

$$\varphi=-\frac{Q}{2\pi}\log r,$$

în care r e distanţa dela sursă la punctul considerat (potenţial logaritmic); vitesa, orientată radial, e

$$v=\frac{Q}{2\pi r},$$

iar funcţiunea de curent corespunzătoare are expresiunea

$$\psi=\frac{Q}{2\pi}\Theta,$$

în care Θ e unghiul dintre r şi axa Ox. Potenţialul complex corespunzător e deci

$$f(z)=\varphi+i\psi=\frac{Q}{2\pi}\ln z,$$

sau

$$f(z)=\frac{Q}{2\pi}\ln(z-z_0),$$

după cum sursa e situată în originea axelor de coordonate, sau într'un punct z_0. Ca şi în mişcarea tridimensională, pot fi considerate sisteme de mai multe surse, sau distribuţii de surse pe diferite curbe, cari sunt utile în aplicaţii.

Pentru mişcarea plană a unui fluid compresibil, potenţialul viteselor are expresiunea

$$\varphi=\frac{C}{2\pi}\int v\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}v}\left(\frac{\rho_0}{\rho v}\right)\mathrm{d}v+C'',$$

în care C şi C'' sunt constante, iar

$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}v}\left(\frac{\rho_0}{\rho v}\right)=-\frac{\rho_0}{\rho v}=\left(1-\frac{v^2}{a^2}\right),$$

unde a e vitesa sunetului, ρ e masa specifică corespunzătoare vitesei v şi ρ_0 e masa specifică în punctul de vitesă nulă; funcţiunea de curent e

$$\psi=\frac{C}{2\pi}\Theta+C',$$

C' fiind o constantă şi Θ fiind unghiul vitesei v cu axa Ox. Se observă că φ şi ψ sunt exprimate în funcţiune de variabilele hodografice v şi Θ ale lui Ceaplâghin, iar trecerea la planul variabilei $z=x+iy$ se face prin relaţia

$$z-z_0=\frac{C}{2\pi}\frac{\rho_0}{\rho s}e^{i\Theta},$$

z_0 fiind punctul în care se găseşe sursa. Vitesele depind de distanţa $r=(z-z_0)$, a cărei expresiune e

$$r=\frac{|C|\rho_0}{2\pi\rho v}.$$

Se poate arăta că există o valoare

$$r_a=\frac{|C|}{2\pi}\left(\frac{\rho_0}{\rho v}\right)_{v=a}$$

care limitează domeniul de existenţă a mişcării, aceasta fiind definită numai pentru $r>r_a$.

Sursele punctiforme şi lineare au un rol important în Mecanica fluidelor, fiindcă prin combinarea câmpurilor cari corespund diferitelor surse se poate obţine reprezentarea matematică a mişcărilor în jurul unei mari varietăţi de corpuri.

1. **Sursă electrică** [электрический источник; source électrique; elektrische Quelle; electric source; villamos forrás]. *Elt.*: 1. Corp din care diverg sau spre care converg liniile de câmp ale câmpului de inducţie electrică. Conform legii fluxului electric, aceste corpuri trebue să aibă sarcină electrică adevărată. — 2. Corp din care diverg sau spre care converg liniile de câmp ale intensităţii câmpului electric. Conform legii fluxului electric, aceste corpuri trebue să aibă sarcină electrică liberă. — Generatoarele de energie electrică sunt, în acest sens, surse numai în măsura în care sunt încărcate cu sarcini adevărate, deoarece câmpul electric indus în ele excluziv prin inducţie electromagnetică are numai linii de câmp închise.

Surse electrice se formează prin fenomene cari creează purtători de sarcini electrice, prin separarea sarcinilor; de exemplu prin influenţă (inducţie) electrostatică, prin ionizare datorită efectelor câmpului electric, fenomenelor termice, fotoelectrice, reacţiilor nucleare, etc.

2. **Sursă** de energie electrică [источник электрической энергии; source d'énergie électrique; elektrische Energiequelle; electric energy source; villamos energiaforrás]: Sistemul tehnic care transformă o altă formă de energie, în energie electrică. Energia primară poate fi mecanică (de ex. la maşini electrice generatoare), chimică (de ex. la pile şi acumulatoare), etc. —

De fapt, aceste sisteme tehnice sunt numai transformatoare de energie; ele se numesc, în general, surse de energie electrică.

După posibilitatea reînnoirii procesului de producere a energiei, se deosebesc: surse primare (pile primare), la cari reînnoirea nu e posibilă — şi surse secundare (pile secundare: acumulatoare) la cari reînnoirea e posibilă.

După felul curentului, se deosebesc: surse de curent continuu (de ex. maşini dinamoelectrice generatoare), surse de curent alternativ (de ex. alternatoare), surse de impulsii (de ex. generatoarele de impulsii).

După tensiunea lor, se deosebesc: surse de joasă tensiune (0···500 V), surse de medie tensiune (500···6000 V), surse de medie înaltă tensiune (6···30 kV), surse de înaltă tensiune (1···100 kV) şi surse de foarte înaltă tensiune (peste 100 kV).

După frecvenţa curentului electric, se deosebesc: surse de frecvenţă industrială (~ 15···60 Hz), surse de joasă frecvenţă (~ 0···0,1 kHz), surse de medie frecvenţă (0,1···10 kHz) şi surse de înaltă frecvenţă (peste 10 kHz). După felul energiei primare, se deosebesc: surse termoelectrice, surse electrochimice, surse mecano-electrice, şi surse nuclear-electrice.

În general, sursele cu energie primară chimică se numesc pile (pile primare, respectiv acumulatoare sau pile secundare), iar sursele cari transformă energia mecanică în energie electrică se numesc generatoare electrice.

3. **Sursă de lumină** [источник света; source de lumière; Lichtquelle; light source; fényforrás]. *Fiz.*: Corp care emite raze de lumină.

Dacă sursa e la infinit, direcţiile razelor de lumină se reduc la una singură. Faţă de un obiect expus unei surse de lumină, razele de lumină pot fi incidente, laterale sau tangente.

O sursă de lumină se numeşte punctuală în raport cu un punct situat la distanţa d de ea, şi din care i se studiază radiaţia, dacă raportul d/D dintre această distanţă şi cea mai mare dimensiune lineară aparentă a sursei (în raport cu acel punct) poate fi neglijat faţă de unitate. (Practic, dacă $d/D\leq 0{,}1$). Calitatea de „punctuală" limitează deci dimensiunile sursei numai la d dat.

O sursă de lumină se numeşte nepunctuală în raport cu un punct situat la distanţa d de centrul ei de greutate, şi din care i se studiază radiaţia, dacă raportul d/D dintre această distanţă şi cea mai mare dimensiune lineară aparentă a sursei (în raport cu acel punct) nu e neglijabil faţă de unitate. (Practic, dacă $d/D>0{,}1$). În cazul sursei punctuale, razele de lumină tangente generează un con sau un cilindru, după cum sursa e la distanță finită sau infinită, circumscris obiectului. Curba de contact e separatoarea de lumină și de umbră pe acest obiect. Sursa punctuală poate fi privită ca un centru de proiecție, iar razele de lumină, ca proiectante. În cazul unei surse luminoase finite (de ex. o sferă), fiecare punct al ei devine o sursă de lumină din care pornește un con sau un cilindru de lumină, apărând astfel penumbră proprie și purtată.

1. **Survoltor:** Sin. Supravoltor. V. sub Supravoltor-devoltor.

2. **Susceptanță** [реактивная проводимость; susceptance; Blindleitwert, Suszeptanz; susceptance; szuszceptancia]. *El.:* Câtul componentei în cuadratură cu tensiunea a valorii efective a intensității curentului unui circuit electric în regim armonic, prin valoarea efectivă a tensiunii circuitului. Când circuitul e deschis, tensiunea e suma dintre tensiunea la borne și tensiunea electromotoare în sens restrâns, indusă din exterior; când circuitul e închis, tensiunea e tensiunea electromotoare în sens restrâns, indusă din exterior.

Valoarea absolută a susceptanței e câtul valorii absolute a reactanței, prin pătratul impedanței.

Admitanța unui circuit electric e egală cu rădăcina pătrată din suma pătratelor conductanței și susceptanței.

3. **Susceptibilitate** electrică [электрическая восприимчивость; susceptibilité électrique; elektrische Suszeptibilität; electrical susceptibility; elektromos szuszceptibilitás, villamos érzékenység]: Mărime de material care determină valoarea polarizației electrice temporare a unui material situat într'un câmp electric, în funcțiune de intensitatea locală a acestui câmp. Polarizația electrică temporară a materialelor isotrope, la temperatură uniformă și în lipsa tensiunilor mecanice, e proporțională cu intensitatea locală $\overline{E}$ a câmpului electric. Factorul de proporționalitate e egal cu produsul permetivității absolute ε_0 a vidului prin mărimea scalară de material χ_e, numită susceptibilitatea electrică a materialului:

$$\overline{P}_t = \varepsilon_0 \chi_e \overline{E}.$$

În mediile cu densitate mică, susceptibilitatea electrică depinde de frecvența câmpului. În mediile dense, câmpul real (interior) e diferit de câmpul aplicat, din cauza câmpurilor proprii ale dipolilor din mediul considerat. Acest fapt introduce în expresiunea susceptibilității electrice un termen suplementar. În mediile ale căror molecule au moment electric spontan se introduce și un termen dependent de temperatură.

Susceptibilitatea electrică a materialelor anisotrope e un tensor simetric de ordinul al doilea. În aceste materiale, polarizația electrică locală temporară $\overline{P}_t$ e egală cu produsul tensorului $\overline{\overline{\chi}}_e$ al susceptibilității electrice prin permetivitatea absolută ε_0 a vidului și prin intensitatea locală $\overline{E}$ a câmpului electric:

$$\overline{P}_t = \varepsilon_0 \overline{\overline{\chi}}_e \overline{E}.$$

Există deci trei direcții triortogonale, după cari polarizația electrică e omoparalelă cu câmpul: direcțiile principale ale tensorului susceptibilității electrice. Susceptibilitățile electrice după aceste direcții principale pot fi reprezentate prin câte un scalar (valorile principale ale susceptibilității).

Susceptibilitatea electrică a materialelor feroelectrice (titanat de bariu, sare Seignette) depinde atât de valorile actuale ale intensității câmpului electric, cât și de valorile lui în trecut.

4. **Susceptibilitate** magnetică [магнитная восприимчивость; susceptibilité magnétique; magnetische Suszeptibilität; magnetical susceptibility; mágneses szuszceptibilitás, mágnes-érzékenység]: Mărime de material care determină valoarea polarizației magnetice temporare a unui material situat într'un câmp magnetic, în funcțiune de intensitatea locală a acestui câmp. Polarizația magnetică temporară $\overline{M}_t$ a materialelor isotrope, la temperatură uniformă și în lipsa tensiunilor mecanice, e proporțională cu intensitatea locală $\overline{H}$ a câmpului magnetic. Factorul de proporționalitate e egal cu produsul permeabilității absolute μ_0 a vidului printr'o mărime de material scalară χ_m, numită susceptibilitatea magnetică a materialului:

$$\overline{M}_t = \mu_0 \chi_m \overline{H}.$$

Dacă moleculele, ionii sau atomii unei substanțe nu au moment magnetic spontan, câmpul magnetic induce un moment magnetic de sens contrar câmpului, și substanța se numește diamagnetică. Susceptibilitatea diamagneticilor e deci negativă și independentă de temperatură. Sunt diamagnetice pure substanțele ai căror atomi sau ale căror molecule conțin un număr par de electroni, ale căror momente magnetice sunt compensate.

Dacă moleculele, ionii sau atomii substanței au un număr impar de electroni, substanțele au un moment magnetic spontan și, când sunt situate într'un câmp magnetic, apar momente statice de orientare a momentelor magnetice proprii în sensul local al câmpului magnetic, cari depind de intensitatea locală a câmpului și cărora li se opun efectele agitației termice a moleculelor. Polarizația corespunzătoare depinde, deci, de temperatură, — și substanța se numește paramagnetică. Susceptibilitatea substanțelor paramagnetice provine din două efecte: unul, de susceptibilitate diamagnetică, și altul, de susceptibilitate paramagnetică.

Determinarea susceptibilității magnetice constitue una dintre metodele cele mai sigure pentru recunoașterea radicalilor liberi.

Susceptibilitatea magnetică a substanțelor anisotrope e un tensor simetric de ordinul al doilea. În aceste materiale, polarizația magnetică $\overline{M}$ locală e egală cu produsul tensorului $\overline{\chi}_m$ al susceptibilității magnetice prin permeabilitatea absolută ε_0 a vidului și prin intensitatea locală $\overline{E}$ a câmpului magnetic:

$$\overline{M}_t = \mu_0 \overline{\overline{\chi}}_m \overline{H}.$$

Există deci trei direcţii triortogonale după cari polarizaţia magnetică e paralelă cu câmpul: direcţiile principale ale tensorului susceptibilităţii magnetice. Susceptibilităţile magnetice după aceste direcţii principale pot fi reprezentate prin câte un scalar (valorile principale ale susceptibilităţii magnetice).

Susceptibilitatea magnetică a substanţelor feromagnetice depinde atât de valorile actuale, cât şi de valorile din trecut ale intensităţii câmpului magnetic (v. Istereză magnetică). Prin extensiune, se definesc o susceptibilitate normală, una intrinsecă, iniţială, diferenţială, dinamică sau incrementală, reversibilă, specifică şi de volum (v. mai jos).

1. **Susceptibilitate magnetică diferenţială** [дифференциальная магнитная восприимчивость; susceptibilité magnétique différentielle; differentielle magnetische Suszeptibilität; differential magnetical susceptibility; differenciális mágneses szuszceptibilitás]: Mărime de material scalară χ_m a unui material isotrop, egală cu limita câtului dintre variaţia polarizaţiei magnetice temporare M_t şi variaţia corespunzătoare a intensităţii locale a câmpului magnetic H, când aceasta din urmă tinde către zero, limită împărţită prin permeabilitatea magnetică absolută a vidului:

$$\chi_m = \frac{1}{\mu_0} \cdot \frac{\mathrm{d}M_t}{\mathrm{d}H}.$$

2. **~ magnetică dinamică** [динамическая магнитная восприимчивость; susceptibilité magnétique dynamique; dynamische magnetische Suszeptibilität; dynamical magnetic susceptibility; dinamikus mágneses szuszceptibilitás]: Mărime de material a unui material isotrop, egală cu câtul dintre variaţia ciclică a polarizaţiei magnetice temporare şi variaţia ciclică corespunzătoare a intensităţii câmpului magnetic, când polarizaţia medie pe un ciclu nu e nulă, câtul fiind împărţit prin permeabilitatea magnetică absolută a vidului.

3. **~ magnetică incrementală.** V. Susceptibilitate magnetică dinamică.

4. **~ magnetică iniţială** [первоначальная магнитная восприимчивость; susceptibilité magnétique initiale; magnetische Anfangssuszeptibilität; initial magnetic susceptibility; kezdeti mágneses szuszceptibilitás]: Mărime de material a unui material isotrop, egală cu limita susceptibilităţii magnetice (v.), când intensitatea câmpului magnetic tinde către zero.

5. **~ magnetică molară** [молярная магнитная восприимчивость; susceptibilité magnétique molaire; molare magnetische Suszeptibilität; molar magnetical susceptibility; moláris mágneses szusceptibilitás]: Mărime de material egală cu câtul dintre momentul magnetic temporar al unui mol de substanţă şi intensitatea corespunzătoare a câmpului magnetic.

6. **~ magnetică normală** [нормальная магнитная восприимчивость; susceptibilité magnétique normale; normale magnetische Suszeptibilität; normal magnetical susceptibility; normális mágneses szuszceptibilitás]: Mărime de material egală cu câtul polarizaţiei magnetice temporare prin intensitatea câmpului magnetic, într'un punct al curbei de comutaţie corespunzătoare magnetizării alternative simetrice la care se referă.

7. **~ magnetică reversibilă** [обратимая магнитная восприимчивость; susceptibilité magnétique reversible; magnetische Suszeptibilität; reversible magnetical susceptibility; reverszibilis mágneses szuszceptibilitás]: Limita către care tinde susceptibilitatea magnetică dinamică, atunci când variaţiile intensităţii câmpului tind către zero.

8. **~ magnetică specifică** [удельная магнитная восприимчивость; susceptibilité magnétique spécifique; spezifische magnetische Suszeptibilität; specific magnetical susceptibility; fajlagos mágneses szuszceptibilitás]: Mărime de material egală cu câtul dintre momentul magnetic temporar al unităţii de masă şi intensitatea corespunzătoare a câmpului magnetic.

9. **Susceptibilitate la tetraetil-plumb** [восприимчивость на тетраэтилсвинец; susceptibilité au plomb-tetraéthyle; Suszeptibilität zum Bleitetraäthyl; susceptibility at lead tetraethyl; olomtetraetil érzékenység]: Mărime direct proporţională cu creşterea valorii cifrei octanice a unei benzine, când i se adaugă o anumită cantitate de tetraetil-plumb.

Susceptibilitatea la tetraetil-plumb depinde de compoziţia chimică a benzinei, fiind mai mare la cele parafinoase şi mai mică la cele aromatice şi la cele cari conţin compuşi cu sulf. Benzinele de distilare primară au o susceptibilitate mai mare la tetraetil-plumb decât cele de cracare, din cauza sulfului conţinut de acestea din urmă. Creşterea valorii cifrei octanice la o benzină depinzând de cifra sa octanică iniţială (v. Tetraetil-plumb, sub Plumb), comparaţia susceptibilităţii la tetraetil-plumb se face numai între benzine cu aceeaşi cifră octanică.

10. **Suspante** [подвесной ремень; soupente; Hängeriemen, Tragriemen; main brace; hordszij]. Nav. *a.*: Corzile cari, prin intermediul unei catarame, leagă voalura paraşutei de hamul care se prinde de corpul paraşutistului sau de obiectul care se paraşutează.

La partea inferioară, suspantele se îmbină în două mănunchiuri, cari pot fi manevrate de paraşutist. Pentru paraşute destinate persoanelor, suspantele sunt fabricate, în general, din fire de mătase răsucite, cu rezistenţa la tracţiune de cca 220···250 kg; catarama e fabricată din chingă de in sau de cânepă şi rezistă la o tracţiune de cca 1500 kg. — Suspantele micşorează şocul de deschidere al paraşutei. Ele sunt manevrate de paraşutist: pentru dirijarea paraşutei pe o direcţie determinată, pentru mărirea sau micşorarea vitesei de coborîre, şi pentru culcarea la pământ a voalurii, în scopul de a nu se lăsa târît de vânt, după aterisare.

1. **Suspendată,** greutate ~ [подвесной груз; poids suspendu; gefederte Last; suspended weight; felfüggesztett súly]. *Auto.*: Greutatea suprastructurii unui vehicul, adică greutatea şasiului (cu toate organele montate) şi a cutiei, suspendate elastic pe resorturi. Greutatea suspendată e repartizată între osiile purtătoare şi osiile motoare ale vehiculului, într'un anumit raport, care depinde de tipul acestuia şi de numărul sau de poziţia roţilor motoare; la vehiculul în mers, repartiţia greutăţii între osii variază, şi anume cuplul de cabraj, rezistenţa aerodinamică, urcarea rampelor şi accelerările provoacă creşterea greutăţii pe roţile din spate şi delestarea roţilor din faţă, iar încetinirea mersului şi coborîrea pantelor au un efect contrar.

La autoturisme (automobile cu 4···6 locuri, pe două banchete) cu tracţiunea în spate, greutatea vehiculului gol şi a ocupanţilor banchetei din faţă e repartizată aproximativ egal între osii, greutatea ocupanţilor banchetei din spate fiind transmisă osiei din spate; la autoturisme cu tracţiunea în faţă se tinde să se deplaseze grupuri de organe mecanice (de ex. motorul, schimbătorul de viteză, etc.) spre osia din faţă, pentru a mări greutatea aderentă. La autocamioane, repartiţia greutăţii depinde de forma şi de dimensiunile cutiei, pentru a se realiza o încărcare uniformă a roţilor, ceea ce implică mărirea numărului de roţi motoare la vehicule de mare tonaj.

În general, greutatea suspendată pe roţile motoare, numită greutate aderentă, se exprimă în funcţiune de greutatea suspendată totală, raportul dintre aceste greutăţi având valorile aproximative: 1/2 la autoturisme, 2/3 la autobuse sau autocamioane cu tracţiune în spate, 1/1 la tractoare.

2. **Suspensie** [суспензия; suspension; Aufschlämmung; suspension; szuszpenzió]. *Fiz.*: Sistem format din două faze, în care faza dispersă, în stare solidă, e în echilibru în interiorul fazei continue lichide sau gazoase, sau are o viteză de depunere neglijabilă. Sin. Suspensiune.

3. **Suspensie** de bitum filerizat [суспензия филлер-битума; suspension de bitume fillerisé; füllerhaltige Bitumenaufschlämmung; filler yielding bitumen suspension; fillérizált bitumen szuszpenzió]. *Cs.*: Amestec stabil de bitum (v.) cu lapte de var (v.), care se prezintă sub forma unei paste care se poate dilua cu apă, întrebuinţat în construcţii de drumuri (pentru lucrări de asfaltaj la rece), în construcţii civile (pentru izolări hidrofuge şi pentru protejarea lemnului contra putrezirii) şi în industrie (pentru aglomerări, de ex. pentru brichetarea cărbunilor).

Amestecat cu apă şi cu nisip, dă un mortar impermeabil, care aderă la beton, la sticlă, metal, pânză, etc.

Prin amestecarea suspensiei de bitum filerizat cu pastă de celuloză, se obţine o pastă numită celochit, care se întrebuinţează ca izolant hidrofug.

4. **Suspensie** pentru stropit [суспензия для опрыскивания; insecticide en suspension pour pulvérisation; Spritzaufschlämmung; insecticid suspension for spraying; fecskendező szuszpenzió]: Insecticid compus dintr'o masă lichidă, în care principiul activ, în cantitate determinată, se află sub formă de particule fine, dispersate mai mult sau mai puţin uniform. Pentru a întârzia sau a opri depunerea particulelor, suspensiile sunt stabilizate prin adausuri de substanţe ca: gelatină, săpunuri solubile, etc.

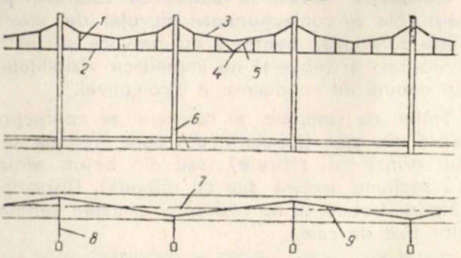
5. **Suspensiune** [подвеска; suspension; Aufhängung, Lagerung; suspension; felfüggesztés]. *Tehn.*: 1. Felul de susţinere a echipajului mobil al unui instrument. — 2. Piesele cari susţin echipajul mobil al unui instrument. — 3. Legătura elastică sau prin cablu, dintre un sistem tehnic şi reazemul lui.

6. **Suspensiunea** camerei [подвесной механизм аэрофотограмметрической камеры; dispositif de suspension; Aufhängevorrichtung; suspensory mounting, suspension gear; felfüggesztési berendezés]. *Fotgrm.*: Dispozitiv metalic special, care permite suspendarea camerei aerofotogrammetrice de podul inferior al vehiculului aerian (avion de fotografiere, balon, etc.), astfel încât trepidaţiile şi şocurile vehiculului să nu fie transmise camerei, iar aceasta să poată lua poziţia de echilibru cu planul clişeului orizontal sau cu inclinarea impusă de operatorul însoţitor.

7. **Suspensiune** de linie electrică de contact [подвеска контактной линии; suspension de la ligne de contact; Fahrdrahtaufhängung; contact line suspension; felsővezeték felfüggesztése]: Sistemul de susţinere a firului de contact pentru alimentarea cu energie a vehiculelor cu tracţiune electrică.

Suspensiunea poate fi catenară sau directă, după cum linia de contact e suspendată cu sau fără cablu purtător, fiecare dintre aceste sisteme de suspensiune putând fi longitudinal sau transversal.

8. ~ **catenară** de linie electrică de contact [катенарная подвеска контактной линии; suspension caténaire de ligne de contact; Längsaufhängung; catenary contact line suspension; felsővezeték tartósodronyos felfüggesztése]: Suspensiune a liniei electrice de contact aeriene, făcută cu ajutorul unui cablu purtător. Sistemul



1. Suspensiune longitudinală cu cablu purtător.
1) pendul vertical; 2) fir de contact; 3) cablu purtător; 4) punct de ancorare; 5) pendul inclinat; 6) stâlp; 7) axa căii; 8) consolă; 9) aşezarea liniei în zig-zag

de suspensiune e folosit la căile ferate cu tracțiune electrică, la cari vitesa de mers depășește 40 km/h. La vitese mari, suspensiunea directă a liniei de contact nu poate asigura poziția orizontală a firului de contact și, din cauza săgeților mari, se produc pendulări continue la contactul prizei de curent (pantograf) cu linia. La o vitesă de mers de 100 km/h, de exemplu, pantograful parcurge pe firul de contact o distanță de 28 m/s — și astfel se întreține pendularea firului, dacă acesta are săgeți mari.

Suspensiunea catenară a liniei de contact poate fi longitudinală sau transversală.

Suspensiunea longitudinală, folosită în general la tracțiunea electrică, e formată din cablu purtător, pendule, dispozitive de ancorare, console și stâlpi. (V. fig. *I*).

Cablul purtător susține firul de contact prin intermediul pendulelor. Când cablul purtător nu servește și la conducerea curentului (linie de curent monofazat cu secțiune mică), el se confecționează din material cu rezistență mecanică mare și cu conductibilitate electrică mică (cabluri de oțel). Uneori, cablul purtător servește și la conducerea curentului (în curent continuu); în acest caz se confecționează din bronz, pentru a avea o conductibilitate electrică mare. Cablul purtător de oțel având un coeficient de dilatație mic, are variații mici de săgeată, provocate de diferențele de temperatură.

Pendulele realizează legătura dintre firul de contact și cablul purtător, fixările făcându-se prin cleme. Pendulele sunt confecționate din cablu flexibil, pentru a putea menține în poziție orizontală firul de contact și a urma deplasările lui, pe cari cablul purtător nu le urmează. În general, pendulele sunt verticale, cu excepțiunea celor din mijlocul deschiderii unui panou, cari sunt inclinate.

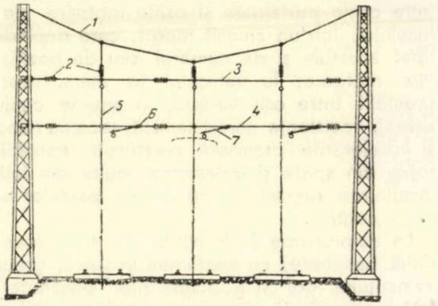
Dispozitivele de ancorare servesc la menținerea în poziție orizontală a liniei de contact, pentru a elimina deformațiile provocate de variațiile de temperatură. Ele se construesc, de cele mai multe ori, cu greutate și cu scripete.

Consolele servesc la susținerea catenarei pe stâlpi. Ele se confecționează din oțel de elasticitate suficientă, pentru a nu provoca șocuri în pantograf—și trebue să nu împiedece vizibilitatea din cabina de conducere a locomotivei.

Stâlpii de susținere ai catenarei se confecționează din oțel (tubulari, din bare profilate sau din grinzi cu zăbrele) sau din beton armat (cu secțiune inelară sau cu zăbrele). Dispoziția stâlpilor trebue să nu reducă vizibilitatea semnalelor fixe de cale.

Pentru a reduce uzura pantografului prin frecare, linia de contact e dispusă în zig-zag față de axa căii (v. fig. *I*). Săgețile zig-zagului liniei sunt de aproximativ 30···40 cm, permițând o uzură uniformă a prizei de curent.

Suspensiunea transversală e perpendiculară pe linia de contact. Se folosește la căi ferate multiple, în special în stații, unde suspensiunea longitudinală împiedecă buna vizibilitate de pe locomotivă (v. fig. *II*). E formată din cablu purtător transversal, cabluri ajutătoare (superior și inferior), pendule, suporturi pentru firul de contact, izolatoare, stâlpi de susținere. În locul cablului purtător transversal se folosesc, uneori, portale de oțel (din ce în ce mai rar, fiindcă reduc vizibilitatea).



II. Suspensiune transversală cu cablu purtător.
1) cablu purtător transversal; *2*) izolator; *3*) cablu auxiliar superior; *4*) cablu auxiliar inferior; *5*) pendul; *6*) suport pentru firul de contact; *7*) fir de contact.

1. **Suspensiune directă de linie electrică de contact** [прямая подвеска контактной линий; suspension directe de ligne de contact électrique; direkte Aufhängung einer elektrischen Kontaktlinie; direct suspension of electric contact line; felsővezeték egyszeres felfüggesztése]: Suspensiune a liniei de contact aeriene, făcută direct, fără ajutorul unui cablu purtător. Sistemul de suspensiune directă e folosit în tracțiunea electrică la vitese de mers sub 40 km/h și, în special, la căile ferate urbane (tramvaie) și la liniile de trolleybuse. Suspensiunea poate fi longitudinală sau transversală, cu puncte de suspensiune la 35···40 m unul de altul, cu izolare dublă, suficient de elastice, pentru a nu provoca șocuri la priza de curent. Suspensiunea longitudinală se realizează prin console și stâlpi (tuburi metalice, beton armat, mai rar lemn), fiind folosită în special în exteriorul centrelor locuite și la liniile de trolleybuse. Suspensiunea transversală se realizează prin stâlpi (tuburi metalice) și prin cabluri de susținere; e folosită pe străzi. La liniile de tramvaiu, aceiași stâlpi susțin firele de contact pentru ambele linii; la liniile de trolleybuse, ei susțin ambele fire de contact. Susținerea se face, uneori, direct, cu ancore montate în pereții caselor.

Suspensiunea trebue să asigure o rezistență suficientă contra solicitărilor provocate de variațiile de temperatură.

La treceri și la traversări de mai multe linii — și unde nu se pot monta stâlpi, se folosește suspensiunea poligonală, formată dintr'o rețea de cabluri de susținere.

1. Suspensiune longitudinală [продольная подвеска; suspension longitudinale; längliche Aufhängung; longitudinal suspension; hosszanti felfüggesztés]. V. sub Suspensiune de linie electrică de contact.

2. **~ transversală** [поперечная подвеска; suspension transversale; transversale Aufhängung; transversal suspension; transzverzális felfüggesztés]. V. sub Suspensiune de linie electrică de contact.

3. **Suspensiunea** vehiculelor [подвеска автотранспортного средства; suspension des véhicules; Aufhängung der Fahrzeugen; suspension of vehicles; járművek felfüggesztése]: Legătura elastică dintre şasiul (cadrul) unui vehicul şi osiile, respectiv roţile acestuia, care poate amortisa mişcările perturbatorii importante, prin eliminarea sau amortisarea oscilaţiilor, asigurând totodată stabilitatea vehiculului în mers. Suspensiunea, prin care se transmite la roţi greutatea totală a suprastructurii vehiculului, e alcătuită din resorturi (lamelare sau elicoidale) sau din bare de torsiune şi din elemente pendulare (de ex.: cercei), fiind completată, uneori, cu amortisoare (cu fricţiune, hidraulice, etc.). Suspensiunea şi masa vehiculului (suprastructura) formează împreună un sistem oscilant, numit sistem suspendat, spre deosebire de ansamblul osii-roţi-bandaje, numit sistem nesuspendat (care la autovehicule e un alt sistem oscilant); astfel, suspensiunea poate elimina oscilaţiile mişcărilor perturbatorii — de exemplu săltare, galop (tangaj) sau legănare (ruliu) — cari au o frecvenţă mai înaltă decât frecvenţa proprie a sistemului suspendat (care, de ex., la autoturisme e de cca 100 de oscilaţii pe minut), după cum poate amortisa oscilaţii de frecvenţă mai joasă decât aceasta, dacă suspensiunea e înzestrată cu amortisoare.

Exemple:

4. **~ automotorului** [подвеска автомотрисса; suspension de l'automotrice de chemin de fer; Aufhängung des Triebwagens; suspension of the railroad motor car; motorkocsi felfüggesztése]. C. f.: Legătura elastică dintre aparatul de rulare şi cadrul automotorului, cum şi dintre echipamentul motor şi cadru, pentru a prelua şocurile aplicate automotorului în timpul mersului, dând sub acţiunea lor oscilaţii amortisate în timp. Oscilaţiile sunt determinate astfel, încât să se asigure automotorului condiţiuni de stabilitate a mersului la orice viteză, până la viteza maximă admisă de tipul de construcţie al automotorului şi de confortul călătorilor. Astfel, spre deosebire de suspensiunea locomotivelor, suspensiunea automotoarelor, în special a automotoarelor de mare viteză, e desvoltată până la condiţiunile de asigurare a confortului de călătorie. Întru cât se presupune că, într'un automotor, majoritatea călătorilor şed şi nu se deplasează pe coridoare, acceleraţiile laterale, provocate de oscilaţiile punctelor suspendate, sunt admise până la valoarea de $0,8 \cdots 1,2\ m/s^2$, faţă de $0,2 \cdots 0,6\ m/s^2$ la vagoanele de călători şi $1,45\ m/s^2$ la automobile. Suspensiunea e diferită, după cum automotorul e pe două sau pe patru osii — şi după locul de amplasare a echipamentului motor.

La automotoarele pe două osii, suspensiunea e asemănătoare cu cea a vagoanelor de călători pe două osii. Întru cât automotoarele pe două osii circulă de obiceiu pe linii secundare, unde neregularităţile căii sunt mai pronunţate şi au vitese de mers mai mari decât ale trenurilor cu vagoane, condiţiunile de suspensiune cu arcuri trebue să fie puse la punct mai bine decât la vagoanele de călători pe două osii. Echipamentul motor se montează pe un cadru separat, care poate fi legat de cadrul automotorului sau poate rezema pe cele două osii, respectiv pe o osie şi pe cadrul automotorului. Astfel, cadrul separat urmează jocul suspensiunii cutiei automotorului. La unele automotoare, pentru amortisarea vibraţiilor motorului, suspensiunea se completează cu blocuri silenţioase, formate din plăci de cauciuc montate la diferitele articulaţii ale suspensiunii.

La automotoarele pe boghiuri, suspensiunea diferă, după cum boghiurile sunt purtătoare sau motoare. Suspensiunea boghiurilor purtătoare e asemănătoare cu cea a vagoanelor de călători pe boghiuri. Fiindcă automotoarele pe boghiuri circulă, în general, cu vitese de mers superioare celor ale trenurilor formate cu vagoane de călători pe boghiuri, pentru reducerea oscilaţiilor, suspensiunea se completează cu blocuri de cauciuc, montate între diferitele elemente ale automotorului (între cutie şi cadrul boghiului, între bandaje şi corpul roţilor, la diferite articulaţii, etc.). Boghiurile se construesc cu traversă dansantă, sau pivotul cutiei reazemă direct pe cadrul boghiului, fără intermediul traversei dansante. Automotoarele circulând, în general, izolate, şi fiind uşoare, reacţiunile laterale provocate de cale sunt mai pronunţate decât la vagoanele de călători mai grele şi circulând în garnituri (rame) închise; de aceea, la unele automotoare, pe lângă piesele de cauciuc ale suspensiunii, se folosesc amortisoare hidraulice sau cu fricţiune, pentru amortisarea oscilaţiilor. Suspensiunea boghiurilor motoare, pe lângă suspensiunea boghiurilor purtătoare, cuprinde şi suspensiunea cu blocuri de cauciuc a cadrului fals pe care reazemă motorul. La automotoarele cu transmisiune electrică, suspensiunea electromotoarelor de tracţiune trebue să urmeze jocul suspensiunii cadrului boghiului.

La automotoarele la cari motorul Diesel e montat pe cadrul automotorului, suspensiunea motorului se realizează prin rezemarea acestuia pe blocuri de cauciuc cari filtrează oscilaţiile şi nu le transmit la cutia vagonului.

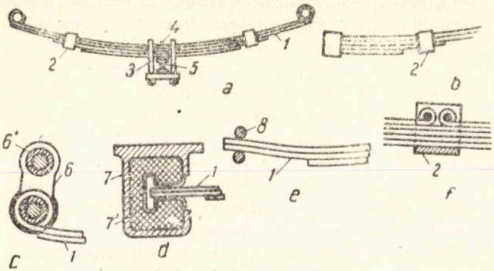
Introducerea roţilor cu pneuri contribue de asemenea la ameliorarea suspensiunii automotoarelor.

5. **~ autovehiculului** [подвеска автомобиля; suspension de l'automobile; Fahrzeugsaufhängung; car suspension; gépkocsi felfüggesztése]: Legătura constituită din resorturi sau din suporturi elastice,

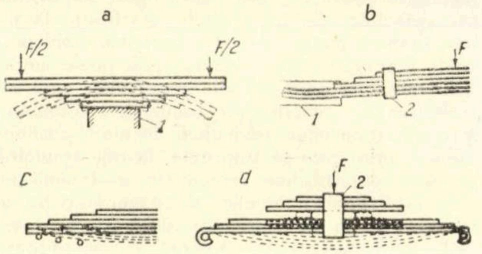
dintre suprastructura unui autovehicul şi roţile acestuia, care asigură o mobilitate relativă între suprastructură şi roţi, cum şi stabilitatea vehiculului în mers. Roţile sunt legate elastic de şasiul vehiculului, pentru a evita solicitări excesive ale şasiului, ale echipamentului mecanic şi ale cutiei (de ex. caroseria la un autoturism, sau cabina conducătorului şi platforma, la un autocamion), datorite trepidaţiilor şi şocurilor; în unele cazuri, suportul unei roţi reprezintă suspensiunea elastică pe roata respectivă.

Suspensiunea trebue să preia atât forţele verticale, cum sunt greutatea proprie sau încărcările suplementare (provocate de rezistenţa aerodinamică, declivitatea căii, etc.), cât şi forţele orizontale, longitudinale sau transversale (provocate, de ex., de forţa de propulsie sau de frânare, respectiv de forţa centrifugă sau de inclinarea transversală a căii). De aceea, suspensiunea se realizează în diferite variante constructive, şi anume: prin resorturi; prin suporturi elastice, de cauciuc sau pneumatice; prin amortisoare de oscilaţii, de obiceiu amortisoare cu fricţiune sau hidraulice. De asemenea, modul de legare a roţilor de şasiu are un rol important; în general, roţile directoare şi alergătoare se montează liber pe fus (prin rulmenţi), cu inclinarea acestuia de cca 4° (fac excepţiune roţile motocicletelor sau ale mototricicletelor), iar roţile motoare sunt calate pe fusul arborelui de propulsie (de ex. arborele planetar, la automobile), cu inclinarea fusului de 0···4°.

Resorturile pot fi de încovoiere sau de torsiune (uneori, de tracţiune-compresiune), ultimele fiind mai convenabile, deoarece reclamă mai puţin material.— Resorturi de încovoiere sunt arcurile lamelare, cu foi (uneori, foi cu renuri) asamblate printr'un bulon de centrare şi coliere (sau bride), cari prezintă şi o amortisare prin frecarea dintre foi (în general, această frecare se reduce ungând foile cu unsoare). Aceste resorturi, cari se mai folosesc la autocamioane şi la autobuse, au o comportare elastică puţin favorabilă; ele se degradează în serviciu, dar prezintă avantajul că asigură atât legătura roţii cu şasiul, cât şi transmiterea sarcinii la roată. În general, se construesc în formă de arc semieliptic sau de sfert de arc (v. fig. *I* a, b), şi se montează ca resorturi longitudinale sau transversale (uneori şi în direcţie inclinată faţă de axa longitudinală a vehiculului); deoarece, la întinderea resortului sub sarcină, distanţa dintre capetele lui se măreşte, cel puţin un capăt e legat de şasiu printr'un cercel sau prin contact de alunecare (v. fig. *I* c, d, e), uneori prin suporturi de cauciuc (mai ales la autoturisme şi autobuse, pentru amortisarea oscilaţiilor mici, pe cari le transmite „dur" arcul lamelar). Pentru descreşterea sensibilităţii suspensiunii, când sarcina creşte, se folosesc resorturi cu suspensiune în trepte (v. fig. *II*), la cari lungimea de încovoiere variază. — Resorturi de torsiune sunt barele de torsiune şi resorturile elicoidale, cari nu prezintă amortisare prin frecare (afară de efectul frecării interne a materialului). Barele de torsiune sunt înzestrate cu un braţ, care asigură legătura roţii şi preia forţele orizontale; în unele cazuri, pentru a obţine descreşterea sensibilităţii suspensiunii când sarcina creşte, se montează o bară de torsiune într'un tub de torsiune. Resorturile elicoidale, cari sunt mult răspândite la autoturisme, se construesc în formă cilindrică, conică sau de butoiaş, şi se montează în discuri de reazem (suporturi); pentru a asigura legătura roţii cu şasiul şi preluarea forţelor orizontale, se folosesc articulaţii anexe, iar pentru a obţine descreşterea sensibilităţii suspensiunii cu sarcina, se montează resorturi elicoidale concentrice (de înălţimi diferite).



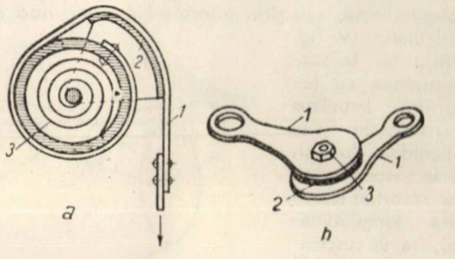
I. Arcuri de suspensiune.
a) arc semieliptic (arc simplu, cu bulon de centrare); b) sfert de arc (arc monobraţ); c), d) şi e) legăturile capului de arc; f) legătură la mijlocul arcului, fără bulon de centrare; 1) foaie de arc; 2) colier; 3) bridă; 4) bulon de centrare; 5) osie; 6) cercel, cu buceaua 6'; 7) suport elastic, cu tampon de cauciuc; 7') tampon de cauciuc (bloc silenţios); 8) reazem de alunecare.



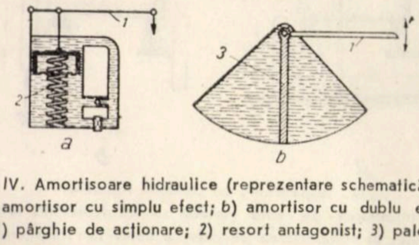
II. Arcuri pentru suspensiunea în trepte.
a), b) şi c) arcuri simplu rezemate; d) arc articulat la capete; F) sarcină; 1) suport; 2) colier.

Suportul de cauciuc e folosit atât ca resort, cât şi, mai ales, ca amortisor (de ex. la motociclete). Poate fi solicitat la tracţiune-compresiune (având rezistenţa la tracţiune de cca 300 kg/cm² şi rezistenţa la compresiune de cca 1400 kg/cm²) sau la torsiune, dar prezintă desavantajul că elasticitatea cauciucului se reduce prin îmbătrânire. În multe cazuri se folosesc suporturi de cauciuc cu armături metalice înglobate în masa de cauciuc (v. Silenţios, bloc~). — Suportul pneumatic e folosit, uneori, ca resort auxiliar sau ca amortisor (de ex. la unele motociclete). Prezintă avantajul că permite reglarea sensibilității suspensiunii, prin modificarea presiunii aerului, și reglarea amortisării, prin variația obturării orificiului conductelor de circulație sau de aducție; desavantajul consistă în pierderile de aer, datorite etanșerii nesatisfăcătoare, ceea ce reclamă folosirea unui compresor de compensare a pierderilor.

Amortisorul de oscilații, care se montează în paralel cu resortul (între osii și șasiu), trebue să îndeplinească următoarele condițiuni: să transmită cât mai puțin solicitările dela osii la șasiu, să amortiseze oscilațiile de frecvență joasă (datorite, de ex., gropilor sau șanțurilor de pe cale) și efectul de amortisare, să fie independent de temperatură, de umiditate, uzură, etc.— Amortisoarele cu fricțiune nu satisfac toate aceste condițiuni, deoarece dau o forță de amortisare constantă și, deci, transmit neamortisate oscilațiile mici. Aceste amortisoare, cari sunt simple și ieftine, pot fi cu simplu efect (v. fig. *III*-*a*) sau cu dublu efect (v. fig. *III*-*b*). Ultimele se folosesc mai des la automobile sau la motociclete (de ex. la roata din față).— Amortisoarele hidraulice (v. fig. *IV*) au o forță de amortisare care variază cu vitesa, când curgerea fluidului e laminară, dar variază cu pătratul vitesei, când curgerea e turbulentă (deci, când secțiunea de trecere e mare). Ele permit reglarea efectului de amortisare prin modificarea orificiului de ieșire a fluidului din cilindrul amortisorului, sub acțiunea pistonului acestuia; totuși, nu amortisează oscilațiile de frecvență foarte joasă.



III. Amortisoare cu fricțiune.
a) Amortisor cu simplu efect: *1*) bandă de acționare; *2*) sabot de fricțiune; *3*) resort.— *b*) Amortisor cu dublu efect: *1*) pârghie de acționare; *2*) disc de fricțiune; *3*) șurub de reglare.



IV. Amortisoare hidraulice (reprezentare schematică).
a) amortisor cu simplu efect; *b*) amortisor cu dublu efect; *1*) pârghie de acționare; *2*) resort antagonist; *3*) paletă.

Resortul de grup asigură suspensiunea comună a roților unor osii vecine, la vehicule cu trei sau cu patru osii, astfel încât, pentru mișcarea șasiului, legătura cu acesta se consideră ca un singur punct de articulație. Roțile legate printr'un resort de grup sunt încărcate uniform, dacă nu intervin anumite condițiuni de disimetrie.

Calitatea suspensiunii e apreciată după următoarele caracteristice: comportarea față de denivelările căii, la săltarea simultană și egală a roților coaxiale sau la săltarea izolată a unei roți; comportarea față de solicitările laterale; comportarea față de cuplul de cabraj, care solicită resorturile osiei motoare; gradul de mobilitate al roții față de șasiu. — Aceste caracteristice determină modul de construcție a șasiului (care, de obiceiu, nu e rigid) și de montare a echipamentului mecanic sau al cutiei pe șasiu. Cutia va suferi aceleași deformații ca și șasiul, dacă e solidarizată cu acesta, dar organe ca motorul, schimbătorul de vitesă, etc. se montează pe suporturi (în general, două sau trei suporturi pentru fiecare organ), cari permit deplasări relative limitate între ele și șasiu, legătura dintre aceste organe fiind realizată prin arbori flexibili sau prin cuplaje adecvate (de ex. articulații cardanice).

După felul legăturii elastice dintre roată și șasiu, se deosebesc: suspensiune cu osie rigidă și suspensiune cu roți independente. La oricare dintre aceste suspensiuni se produc variații de poziție ale roților, adică variații de ecartament sau de inclinare, cari provoacă uzura prematură a pneurilor. Dacă variază distanța dintre punctul de contact al roții cu calea și planul vertical de simetrie al vehiculului (care trece prin centrul de greutate), când se modifică săgeata resortului (adică la întinderea acestuia sub sarcină), pneul alunecă lateral; dacă planul roții își schimbă inclinarea față de cale, se produce un moment de răsturnare, care influențează orientarea roții, astfel încât la roțile articulate pot apărea oscilații de direcție.

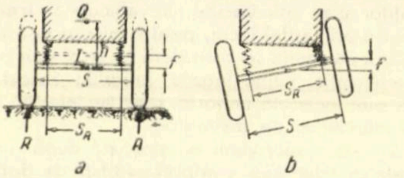
Suspensiunea cu osie rigidă: Suspensiune la care roțile din față, respectiv din spate, sunt montate pe o osie comună. (v. fig. *VI*). La această suspensiune, forța elastică a resortului e

$$F = fc,$$

la săltarea simultană și egală a roților unei osii (când calea are denivelări longitudinale), și

$$F = fc\frac{S_R}{S},$$

la săltarea izolată a uneia dintre aceste roți (când calea are denivelări transversale sau neregularități întâmplătoare, de exemplu gropi, proeminențe, etc.); în relațiile de mai sus, f (cm) e săgeata resortului, c (kg/cm) e rigiditatea resortului, iar S și S_R sunt ecartamentul și distanța dintre resorturile osiei. Osia rigidă are o comportare satisfăcătoare, deoarece la săltări simultane și egale nu intervin variații de poziție ale roților, și la săltări izolate inter-

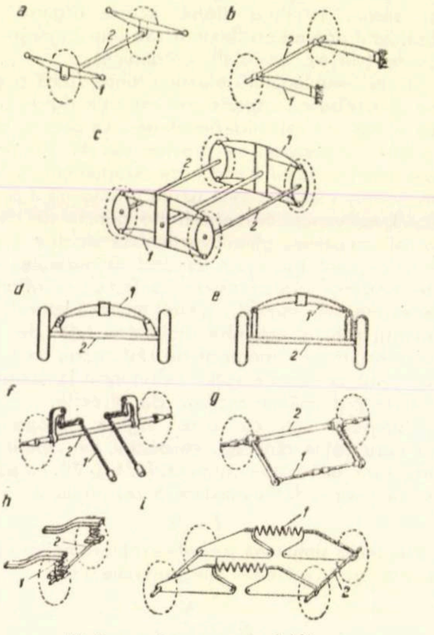


V. Suspensiune cu osie rigidă.

a) comportarea pe cale netedă sau cu denivelări longitudinale; b) comportarea pe cale cu denivelări transversale; R) reacțiune; O) centrul de greutate al vehiculului; I) centrul instantaneu de rotație; h) brațul de pârghie al cuplului forțelor laterale; S) deschidere (ecartament); S_R) distanța dintre resorturi; f) săgeata resortului deformat.

vin numai variații de inclinație (v. fig. V). În cazul săltării izolate a unei roți, inclinarea vehiculului în jurul axei de ruliu e provocată de cuplul

$$M_r = FS_R = fc\,\frac{S_R^2}{S}.$$

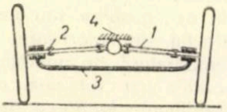


VI. Suspensiune cu osie rigidă.

a), b) și c) cu resorturi lamelare (arcuri) longitudinale; d) și e) cu resorturi lamelare (arcuri) transversale; f) cu bare de torsiune longitudinale; g) cu bare de torsiune transversale; h) și i) cu resorturi elicoidale; 1) resort; 2) osie rigidă.

Elasticitatea resortului trebue să fie mare, pentru ca suspensiunea să fie sensibilă, dar resortul nu trebue solicitat mult lateral; cuplul forței vântului și al forței centrifuge (în curbă) e mici, dacă distanța b dintre centrul de greutate și centrul instantaneu de rotație e mică, chiar când resortul e moale. În acest scop, se pot înălța suporturile resortului (v. fig. VI e) sau se montează un stabilizator pentru solidarizarea acțiunii celor două resorturi (stabilizatorul poate fi folosit chiar la roți independente).

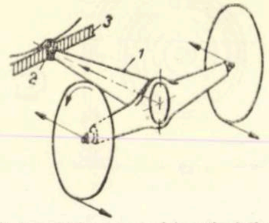
Pentru roțile directoare sau purtătoare, osia rigidă (v.) e un ax rotund sau profilat, având în general curbura în jos (pentru a înlesni, de ex. la osia din față, rezemarea motorului). Pentru roțile propulsoare, osia din spate e diferențialul, de obiceiu nesuspendat elastic, astfel încât angrenajul conic, arborii planetari și arborele de transmisiune sufer toate solicitările datorite neregularităților căii; unele vehicule au osia din spate articulată, suspendată elastic (fig. VII).



VII. Osie din spate, articulată, suspendată elastic.

1) osie dublu articulată; 2) articulație; 3) ax rigid de conexiune; 4) suportul suspensiunii elastice.

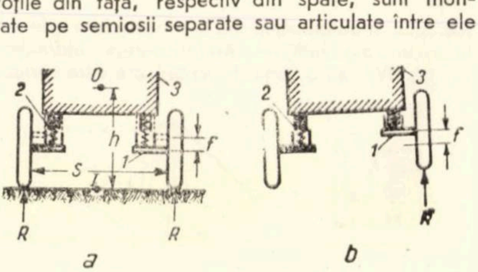
La autovehicule se folosește mai mult suspensiunea elastică cu resorturi lamelare sau elicoidale și, mai puțin, cea cu pârghii. Forțele orizontale longitudinale se transmit prin resorturi, la suspensiunea cu resorturi lamelare longitudinale, sau prin intermediul unui nod de articulație (v. fig. VIII), fie la suspensiunea cu resorturi lamelare transversale sau elicoidale (uneori și la suspensiunea cu resorturi lamelare longitudinale), fie la suspensiunea cu pârghii.



VIII. Suspensiune cu nod de articulație.

1) diferențial; 2) opritor (articulație sferică sau nucă); 3) traversă de reazem.

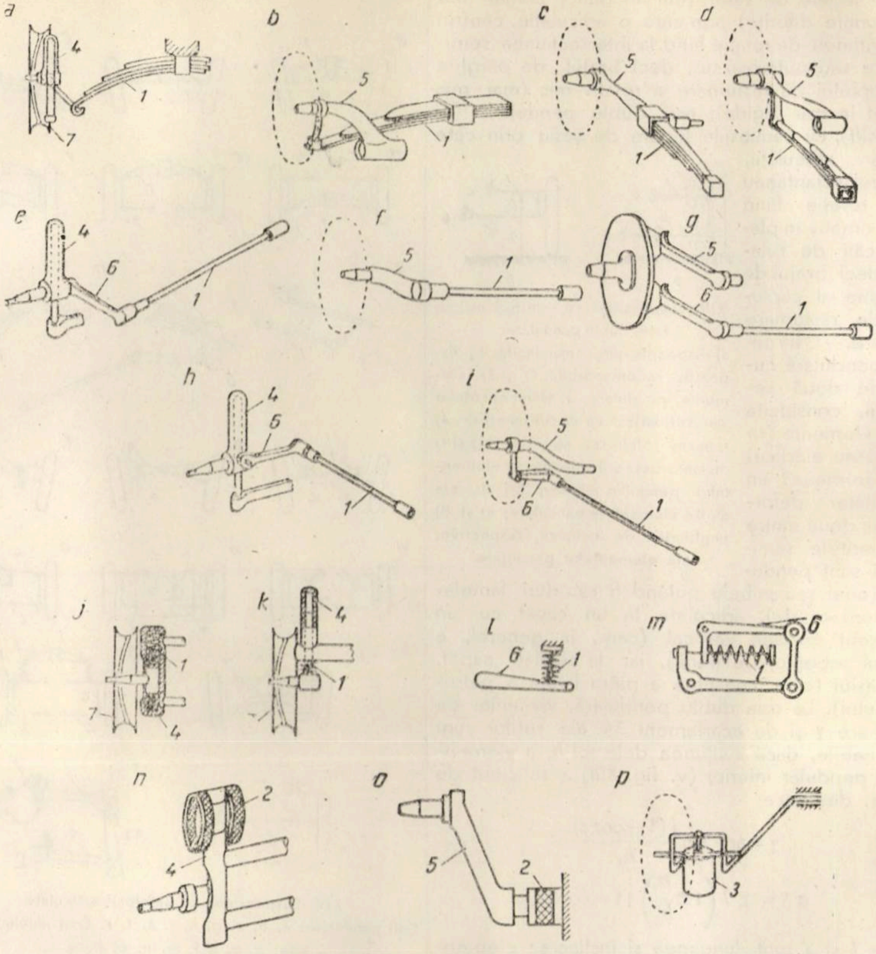
Suspensiunea cu roți independente: Suspensiune la care roțile din față, respectiv din spate, sunt montate pe semiosii separate sau articulate între ele (în ultimul caz, cele două semiosii formează o osie articulată).



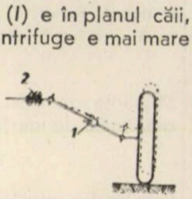
IX. Suspensiune cu semiosii separate.

a) comportarea pe cale netedă sau cu denivelări longitudinale; b) comportarea pe cale cu denivelări transversale; R) reacțiune; O) centrul de greutate; I) centrul instantaneu de rotație; h) brațul de pârghie al cuplului forțelor laterale; S) deschidere (ecartament); f) săgeata resortului; 1) semiosie; 2) resort; 3) cutia vehiculului.

La suspensiunea cu semiosii separate (v. fig. *IX*), acestea au axele, în general, paralele. Deoarece centrul instantaneu de rotație (*I*) e în planul căii, brațul de pârghie al forței centrifuge e mai mare decât la suspensiunea cu osie rigidă și deci efectul forței centrifuge e mai pronunțat. La această suspensiune, la care nu se produc variații de poziție a roților, se folosesc (v. fig. *X*): osii cu ghidaj telescopic, cari au uzuri mari în ghidaje și reclamă o dublă articulație la roțile motoare (v. fig. *XI*); osii cotite, cari permit plasarea mai rațională a sarcinii utile (de ex. la autoturisme, banchetele pentru călători sunt plasate între resorturile de suspensiune), dar a căror distanță dintre axe e variabilă.

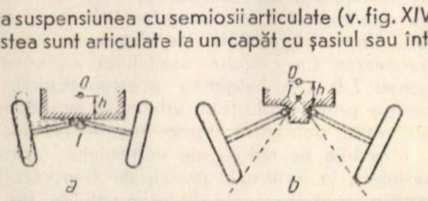


X. Suspensiune cu semiosii separate.
Osii telescopice: *a, e, h, j, k* și *n*. Osii cotite: *b, c, d, f, g, i, l, m, o* și *p*.
a) și *b*) cu resorturi lamelare (arcuri) transversale; *c*) și *d*) cu resorturi lamelare (arcuri) longitudinale; *e*), *f*) și *g*) cu bare de torsiune transversale; *h*) și *i*) cu bare de torsiune longitudinale; *j*), *k*), *l*) și *m*) cu resorturi elicoidale; *n*) și *o*) cu bloc silențios; *p*) cu aer comprimat; *1*) resort; *2*) bloc silențios; *3*) amortisor; *4*) ghidaj telescopic; *5*) osie cotită; *6*) pârghie; *7*) roată.



XI. Osie cu ghidaj telescopic.
1) ghidaj telescopic; *2*) reazem.

La suspensiunea cu semiosii articulate (v. fig. *XIV*), acestea sunt articulate la un capăt cu șasiul sau între ele. Poziția centrului instantaneu de rotație diferă după varianta constructivă. La această suspensiune,



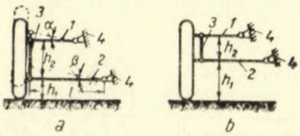
XII. Suspensiune cu semiosii articulate, pendulare.
a) semiosii articulate într'un punct comun; *b*) semiosii articulate în puncte diferite; *O*) centrul de greutate; *I*) centrul instantaneu de rotație; *h*) brațul de pârghie al cuplului forțelor laterale.

la care se produc variații de poziție ale roții, se folosesc: osii pendulare (v. fig. *XII*), cu semiosiile legate de șasiu (într'un punct comun sau în puncte diferite) prin câte o articulație, centrul instantaneu de rotație fiind la intersecțiunea semiosiilor sau puțin mai sus, deci brațul de pârghie al cuplului de răsturnare e relativ mic (mai mic decât la osii rigide); osii dublu pendulare (v. fig. *XIII*), cu semiosiile legate de șasiu prin câte două articulații, centrul instantaneu de rotație fiind aproximativ în planul căii de rulare, deci brațul de pârghie al cuplului de răsturnare e mare. — Osia dublu pendulară cuprinde două semiosii, constituite din elemente (rigide sau elastice) cari formează un patrulater deformabil; două dintre elementele semiosiei sunt pendulare (unul sau ambele putând fi resorturi lamelare transversale), articulate la un capăt cu un element aproape vertical (care, în general, e discul saboților de frână), iar la celălalt capăt, cu șasiul (care constitue a patra latură a patrulaterului). La osia dublu pendulară, variațiile de inclinare γ și de ecartament ΔS ale roților sunt neglijabile, dacă înălțimea dela sol b_1 a elementului pendular inferior (v. fig. *XIII*) e suficient de mare, deoarece:

$$\gamma = \text{arc } \sin \frac{l(1-\cos\beta)}{b_1}$$

$$\Delta S = \mp l \left(1 \pm \frac{l^2}{b_2^2}\right)(1-\cos\beta),$$

unde l și β sunt lungimea și inclinarea elementului pendular inferior, b_2 e lungimea elementului vertical și γ e inclinarea suplementară a roții; dacă elementele pendulare sunt egale, variația de inclinare a roții e nulă ($\gamma = 0$), dar variația de ecartament e mai accentuată. În multe cazuri, unul dintre elementele pendulare e un resort transversal (în calculul oscilațiilor se consideră numai 7/9 din lungimea acestui resort), deși pentru preluarea forțelor orizontale se recomandă elemente pendulare rigide furcate (v. fig. XV).



XIII. Suspensiune cu semiosii articulate, dublu pendulare.

a) dispoziție nerecomandabilă; *b*) dispoziție recomandabilă; *1*) și *2*) elemente pendulare; *3*) element solidar sau solidarizat cu discul saboților; *4*) reazem solidarizat cu șasiul; h_1) și *l*) distanța dela sol și lungimea elementului pendular inferior; h_2) distanța dintre elementele pendulare; α) și β) unghiurile de inclinare, respective, ale elementelor pendulare.

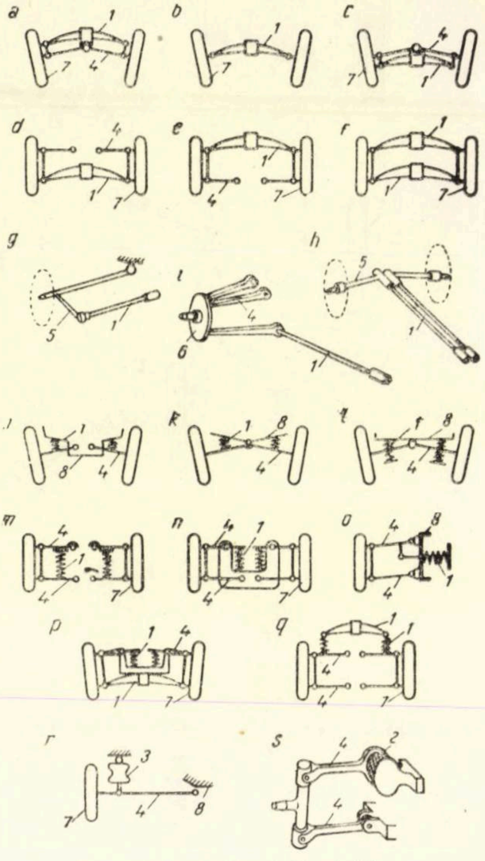
Mișcările de tangaj ale vehiculului (adică ale șasiului), în jurul axei principale transversale de inerție, sunt provocate de momentul (v. fig. *XVI*):

$$M_t = f c S_0,$$

accelerația mișcării fiind

$$a_t = f c S_0 / J_t,$$

unde f și c sunt săgeata și rigiditatea resortului, S_0 e ampatamentul, iar J_t e momentul de inerție la tangaj al masei suspendate a vehiculului.



XIV. Suspensiune cu semiosii articulate.

Osii pendulare: *a, b, c, g, h, j, k, l, r*. Osii dublu pendulare: *d, e, f, i, m, n, o, p, q, s*.

a), *b*), *c*), *d*), *e*) și *f*) cu resorturi lamelare (arcuri) transversale; *g*), *h*) și *i*) cu bare de torsiune; *j*), *k*), *l*), *m*), *n*) și *o*) cu resorturi elicoidale; *p*) și *q*) cu resorturi lamelare transversale și elicoidale; *r*) cu aer comprimat; *s*) cu bloc silențios; *1*) resort; *2*) bloc silențios; *3*) amortisor; *4*) element pendular; *5*) pârghie; *6*) discul saboților; *7*) roată; *8*) șasiu.

Mișcările de ruliu, în jurul axei principale longitudinale de inerție, sunt provocate de momentul:

$$M_r = f c S_R / S,$$

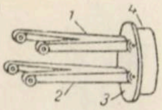
accelerația mișcării fiind

$$a_r = f c S_R^2 / (S J_r),$$

unde S și S_R sunt ecartamentul și distanța dintre resorturile unei osii, iar J_r e momentul de inerție la ruliu al masei suspendate a vehiculului. E preferabil ca solicitarea resorturilor să fie aceeaşi la tangaj şi la ruliu, adică $a_t = a_r$, sau

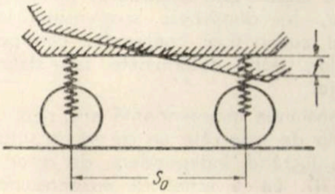
$$\frac{S_0}{J_t} = \frac{S_R^2}{S\,J_r},$$

ceea ce e aproximativ realizabil la suspensiunea cu osii rigide, dar în general $a_t > a_r$, deoarece $S_0 > S$ şi $J_t > J_r$. La suspensiunea cu osie rigidă se poate obţine $a_t \approx a_r$, prin alegerea convenabilă a mărimii S_R; la suspensiunea cu roţi independente, la care $S_R = S$, se obţine $a_t = a_r/2$, deci efectul elastic al resorturilor e diferit la tangaj şi la ruliu (deoarece nu se poate realiza condiţiunea $S_0/S = J_t/J_r$, corespunzătoare egalităţii $a_t = a_r$).

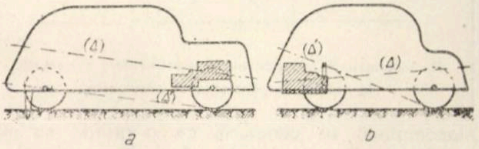


XV. Semiosii dublu pendulare, rigide.
1) şi 2) semiosii rigide, furcate; 3) discul saboţilor; 4) tamburul frânei.

Solicitarea suprastructurii (incluziv a şasiului) depinde de poziţia relativă a axei centrelor de greutate şi a axei centrelor instantanee de rotaţie (v. fig. XVII): dacă aceste axe sunt paralele, forţele laterale produc inclinarea vehiculului, dar şasiul şi suprastructura sunt solicitate uniform în orice secţiune; dacă axele sunt concurente, tendinţa la inclinare a vehiculului e mai mică, dar suprastructura e solicitată diferit în fiecare secţiune (când punctul de intersecţiune e în interiorul caroseriei, suprastructura e solicitată la torsiune).



XVI. Vehiculul în mişcare de tangaj (schemă).
S_0) ampatament; f) săgeata resortului deformat.



XVII. Comportarea vehiculului la tangaj.
a) vehicul cu grupul motor în faţă; b) vehicul cu grupul motor în spate; Δ) axa centrelor de greutate; Δ') axa centrelor instantanee de rotaţie.

Condiţiunile pe cari trebue să le satisfacă suspensiunea sunt: sensibilitate mare, dependenţă de sarcină, şi amortisarea oscilaţiilor. Sensibilitatea mare (suspensiune sensibilă) e condiţionată de durata T mare a perioadei oscilaţiilor:

$$T = 2\pi\sqrt{m/c},$$

unde m e masa sistemului oscilant, iar c (kg/cm) e rigiditatea resortului (adică forţa necesară pentru a produce o săgeată de un centimetru); deci e necesar ca rigiditatea c să fie cât mai mică, pentru a cruţa vehiculul şi încărcătura utilă, respectiv pentru a se realiza confortul de circulaţie al ocupanţilor vehiculului. O sensibilitate mare a resorturilor reclamă un spaţiu mai mare, care nu e totdeauna disponibil, mai ales că poate surveni o mărire suplementară a săgeţii resortului, prin suprasarcini sau şocuri eventuale. De asemenea, la resorturi sensibile e greu să se obţină acelaşi efect elastic la diferite sarcini m, durata oscilaţiilor putând fi menţinută numai prin variaţia concomitentă a rigidităţii c. — Descreşterea sensibilităţii cu sarcina, mai ales când spaţiul liber de joc al resortului e mic, e necesară dacă raportul sarcină utilă/sarcină moartă e mare sau dacă sarcina utilă variază mult (de ex. la motociclete, autoturisme mici, autobuse, remorce). — Amortisarea oscilaţiilor trebue să fie realizată astfel, încât amplitudinea oscilaţiilor să fie diminuată repede şi lin. Oscilaţia resorturilor poate fi influenţată şi prin cuplarea unor resorturi cu durată de oscilaţie diferită (caz destul de frecvent la motociclete). Amortisarea se poate obţine, fie printr'o forţă constantă, fie printr'o forţă variabilă cu sarcina sau cu vitesa de oscilaţie. Dacă forţa de amortisare F e constantă, săgeata instantanee f a resortului se determină din ecuaţia diferenţială

$$m\ddot{f} \mp F + fc = 0, \tag{1}$$

astfel încât durata oscilaţiilor T rămâne aceeaşi ca la resortul neamortisat, dar amplitudinea descreşte după o serie aritmetică; această amortisare, în general realizată prin efect de frecare (amortisare cu fricţiune), devine dură când $f < F/c$, deoarece oscilaţiile dispar brusc în acest moment. Dacă forţa de amortisare e variabilă cu sarcina G, deci şi cu săgeata resortului, în ecuaţia (1) se înlocueşte F cu $\mu(G \pm cf)$ şi durata perioadei oscilaţiilor va fi:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{c(1 \pm \mu)}},$$

unde μ e coeficientul de frecare; această amortisare se realizează, de asemenea, prin efect de frecare. Dacă forţa de amortisare e variabilă cu vitesa oscilaţiilor, în ecuaţia (1) se înlocueşte F cu $k\dot{f}$ şi durata perioadei oscilaţiilor va fi:

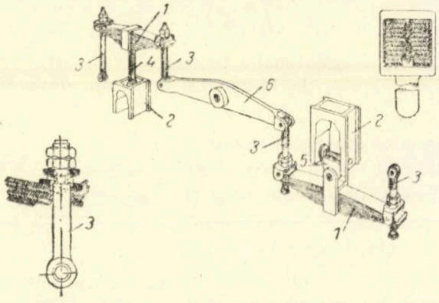
$$T = \frac{4\pi m}{\sqrt{4mc - k^2}},$$

unde k e constanta de amortisare; la această amortisare, care e cea mai favorabilă, oscilaţiile sunt aperiodice sau periodice şi cu durată mai mare decât a resorturilor neamortisate, după cum $k^2 \geqq 4\,mc$ (se recomandă, $k = 0{,}6\,\sqrt{mc}$).

La autoturisme, resorturile trebue să aibă frecvența proprie de 60···140 de oscilații pe minut, resorturile din spate fiind mai moi decât cele din față (se recomandă ca raportul dintre frecvențele resorturilor din spate și din față să fie de cca 0,6), și o rigiditate până la cca $c = 12$ kg/cm; la autocamioane și autobuse, frecvența proprie și rigiditatea resorturilor sunt mai mari.

1. **Suspensiunea locomotivei cu abur** [подвеска паровоза; suspension de la locomotive à vapeur; Aufhängung der Dampflokomotive; suspension of the steam locomotive; gőzmozdony felfüggesztése]: Legătura elastică dintre aparatele de rulare și șasiul locomotivei, care servește la preluarea șocurilor provenite din neregularitățile căii, astfel încât oscilațiile să fie puțin dăunătoare căii, construcției și funcționării locomotivei, și să se asigure stabilitatea locomotivei la toate vitesele. O elasticitate prea mare a suspensiunii (sensibilitate) ar produce jocuri mari ale părților suspendate, ceea ce, pe lângă faptul că ar putea micșora gradul de siguranță contra deraierilor, duce la o dereglare a distribuției aburului în cilindri și deci înrăutățește funcționarea motorului cu abur al locomotivei.

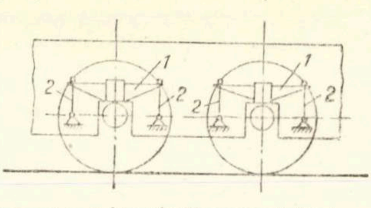
Suspensiunea e formată, în general, din arcuri de suspensiune, din balansiere și din suspensoare de arc. — Resorturile de suspensiune folosite la locomotivele cu abur sunt, în general, arcuri lamelare simple și, rar, resorturi elicoidale, însă numai în combinație cu arcurile lamelare, deoarece ele, neavând frecare interioară, nu ar putea să realizeze amortisarea oscilațiilor. Suspensiunile locomotivei cu abur se clasifică și după modul de așezare a resorturilor, deasupra sau dedesubtul cutiilor cap de osie și anume: când resorturile sunt montate deasupra, suspensiunea se numește „superioară", iar când sunt montate sub cutiile cap de osie, se numește „inferioară"; când o parte din resorturi se montează deasupra cutiilor cap de osie, iar o parte dedesubt, suspensiunea se numește „combinată" (v. fig. *I*). La suspensiunea superioară, legătura dintre resorturile de suspensiune și cutiile cap de osie se face printr'o tijă de compresiune, iar la suspensiunea inferioară, printr'o piesă supusă la întindere și articulată la ambele capete, care se numește atârnător de arc (v. fig. *I*). Suspensiunea superioară are desavantajul montării anevoioase a resorturilor, însă nu împiedecă demontarea altor piese, din care cauză se recomandă să se prevadă numai suspensiunea superioară, unde construcția locomotivei permite acest lucru. Suspensiunea inferioară permite montarea și demontarea ușoară a resorturilor, însă îngreuiază reparațiile cari se execută la cutiile cap de osie în acest caz, resorturile trebue demontate în prealabil. — Balansierele sunt piese de egală rezistență (v. fig. *I*), cari servesc la unirea într'un grup a două sau a mai multor resorturi de suspensiune. — Suspensorul realizează legătura articulată dintre capetele resortului de suspensiune și șasiul locomotivei sau balansier. Se construesc, fie în forma unor simple tije (v. fig. *I* și fig. *III*), fie în forma unor furci cari cuprind longeronul (v. fig. *IV*).



I. Suspensiune combinată, conjugată prin balansier.
1) arc de suspensiune; 2) cutie cap de osie; 3) suspensor de arc; 4) tijă de compresiune; 5) atârnător de arc; 6) balansier.

După modul de grupare a resorturilor de suspensiune legate prin balansiere, la locomotivele cu abur, se deosebesc suspensiuni independente și suspensiuni conjugate, cari pot fi, la rândul lor, static determinate sau static nedeterminate.

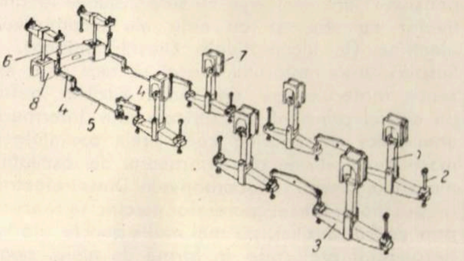
Suspensiunea independentă are, pentru fiecare cutie cap de osie câte un resort de suspensiune separat, lucrând independent de resortul vecin (v. fig. *II*). La o astfel de suspensiune, șasiul locomotivei se comportă ca o grindă cu mai multe puncte de reazem (grindă continuă) și reprezintă deci un sistem static nedeterminat. Aceasta face ca sarcina pe fiecare osie să varieze în funcțiune de denivelările căii, ceea ce poate duce la oscilații de tangaj ale părților suspendate, încărcând sau descărcând alternativ osiile, de o parte și de alta a centrului de greutate al acestor părți; însă, într'o astfel de mișcare, o descărcare prea mare a unei osii conducătoare trebue evitată, deoarece provoacă pericolul de deraiere (v. Stabilitatea vehiculelor de cale ferată).



II. Suspensiune independentă, reprezentată schematic.
1) arc de suspensiune; 2) suspensor.

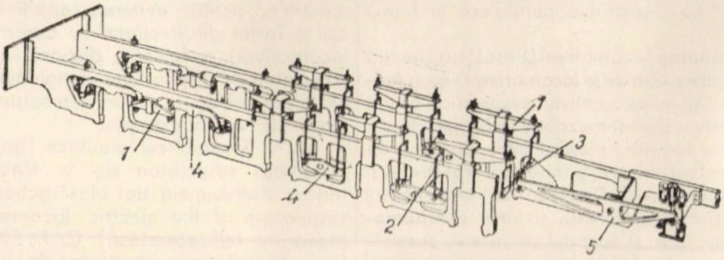
Suspensiunea conjugată are două sau mai multe arcuri vecine, legate prin balansiere (v. fig. *I*). Prin această conjugare a arcurilor de suspensiune, dacă locomotiva trece cu osia dinainte peste o neregularitate a căii, care produce un șoc (de ex. îndreptat în sus), arcul de suspensiune a primei osii se încovoaie; în același timp, balansierul e rotit în jurul bulonului său — și șocul e transmis la osia următoare. Deci, șocul pe care arcul primei osii îl transmite șasiului e preluat nu numai de un arc, ci de toate arcurile următoare, cu cari e legat prin balansiere. Invers, toate osiile legate prin balansiere sunt descărcate simultan, iar descărcarea fiecărei osii rămâne atât de mică, încât nu mai poate crea pericolul de deraiere. — Balansierele montate în direcție longitudinală, conjugând arcurile de suspensiune ale mai multor cutii cap de osie vecine, înlătură oscilațiile de galop cu amplitudini mari, cari pot interveni în cazul suspensiunii independente. — Balansierele montate în direcție transversală, cari leagă arcurile sau grupurile de arcuri legate prin balansierele longitudinale, evită oscilațiile de legănare, prin cari toate roțile de pe o parte a locomotivei se descarcă și cele de pe partea cealaltă se încarcă.

Toate arcurile de suspensiune conjugate prin balansiere longitudinale sau transversale constitue un sistem mobil independent, care se numește „punct de suspendare". — Fig. *III* reprezintă o suspensiune pe patru puncte, la care arcurile osiei alergătoare și cele ale primei osii cuplare sunt legate, din motive constructive, prin balansiere unghiulare (cari se deosebesc numai ca formă de balansierele obișnuite) și prin tije longitudinale de legătură. — Fig. *IV* reprezintă suspensiunea unei locomotive cu abur, la care arcurile celor trei osii cuplare anterioare (de pe ambele părți ale locomotivei) sunt legate printr'un balansier transversal care, la rândul său, reazemă pe un balansier longitudinal, situat în planul median al șasiului și legat de arcul de suspensiune al primei osii. Astfel, arcurile primelor patru osii formează împreună un singur punct de suspendare, iar arcurile ultimelor două osii cuplare (de pe ambele părți ale locomotivei), cari sunt conjugate prin balansiere longitudinale, vor forma două puncte de suspendare; deci, întreaga locomotivă poate fi considerată ca suspendată în trei puncte.



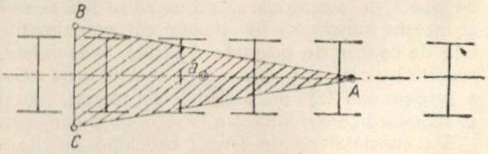
III. Suspensiune conjugată, static nedeterminată, pe patru puncte de suspendare.

1) atârnător de arc; 2) suspensor; 3) arc de suspensiune; 4) balansier unghiular; 5) tijă de legătură; 6) tijă de compresiune; 7) cutie cap de osie a osiei cuplare; 8) cutie cap de osie a osiei libere.



IV. Suspensiune conjugată, static determinată, pe trei puncte de suspendare.

1) arc de suspensiune; 2) suspensor; 3) balansier transversal; 4) balansier longitudinal; 5) balansier longitudinal în planul median al șasiului.



V. Triunghiul format de punctele de suspendare în cazul suspensiunii conjugate, static determinată, pe trei puncte de suspendare.

A), *B*), *C*) puncte de suspendare; a) centru de greutate.

O suspensiune în trei puncte de suspendare, reprezentată schematic în fig. V (localizarea punctelor de suspendare s'a făcut considerând punctul de aplicație al tuturor forțelor verticale cari acționează pe arcurile de suspensiune ale unui grup conjugat), constitue un sistem static determinat, la care lăsarea uneia sau a mai multor osii nu provoacă o nouă repartiție a sarcinilor. Orice variație de sarcină pe un grup conjugat se va transmite imediat și asupra celorlalte două; de aceea, la suspensiunea static determinată nu mai e nevoie de nicio reglare a sarcinilor individuale pe osii, prin varierea tensiunii arcurilor. Datorită acestor avantaje mari, multe locomotive cu abur au suspensiune cu trei puncte de suspendare, așezate în plane verticale diferite, adică suspensiune conjugată static determinată. — O suspensiune în două puncte de suspendare, de o parte şi de alta a locomotivei cu abur, ar crea, în general, un sistem de echilibru instabil. Stabilitatea ar fi asigurată numai când centrul de greutate al părţilor suspendate s'ar găsi în planul vertical al celor două puncte şi dedesubtul lor, ceea ce practic nu se realizează niciodată la locomotivele cu abur. De aceea nu e posibilă conjugarea prin balansiere a tuturor arcurilor, de o parte, — şi între cele două părţi laterale ale locomotivei.

Suspensiunea conjugată static determinată se realizează, de cele mai multe ori astfel, încât vârful triunghiului format de punctele de suspendare să fie înainte, adică balansierul transversal să fie montat la osia sau la boghiul dinainte — şi nu sub focarul locomotivei. Astfel, la circulaţia locomotivei înainte, orice descărcare a roţii conducătoare va fi egalată repede prin balansierul transversal, dar dacă circulaţia s'ar face cu baza triunghiului înainte, egalarea sarcinilor pe roţi s'ar face prin legănarea întregii părţi suspendate, ceea ce se produce mult mai încet. La stabilirea grupurilor de arcuri conjugate, cari să constitue un punct de suspendare, trebue să se ţină seamă ca aceste puncte să fie situate cât mai simetric faţă de centrul de greutate al părţilor suspendate, repartizare care asigură o mai bună acţiune de rapel a suspensiunii faţă de oscilaţiile de tangaj, cum şi o supraîncărcare mai mică a fiecărui grup conjugat.

S'a constatat că, în timpul circulaţiei cu vitese mari, balansierele funcţionează cu întârziere, datorită inerţiei asociate cu frecările în articulaţii, ceea ce diminuează mult avantajul suspensiunii static determinate; de altă parte, prin experienţele lui Nadal s'a dovedit, contrar aşteptărilor, că acţiunea balansierelor e defavorabilă, coborînd vitesa critică la care se produce rezonanţa. De aceea, la locomotivele de mare vitesă s'au adoptat suspensiuni static nedeterminate, cu cinci sau chiar cu şapte puncte de suspendare, reducându-se astfel numărul de balansiere.

La tenderele locomotivelor cu abur, cu sau fără boghiuri, se folosesc, în general, suspensiuni simple, ca la vagoanele sau boghiurile de marfă. Numai în cazul locomotivelor de mare vitesă se folosesc uneori suspensiuni duble. De obiceiu, boghiurile nu au dispozitive pendulare în formă de leagăn.

1. **Suspensiunea locomotivei Diesel** [подвеска мотовоза; suspension de la locomotive Diesel; Aufhängung der Diesellokomotive; suspension of the Diesel locomotive; Diesel-mozdony felfüggesztése]. C. f.: Sistem de legătură elastică între aparatul de rulare şi cadrul locomotivei şi între motorul Diesel şi cadru, iar la locomotivele Diesel cu tracţiune electrică (locomotive Diesel-electrice), şi între electromotoarele de tracţiune şi aparatul de rulare; suspensiunea între aparatul de rulare şi cadrul locomotivei serveşte la preluarea şocurilor provocate de neregularităţile căii, cum şi la realizarea unei reacţiuni a vehiculului prin oscilaţii puţin dăunătoare căii, construcţiei şi funcţionării locomotivei, asigurând astfel stabilitatea la toate vitesele, până la cea admisă de tipul ei de construcţie; suspensiunea motorului Diesel serveşte la preluarea vibraţiilor motorului Diesel, pentru a nu fi transmise cadrului locomotivei; suspensiunea electromotoarelor de tracţiune, la locomotivele Diesel-electrice, serveşte la realizarea transmisiunii mişcării, dela arborele electromotoarelor de tracţiune la osiile motoare.

Suspensiunea locomotivei Diesel nu asigură total satisfacerea condiţiunilor de confort, deoarece o elasticitate prea mare a suspensiunii ar micşora gradul de siguranţă contra deraierilor şi ar provoca perturbaţii în transmisiunea mişcării la osiile motoare.

După rolul pe care-l îndeplineşte, suspensiunea poate fi: suspensiunea cadrului şi a cutiei locomotivei, suspensiunea motorului Diesel sau suspensiunea electromotoarelor de tracţiune (la locomotivele Diesel-electrice). — Suspensiunea cadrului şi a cutiei locomotivei Diesel e formată din resorturi de suspensiune, din suspensoare şi balansiere, având uneori — în combinaţie cu arcurile longitudinale — şi resorturi elicoidale (la suspensiunea boghiurilor). Forma şi aşezarea suspensiunii sunt analoage cu suspensiunile locomotivelor cu abur şi cu cele ale locomotivelor electrice (la locomotivele Diesel-electrice). — Suspensiunea motorului Diesel se face prin aşezarea motorului pe un cadru auxiliar, montat pe cadrul principal, de obiceiu prin intermediul unei plăci de cauciuc care preia oscilaţiile rămase neamortisate de amortisorul de oscilaţii al motorului Diesel. La locomotivele Diesel-electrice, grupul motor Diesel-generator electric se reazemă, prin cadrul auxiliar, pe mai multe puncte ale longeroanelor prelucrate în formă de albie, pentru o mai bună aşezare a grupului. — Suspensiunea electromotoarelor de tracţiune, la locomotivele Diesel-electrice, se realizează după aceleaşi principii ca şi suspensiunea motoarelor de tracţiune la locomotivele electrice.

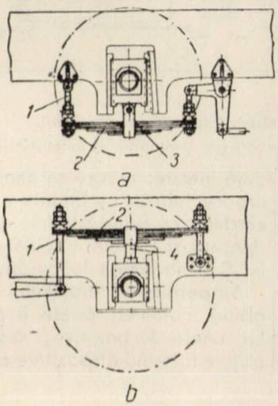
La unele locomotive Diesel, suspensiunea se completează cu amortisoare hidraulice sau cu fricţiune, în special la locomotivele cu suspensiune formată cu multe resorturi elicoidale, care nu amortisează oscilaţiile. La locomotivele Diesel-electrice, pentru evitarea repartiţiei inegale pe osii a forţei de tracţiune la demarare (cabrarea locomotivei), se folosesc dispozitive de anticabraj şi resorturi de suspensiune cu rigiditate mai mare la osiile din mijloc, în raport cu resorturile de suspensiune ale osiilor extreme.

2. **~ locomotivei electrice** [подвеска электровоза; suspension de la locomotive électrique; Aufhängung der elektrischen Lokomotive; suspension of the electric locomotive; villamos mozdony felfüggesztése]. C. f.: Sistem de legătură elastică între aparatele de rulare şi cadrul locomotivei, de o parte — şi între aparatul de rulare şi motoarele de tracţiune, de altă parte; suspensiunea dintre aparatele de rulare şi cadru serveşte la preluarea şocurilor provocate de neregularităţile căii şi la realizarea unei reacţiuni prin os-

cilații puțin dăunătoare căii, construcției și funcționării locomotivei, asigurând astfel stabilitatea mersului locomotivei electrice la toate vitesele, până la valoarea maximă admisă de tipul ei de construcție; suspensiunea motoarelor de tracțiune servește la realizarea transmisiunii mișcării dela arborele motoarelor de tracțiune montate pe cadru (partea suspendată a locomotivei), la osiile motoare (partea nesuspendată a locomotivei).

Suspensiunea locomotivei electrice nu asigură total satisfacerea condițiunilor de confort, deoarece o elasticitate prea mare ar provoca micșorarea siguranței contra deraierilor și perturbații în transmisiunea mișcării dela motoarele de tracțiune la osia, respectiv la osiile motoare.

După rolul pe care-l îndeplinește, suspensiunea locomotivei electrice poate fi suspensiune a cadrului și a cutiei locomotivei sau suspensiune a motoarelor de tracțiune. — Suspensiunea cadrului și a cutiei locomotivei este formată din resorturi de suspensiune, din suspensoare de arc și din balansiere, având uneori, în combinație cu arcurile de suspensiune longitudinale, și resorturi elicoidale (la suspensiunea boghiurilor). — Suspensiunea locomotivei electrice diferă, după cum ea are un cadru unic, în care se montează osiile motoare, sau locomotiva este înzestrată cu două boghiuri, fiecare boghiu având două, respectiv trei osii motoare. La suspensiunea locomotivelor electrice cu cadru unic, arcurile de suspensiune folosite sunt arcuri similare cu cele dela locomotivele cu abur. Suspensiunea poate fi „inferioară" (v. fig. *I a*) sau „superioară" (v. fig. *I b*), după poziția arcurilor de suspensiune față de cutiile cap de osie. La locomotivele electrice, legătura dintre arcurile de suspensiune și cutiile cap de osie se realizează, la suspensiunea „superioară", printr'o tijă de compresiune, iar la suspensiunea „inferioară", prin atârnătoare de arc articulate și solicitate la întindere. Suspensoarele au forma de tije cu secțiune circulară sau forma de furcă, și sunt echipate cu piulițe de reglare a tensiunilor în arc (v. fig. *I* sub Suspensiunea locomotivei cu abur).



I. Suspensiune de locomotivă electrică. *a*) suspensiune inferioară (pe dedesubt); *b*) suspensiune superioară (pe deasupra); *1*) suspensor; *2*) arc de suspensiune; *3*) atârnător de arc; *4*) tijă de compresiune.

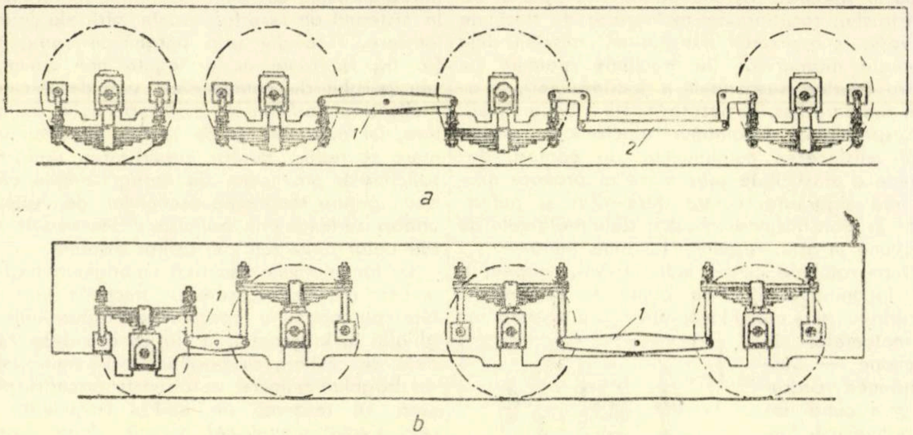
După felul legăturii dintre resorturile de suspensiune, suspensiunea poate fi independentă, la care fiecare cutie cap de osie are un arc de suspensiune independent față de arcul de suspensiune vecin, sau conjugată, la care două sau mai multe arcuri de suspensiune vecine sunt legate prin balansiere longitudinale sau prin pârghii de compensare; în ultimul caz, solicitările provocate de neregularitățile căii sunt transmise și repartizate la sistemul de resorturi legate între ele prin balansiere, respectiv prin pârghii de compensare (v. fig. *I*). Toate osiile legate prin balansiere sau pârghii de compensare sunt descărcate simultan, micșorându-se astfel pericolul de deraiere, iar mișcările lor de tangaj de amplitudine mare se reduc. Pentru repartizarea uniformă a solicitărilor provocate de neregularitățile căii și, deci, pentru reducerea oscilațiilor de legănare, uneori se leagă prin balansiere transversale arcurile celor două roți ale osiilor extreme.

La locomotivele electrice cu boghiuri motoare, la cari electromotoarele de tracțiune sunt montate pe boghiuri, construcția suspensiunii boghiului e, în general, la fel cu cea dela vagoanele de călători, cu boghiuri. — La unele sisteme de boghiuri motoare se folosește un cadru-punte, care se reazemă pe cadrul boghiurilor atât prin pivotul central, cât și prin două suporturi laterale, cu arcuri longitudinale sau cu resorturi elicoidale, necesare pentru descărcarea pivotului central și reducerea oscilațiilor laterale. — La alte sisteme de boghiuri motoare, la cari cutiile cap de osie sunt legate în cadru prin bielete și blocuri silențioase, blocurile silențioase preiau și amortisează o mare parte din șocurile provenite din cale, în special la vitese mari. Prin evitarea suprafețelor de frecare dintre cutiile de unsoare și longeroanele cadrului se reduc mult jocurile între cutiile de unsoare și cadru, și astfel suspensiunea se realizează în condițiuni mai bune. Introducerea de piese deformabile de cauciuc între cutie și cadrul boghiului contribue mult la ameliorarea suspensiunii.

Suspensiunea motoarelor de tracțiune e deosebită, după felul de antrenare a osiilor locomotivei.

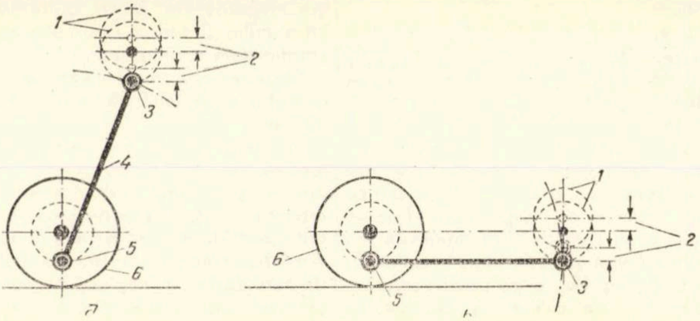
La locomotivele cu sistem de antrenare colectivă, motorul e suspendat integral, el fiind montat pe cadrul locomotivei. Legătura dintre arborele motorului electric și osia motoare fiind obținută printr'un mecanism bielă-două manivele, pentru stabilitatea mersului trebue ca abaterea dintre arcul de cerc descris de capătul interior al bielei (legat la manivela arborelui electromotorului) în mișcarea în jurul butonului de manivelă al osiei motoare și dintre jocul suspensiunii cadrului și cutiei locomotivei, să fie minimă (v. fig. *III*). Condițiunea e realizată prin mecanisme bielă-manivelă cu biele orizontale. Pentru a putea monta electromotorul de tracțiune pe cadru, antrenarea osiilor se realizează prin intermediul unei osii false, cu sau fără arbore intermediar (v. S. sub Antrenarea locomotivei electrice) sau cu un cadru triunghiular (v. S.).

La locomotivele cu sisteme de antrenare individuală, motoarele electrice de tracțiune pot fi suspendate parțial sau integral. — La locomotivele cu motoarele electrice de tracțiune parțial suspen-



II. Suspensiune de locomotivă electrică (dispoziția suspensiunii).
a) suspensiune inferioară (pe dedesubt); b) suspensiune superioară (pe deasupra); 1) balansier; 2) pârghie de compensare.

date, suspensiunea motoarelor se realizează prin palierele cu ghiare ale motoarelor. Electromotorul e legat de cadrul locomotivei printr'o traversă, prin intermediul unor resorturi lamelare sau elicoidale (partea suspendată a motorului), care urmează jocul suspensiunii cadrului cutiei locomotivei. Legătura dintre electromotor și osia motoare se realizează prin două paliere cu ghiare (v.), prin intermediul cărora motorul reazemă pe osie (partea nesuspendată). Curentul electric se aduce la motor prin cabluri flexibile, pentru a putea urma jocul suspensiunii (v. S. sub Antrenarea locomotivei electrice). — La locomotivele cu motoarele electrice integral suspendate, suspensiunea motoarelor de tracțiune se realizează prin diferite sisteme de transmisiune între arborele motorului și osia motoare. Motorul electric e montat pe cadrul locomotivei și urmează jocul întregei suspensiuni a cadrului și a cutiei locomotivei; transmisiunea dela arborele motorului suspendat la osia motoare nesuspendată poate fi cum urmează: acuplaje mecanice cu resorturi cilindrice; acuplaje mecanice cu resorturi dispuse (pe roată) în hexagon; arbore tubular cu resorturi elicoidale, cu ghidaje inelare; arbore cardanic simplu, ghidat de un arbore tubular cu bielete și sector dințat; arbore cardanic cu fusuri ghidate și cu bloc silențios; inel dansant și bielete articulate pe bloc silențios; etc. (v. S. Antrenarea locomotivei electrice).



III. Jocul suspensiunii la locomotiva electrică cu antrenare colectivă.
a) sistem de antrenare cu biele inclinate; b) sistem de antrenare cu biele orizontale; 1) cercul manivelei dela arborele electromotorului, în două poziții ale suspensiunii; 2) jocul suspensiunii; 3) butonul manivelei arborelui electromotorului, în două poziții; 4) bielă motoare; 5) butonul manivelei osiei motoare; 6) roată motoare.

Suspensiunea motorului locomotivelor cu boghiuri motoare, poate fi parțială sau integrală. La unele locomotive, reducerea oscilațiilor se obține folosind dispozitive cu articulații și cu blocuri silențioase, pentru fixarea motorului în cadrul boghiului. La locomotivele ale căror boghiuri au motoare cu paliere cu ghiare, amplasate în interiorul osiilor, cuplul motor e repartizat inegal pe cele două osii; din această cauză, osiile din față au tendință de patinare la pornirea trenurilor grele, iar pentru evitarea patinării se folosesc egalizatoare cu aer comprimat.

Motoare cu suspensiune parţială, prin paliere cu ghiare, se folosesc la locomotive cari au vitesa maximă de mers de cel mult 100 km/h. Motoare cu suspensiune integrală se folosesc, în general la locomotivele de mare vitesă (peste 100 km/h). La locomotivele cu boghiuri formate dintr'o osie motoare şi una liberă (sistem Krauss-Helmholtz), suspensiunea motoarelor e echipată cu un dispozitiv cu resort, care permite deplasarea laterală a osiei.

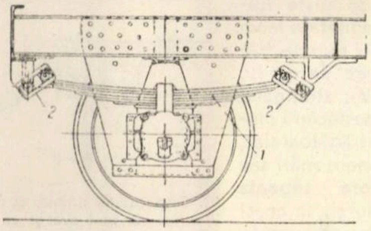
1. **Suspensiunea motoarelor de tracţiune** [подвеска тягового двигателя; suspension des moteurs de traction; Zugmotorenaufhängung; suspension of traction motors; vonómotorok felfüggesztése]. V. sub Suspensiunea locomotivei electrice.

2. **~ vagoanelor** [подвеска вагонов; suspension des wagons; Eisenbahnwagenaufhängung, Waggonaufhängung; wagon suspension; vasutikocsik felfüggesztése]: Sistem de legătură între aparatele de rulare şi şasiul vagonului sau al boghiului de vagon, pentru a prelua şocurile (verticale, longitudinale şi transversale) aplicate vagonului în timpul mersului şi a da, sub acţiunea lor, oscilaţii amortisate. Oscilaţiile sunt determinate astfel, încât să se asigure confortul, la vagoanele de călători, sau integritatea mărfurilor transportate şi a construcţiei vagonului, la vagoanele de marfă. Preluând şocurile datorite neregularităţilor căii, suspensiunea nu realizează numai supleţa mersului vagonului, ci şi menajează calea şi aparatele de rulare.

Suspensiunea vagoanelor de cale ferată e formată, de regulă din resorturile de suspensiune şi din legăturile pendulare. — Resorturile folosite sunt, în general, resorturi lamelare simple şi duble (eliptice), resorturi elicoidale cilindrice şi, uneori, resorturi tronconice şi bare de torsiune. În suspensiune, resorturile au rolul de a prelua şocurile verticale, simetrice sau nesimetrice faţă de axa longitudinală şi transversală a părţilor suspendate, şi de a da, sub acţiunea lor, oscilaţii corespunzătoare de săltare, legănare şi galop. — Legăturile pendulare sunt folosite pentru preluarea şocurilor transversale şi longitudinale, simetrice sau nesimetrice faţă de axa verticală şi longitudinală a părţilor suspendate, astfel încât oscilaţiile (de ex. clătinare, şerpuire şi recul) să devină puţin dăunătoare. Aceste legături pendulare se construesc în formă de leagăn, în diferite variante, folosind suspensoare articulate la capete. Astfel, la suspensiunile vagoanelor pe două sau pe trei osii, cum şi la suspensiunile cadrelor de boghiuri, se obţine prin legăturile pendulare şi rezemarea dintre partea suspendată a vehiculului şi resortul de suspensiune; orice suspensor e articulat în direcţie logitudinală şi transversală, dând posibilitatea legăturii pendulare de a prelua şocurile din aceste două direcţii. La suspensiunile dintre cadrul unor boghiuri pentru vagoane de călători şi şasiul vagonului, legătura pendulară are construcţia obişnuită a unui leagăn, fiecare suspensor al lui fiind articulat numai în direcţie transversală, permiţând preluarea numai a şocurilor transversale.

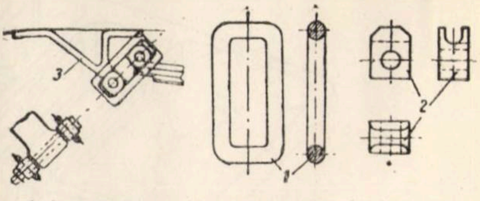
Legăturile pendulare se deosebesc, în general, după inclinarea pe care o are fiecare suspensor, şi anume pot fi divergente, convergente şi verticale. Fiecare dintre aceste trei tipuri se caracterizează prin modul în care produce oscilaţiile şi, în special, prin insensibilitatea la variaţiile înălţimii centrului de greutate al vagonului. La vagoane, legăturile pendulare au şi rolul suplementar de a efectua rapelul longitudinal al osiilor (la osii cu posibilitatea de dispunere convergentă în curbe), sau rapelul transversal al boghiurilor, în cazul deplasărilor suferite incidental de acestea (de ex., la mersul în curbă al vagonului sau la trecerea peste anumite neregularităţi în plan orizontal ale căii).

Suspensiunile vagoanelor diferă după destinaţia vagonului (marfă sau călători), adică după condiţiunile de confort pe cari trebue să le îndeplinească, — şi după numărul osiilor. De aceea se obişnueşte ca suspensiunile să se clasifice după supleţa mersului vagonului, respectiv după modul de combinare a resorturilor şi a legăturilor pendulare, în care caz se deosebesc suspensiuni simple, duble, triple şi cuadruple.



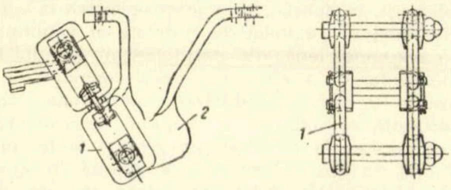
I. Suspensiune simplă a unui vagon de marfă pe două osii. *1*) arc lamelar longitudinal; *2*) suspensoare.

Suspensiunea simplă (v. fig. *I*) se foloseşte la vagoanele de marfă sau la cadrele boghiurilor de marfă, deasupra cutiilor de unsoare, — şi se compune din arcul lamelar longitudinal (*1*) şi din suspensoarele (*2*), (câte două la fiecare extremitate a arcului). În general, suspensoarele au

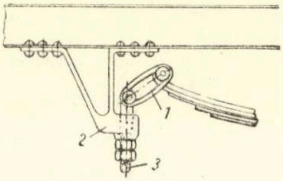


II. Suspensiune simplă, cu suspensor în formă de inel dreptunghiular.
1) suspensor (inel dreptunghiular); *2*) piatră de articulaţie a suspensorului; *3*) suport de arc.

forma unor inele dreptunghiulare (v. fig. *II*) sau a unor inele ovale (v. fig. *IV*), la construcţiile mai vechi fiind nişte simple eclise; axele mari ale suspensoarelor unui arc se găsesc într'un plan vertical-longitudinal, în care au în general o poziţie de divergenţă în jos. În toate cazurile, articularea suspensoarelor se face atât în direcţie longitudinală, cât şi transversală, permiţând pendularea vagonului în aceste două direcţii. La construcţiile noi de suspensiuni pentru vagoanele de marfă de mare viteză, pe două osii, se utilizează suspensoare cu inele duble, articulate separat (v. fig. *III*), cari sunt unificate recent de Uniunea internaţională de Căi ferate (U.I.C.) şi cari deocamdată dau cele mai bune rezultate în privinţa mersului liniştit al vagonului. La unele construcţii, în suporturile de arc se fixează nişte buloane filetate la un capăt, numite trăgătoare de arc (v. fig. *IV*); strângând sau desfăcând piuliţele trăgătoarelor, se poate mări sau micşora săgeata arcului şi, în acest mod, se poate regla înălţimea tampoanelor vagonului. —

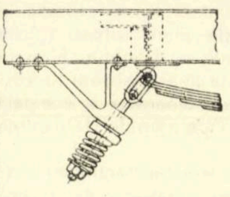


III. Suspensiune simplă, cu suspensor în formă de dublu inel dreptunghiular.
1) suspensor (dublu inel dreptunghiular); *2)* suport de arc.

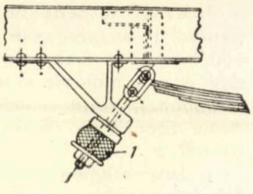


IV. Suspensiune simplă, cu suspensor în formă de inel oval şi cu trăgător de arc.
1) suspensor (inel oval); *2)* suport de arc; *3)* trăgător de arc.

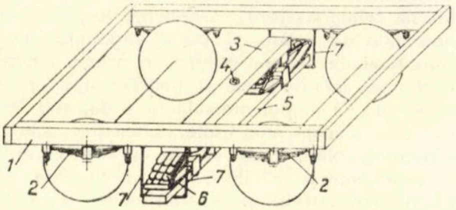
Suspensiunea dublă se foloseşte, fie la vagoanele de călători pe două sau pe trei osii, fie la suspensiunea cadrelor boghiurilor vagoanelor de călători, şi conţine două sisteme de resorturi montate în serie. E mai elastică decât suspensiunea simplă, de care se deosebeşte prin interpunerea, între piuliţa trăgătorului de arc şi suportul de arc, a unui resort elicoidal (v. fig. V) sau a unui manşon de cauciuc (v. fig. *VI*). La suspensiunea dublă, ca şi la cea simplă, cele patru suspensoare îndeplinesc concomitent trei roluri: articularea arcului cu suporturile sale, legătura pendulară şi acţiunea de rapel (dacă osia are posibilitatea unui joc longitudinal şi transversal faţă de şasiu).



V. Suspensiune dublă, cu resort elicoidal.

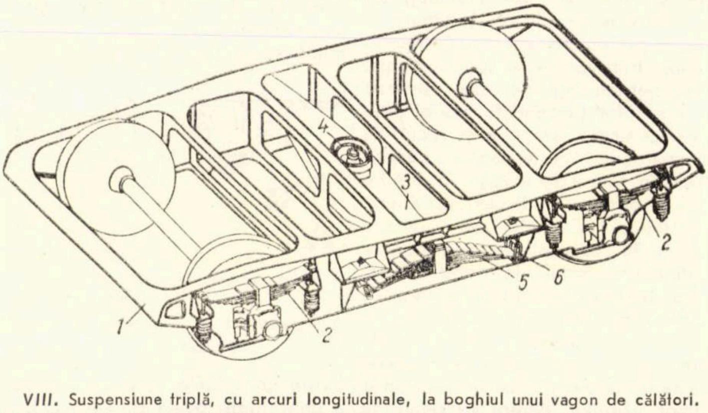


VI. Suspensiune dublă, cu manşon de cauciuc (*1*).



VII. Suspensiunea triplă, cu arcuri transversale, reprezentată schematic pe boghiul unui vagon de călători.
1) cadrul boghiului; *2)* suspensiunea dublă dintre cadru şi aparatele de rulare; *3)* traversă dansantă; *4)* crapodină; *5)* traversă inferioară; *6)* sistem de arcuri lamelare duble (eliptice), transversale; *7)* suspensoare de leagăn, articulate în direcţie transversală.

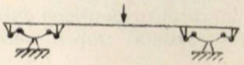
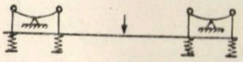
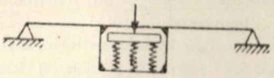
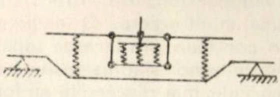
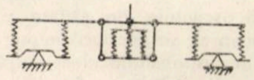
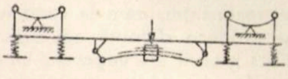
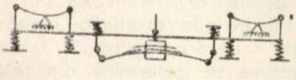
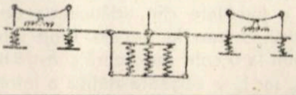
Suspensiunea triplă se foloseşte la boghiurile vagoanelor de călători şi cuprinde, atât suspensiunea dublă dintre cutiile de unsoare şi cadrul boghiului, cât şi un al treilea sistem de resorturi (formând o



VIII. Suspensiune triplă, cu arcuri longitudinale, la boghiul unui vagon de călători.
1) cadrul boghiului; *2)* suspensiunea dublă dintre cadru şi aparatele de rulare; *3)* traversă dansantă; *4)* crapodină; *5)* arcul longitudinal; *6)* dispozitivul pendular al arcului longitudinal.

suspensiune simplă), montat în serie față de celelalte două, între cadrul boghiului și șasiul vagonului (v. fig. *VII*). — Sistemul de suspensiune triplă cu arcuri transversale, care are arcuri lamelare transversale, prezintă dificultăți importante la montare și întreținere, datorită fixării rigide a arcurilor lamelare duble, transversale pe cele două traverse; săgețile lor nu sunt reglabile și, dacă arcurile nu au aceeași săgeată inițială, arcul mai înalt se va încărca mai mult decât celelalte. La boghiul din fig. *VII*, legătura pendulară dintre șasiul vagonului și cadrul boghiului e în formă de leagăn, cu patru suspensoare articulate în direcție transversală și cu o dispoziție divergentă în jos, ceea ce permite numai preluarea șocurilor transversale și rapelul în această direcție. — Sistemul de suspensiune triplă cu arcuri longitudinale, care are legături pendulare cu două arcuri lamelare longitudinale (v. fig. *VIII*), elimină desavantajul încărcării inegale a arcurilor și permite folosirea unor arcuri lungi și mai sensibile la eliminarea șocurilor provenite din denivelările

Reprezentările schematice ale suspensiunilor folosite la vagoanele de cale ferată.

Schema suspensiunii	Felul suspensiunii	Utilizată la:
	Simplă	Vagoane de marfă pe două osii, sau la boghiuri pentru vagoane de marfă cu cadre de tablă ambutisată
	Simplă, fără dispozitiv pendular	Boghiurile de tipul „Diamond", pentru vagoane de marfă cu cadre din bare laminate sau de oțel turnat
	Dublă	Vagoane de călători pe două sau pe trei osii
	Dublă, cu leagăn și cu resorturi transversale, și cu balansiere compensatoare	Boghiurile de tipul „Pullman", pentru vagoane de călători
	Dublă, cu leagăn și cu arcuri transversale, și cu balansiere la cutiile cap de osie	Boghiurile de tipul „Fette" pentru vagoane de călători
	Triplă, cu leagăn și cu resort longitudinal	Boghiurile de tipul „Görlitz ușor", pentru vagoane de călători
	Triplă, cu leagăn și cu resorturi transversale	Majoritatea boghiurilor pentru vagoane de călători, în special cele cu cadrul din tablă ambutisată
	Cuadruplă, cu leagăn și cu resort longitudinal	Boghiurile de tipul „Görlitz greu", pentru vagoane de călători

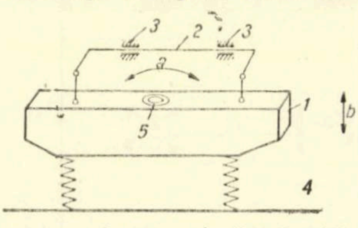
mărunte ale căii. De asemenea, afară de faptul că întregul boghiu e mai accesibil, acest sistem permite ca la capetele arcurilor longitudinale să se monteze în serie resorturi elicoidale, pentru realizarea suspensiunii cuadruple de o elasticitate mai mare. Legătura pendulară e formată din inele dreptunghiulare, axele mari ale inelelor unui arc găsindu-se într'un plan vertical longitudinal, în care au o poziţie convergentă în jos sau chiar verticală. Inelele fiind articulate longitudinal şi transversal, oscilaţiile sistemului pendular se produc după aceste două direcţii.

Suspensiunea cuadruplă conţine o suspensiune dublă între cadrul boghiului şi şasiul vagonului, montată în serie faţă de suspensiunea dublă dintre aparatele de rulare şi cadrul boghiului.

În tabloul de mai sus sunt reprezentate schematic cele mai obişnuite suspensiuni folosite la diferite vagoane şi boghiuri. Majoritatea boghiurilor dela vagoanele de călători au suspensiune triplă, dar uneori se foloseşte suspensiunea cuadruplă. — Fac excepţiune boghiurile de tipul Pullman, cari au o suspensiune dublă, formată prin dispunerea în serie a resorturilor elicoidale ale balansierelor compensatoare, — şi sistemul de arcuri lamelare duble şi transversale ale leagănului; la aceste boghiuri, rolul balansierelor compensatoare constă în egalarea sarcinilor pe roţile din fiecare parte a boghiului, la trecerea peste denivelările verticale inevitabile ale căii, deci în evitarea descărcării roţii conducătoare, care ar putea duce la o micşorare a siguranţei contra deraierilor (v. Stabilitatea vehiculelor de cale ferată). Resorturile elicoidale de mare sensibilitate şi lipsite de frecări interne, montate între balansierele compensatoare şi cadrul boghiului, permit o percepere sensibilă a şocurilor verticale provenite din denivelările mărunte ale căii. — O altă excepţiune se întâlneşte la boghiul sovietic de tipul „Fette", unde, de asemenea, suspensiunea e dublă. Balansierele lungi sunt înlocuite însă cu balansiere deasupra fiecărei cutii cap de osie, pe care se sprijine resorturile elicoidale cari susţin cadrul; balansierele scurte permit o majorare a distanţei dintre resorturile elicoidale externe, realizând prin aceasta o mai bună stabilitate longitudinală a cadrului de boghiu.

Deşi, odată cu creşterea ordinului de multiplicitate al suspensiunii, oscilaţiile principale de balansare ale vagonului au perioade mai lungi, deci un mers mai liniştit (deoarece se poate realiza o săgeată statică mai mare pentru întreaga suspensiune), totuşi fiecare rând de resorturi introduce câte o oscilaţie suplementară de înaltă frecvenţă (cu perioade mici), înrăutăţind condiţiunile de mers ale vagonului. — Pentru boghiurile vagoanelor de călători se recomandă, pe bază de încercări, ca suspensiunea să fie cel mult triplă sau cel puţin dublă. Vagoanele de călători pe două sau pe trei osii au totdeauna numai suspensiuni duble. — Boghiurile vagoanelor de marfă au, de obiceiu, o suspensiune simplă, deoarece supleţa mersului acestor vagoane e mai puţin condiţionată; la aceste boghiuri lipseşte şi traversa dansantă, considerându-se că pentru perceperea şocurilor transversale e suficient dispozitivul pendular de deasupra cutiilor cap de osie. Vagoanele de marfă pe două osii au numai suspensiune simplă.

Suspensiunile vagoanelor sunt caracterizate şi prin modul în care realizează diferitele oscilaţii. În sistemele de suspensiuni descrise mai sus, aceleaşi resorturi de suspensiune servesc atât la producerea oscilaţiilor optime de săltare şi de tangaj (în care scop se recomandă ca săgeata statică a suspensiunii să fie de 350~400 mm), cât şi la producerea oscilaţiilor de legănare (în acest scop se recomandă ca săgeata statică a suspensiunii să fie de 200~250 mm, adică să aibă o valoare diferită de aceea pentru săltare şi tangaj). Aceste condiţiuni diferite au impus constructorilor ca, în cazul suspensiunii duble sau triple, să aleagă o săgeată statică totală de 85~265 mm sub vagonul gol şi de 110~310 mm sub vagonul încărcat în întregime. O soluţie mult mai avantajoasă o constitue producerea separată a acestor oscilaţii, folosind stabilizatoare transversale, dintre cari cele mai răspândite au formă de bare de torsiune, montate pe traversa dansantă a boghiului (v. fig. *IX*); aceste stabilizatoare nu împiedecă oscilaţiile de săltare şi de tangaj, dar când încep să se producă mişcări de legănare, introduc în suspensiune chiar surplusul de rigiditate necesară legănării, datorită unor momente de torsiune suplementare.



IX. Reprezentarea schematică a funcţionării stabilizatorului transversal.

1) traversa dansantă a boghiului; *2*) bară de torsiune (stabilizator); *3*) palier fixat pe cadrul boghiului; *4*) traversă inferioară; *5*) crapodină; *a*) legănare; *b*) săltare şi tangaj.

Pentru evitarea rezonanţei, care la vagoanele de cale ferată se produce datorită coincidenţei frecvenţei oscilaţiilor proprii ale vagonului cu cea a oscilaţiilor aparatelor de rulare, provocate de joantele căii şi de şerpuirea osiilor montate (din cauza conicităţii bandajelor), se utilizează în mod frecvent frecarea dintre foile resorturilor lamelare. Valoarea necesară a frecării relative în reresorturile de suspensiune se determină din relaţia

$$\varphi = 78{,}5\ h : f_0\%,$$

în care φ e coeficientul de frecare relativă în resorturile lamelare, h e jumătate din adâncimea denivelărilor căii ($h \approx 2 \cdots 3$ mm la o cale bine întreţinută, $h \approx 4 \cdots 5$ mm la o cale mediocră şi $h \approx 8$ mm la o cale slabă), iar f_0 e săgeata statică a întregii suspensiuni. Relația de mai sus e dedusă din condițiunea limitării amplitudinilor de rezonanță. Nu se recomandă, pentru frecarea relativă, o valoare mai mare decât cea obținută din relația de mai sus, deoarece, pe măsură ce crește această frecare, suspensiunea devine din ce în ce mai insensibilă la preluarea șocurilor mărunte, provenite din neregularitățile mici ale căii, pe cari le va transmite cutiei.

Suspensiunea vagoanelor pe resorturi elicoidale, care se poate realiza ușor la vagoanele cu boghiuri, prezintă, din punctul de vedere constructiv, avantajul că reclamă o întreținere mai puțin atentă și costisitoare, decât cea pe resorturi lamelare. Resorturile elicoidale neputând produce frecări interioare, la boghiurile vagoanelor de marfă se folosesc amortisoare cu fricțiune, iar la boghiurile vagoanelor de călători, amortisoare hidraulice. Amortisoarele cu fricțiune nu pot fi folosite la suspensiunile vagoanelor de călători, deoarece, la fiecare schimbare a sensului forțelor de frecare, forțele de frecare din amortisor produc șocuri cari se resimt în cutia vagonului, sub forma unor vibrații supărătoare din punctul de vedere al confortului.

Oscilațiile produse de dispozitivele pendulare sunt amortisate, fie prin frecarea în articulațiile suspensoarelor, fie prin introducerea amortisoarelor hidraulice între traversa dansantă și cadrul boghiului. Modul în care dispozitivele pendulare realizează oscilațiile, depinde de modul de dispunere a suspensoarelor (convergente, divergente, verticale), de inclinarea și de lungimea lor. — Din cercetări recente rezultă că dispozitivele pendulare cele mai recomandabile sunt cele cu suspensoare verticale, fiindcă raza de pendulare a centrului de greutate a părților lor suspendate e egală cu lungimea suspensoarelor, oricare ar fi înălțimea centrului de greutate. Aceste suspensoare pot fi dimensionate astfel, încât să dea totdeauna oscilații optime, fiind insensibile la variațiile de înălțime a centrului de greutate (cari sunt foarte frecvente la vagoane, din cauza modificării continue a încărcăturilor). — Celelalte două sisteme, convergent și divergent, au raze de pendulare cari depind de înălțimea centrului de greutate și de inclinarea suspensoarelor. Pentru anumite inclinări ale suspensoarelor și pentru anumite înălțimi ale centrului de greutate, se poate deci ca raza de pendulare să devină nulă, adică sistemul să se rigidizeze, sau să devină infinită, adică sistemul să intre în stare de indiferență.

1. **Suspensiunea vagonului-motor electric** [подвеска вагона-двигателя; suspension du wagon moteur électrique; Aufhängung des elektrischen Triebwagens; suspension of the electric motor car; villamos motorkocsi felfüggesztése]: Suspensiune care satisface condițiuni de stabilitate în mers și condițiuni de confort al călătoriei. La vagonul-motor electric de cale ferată, aceste condițiuni sunt aceleași ca pentru automotoare (v. Suspensiunea automotoarelor), fiindcă vagonul-motor electric îndeplinește același serviciu ca automotorul. Suspensiunea e formată din suspensiunea cadrului și a cutiei, și din suspensiunea electromotoarelor de tracțiune. Vagoanele-motor electrice se construesc pe boghiuri, cu excepțiunea vagoanelor-motor de tramvaiu, dintre cari multe nu au boghiuri. Suspensiunea cadrului și a cutiei este identică cu suspensiunea automotoarelor pe boghiuri.

Suspensiunea motoarelor de tracțiune, cari se montează pe boghiuri e, în general, o suspensiune parțială, motoarele având paliere cu ghiare. (V. și sub Suspensiunea locomotivelor electrice; v. S., Antrenarea vagonului-motor electric).

2. **Suspensoid** [суспензоид; suspensoïde; Suspensoid; suspensoid; szuszpenszoid]. *Chim. fiz.*: Sol al cărui mediu de dispersiune e lichid și a cărui parte dispersată e solidă, și e formată din particule de dimensiuni coloidale.

3. **Sustentație** [поддерживающая сила; sustentation; Auftrieb; lift; felhajtás]: Proprietatea unui corp mai ușor sau mai greu decât un fluid, de a se menține, prin mijloace adecvate, la un anumit nivel în acest fluid. Se deosebesc sustentație statică, la corpurile mai ușoare decât fluidul în care sunt cufundate (de ex. la nave și aerostate), și sustentație dinamică, la corpurile mai grele decât fluidul în care sunt cufundate (de ex. la aerodine și la pasări). Sustentația statică se obține prin diferența dintre greutatea volumului de fluid deslocuit și greutatea corpului (adică e bazată pe principiul lui Arhimede), iar sustentația dinamică se obține prin realizarea unei mișcări relative între fluid și anumite organe ale corpului considerat (cu consum de energie).

În general, dacă un fluid curge în jurul unui corp, asupra acestuia se exercită o forță a cărei componentă perpendiculară pe direcția curentului de fluid, numită forță portantă (portanță sau forță de sustentație), provoacă sustentația. La avioane se creează, prin deplasarea lor, un curent de aer în jurul aripelor — și acesta produce forța portantă. La aparatele cu aripe învârtitoare se realizează, prin învârtirea rotorului, mișcarea relativă a aerului, astfel încât se exercită asupra palelor acestora forța portantă. Afară de deplasările de translație și de rotație, curentul de aer necesar pentru sustentație poate fi obținut și prin deplasări oscilatorii ale organelor de sustentație (avioane cu aripe batante); acest procedeu, abandonat astăzi, reprezintă o încercare de reproducere a sborului pasărilor, cari își creează sustentația prin mișcări oscilatorii ale aripelor.

La avion, organul care produce sustentația e aripa și, la curgerea aerului în jurul acesteia, apar presiuni mai mari pe intrados decât pe extrados, diferența acestora condiționând forța portantă. Conform ecuației lui Bernoulli, acestei repartiții a presiunilor îi corespund pe intrados vitese mai mici, iar pe extrados, vitese mai mari; în jurul aripei, pe lângă curgerea translatorie a aerului, există și un curent circulator, circulația respectivă Γ fiind integrala de linie a vitesei, pe o curbă închisă care înconjură secțiunea aripei (profilul). Fenomenul de sustentaţie, explicat în acest fel, pare a contrazice o teoremă fundamentală a Mecanicei fluidelor, conform căreia circulaţia care e nulă în repaus, rămâne nulă şi în timpul mişcării; cum mişcarea aripei porneşte din repaus, ar rezulta că formarea circulaţiei nu e posibilă. În adevăr şi pe cale experimentală se constată că curgerea în jurul unui profil de aripă, imediat după începerea mişcării, e o curgere irotaţională, la care fluidul ocoleşte cu vitesă foarte mare bordul de fugă al profilului. Din cauza viscozităţii fluidului (chiar dacă aceasta e mică), vitesele foarte mari dela bordul de fugă conduc însă la formarea unei suprafeţe de discontinuitate, care se înfăşură şi dă un vârtej, a cărui intensitate creşte foarte repede şi care e purtat de curent în aval de aripă, legat de particulele de fluid. Datorită formării vârtejului, se schimbă şi mişcarea în jurul profilului de aripă, apărând o mişcare circulatorie, a cărei circulaţie e egală şi de sens contrar cu aceea a vârtejului amintit mai sus. Mişcarea circulatorie creşte în intensitate până când punctul de vitesă nulă de pe extradosul profilului se deplasează în bordul de fugă şi deci fluidul nu mai ocoleşte bordul de fugă, ci curge pe extrados, şi pe intrados, în aceeaşi direcţie, până la bordul de fugă. În acest moment, fenomenele transitorii încetează — şi regimul de mişcare devine permanent, modificându-se numai la o variaţie a vitesei sau a incidenţei. Teorema indicată nu e deci contrazisă, deoarece circulaţia totală a mişcării, care se compune din circulaţia din jurul aripei şi din cea de sens contrar a vârtejului, e mereu nulă.

Când curgerea în jurul aripei e pur supersonică, nu mai e necesar să se recurgă la noţiunea de circulaţie pentru explicarea sustentaţiei, diferenţele de presiune dintre intradosul şi extradosul aripei apărând chiar la mişcarea translatorie, din cauza fenomenelor de expansiune şi compresiune cari însoţesc mişcarea unui gaz cu vitesă supersonică.

1. **Susţinător** de miez: Sin. Suport de miez (v.).

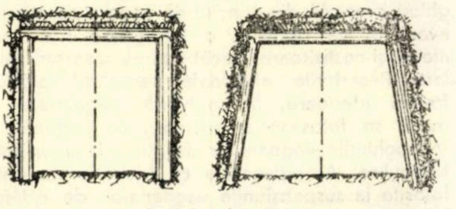
2. **Susţinere:** Sin. Armare (v.).

3. **Susţinere** minieră [рудничное крепление; soutènement pour mines; Grubenstütze; support for mines; bányabiztositás, bányadúcolás]: Ansamblul de lucrări necesar pentru a menţine nedeformate profilurile lucrărilor miniere subterane şi pentru a realiza totodată starea de siguranţă contra surpărilor. Ansamblul e format, în principal, din susţinerea minieră propriu zisă şi din lucrările de susţinere. Susţinerea minieră propriu zisă e constituită din construcţia care trebue să reziste agenţilor de deformare (cum sunt presiunea acoperişului, acţiunea apei, etc.). Se realizează prin cadre de lemn, inele de metal, zidărie, etc. (numite, în trecut, armaturi).

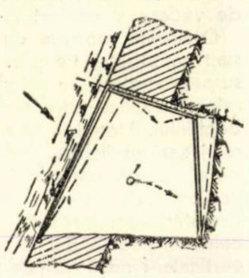
Condiţiunile pe cari trebue să le îndeplinească susţinerea minieră sunt condiţiuni tehnice (rezistenţă, stabilitate, rigiditate sau elasticitate), condiţiuni economice (preţ de cost redus, posibilităţi de reparaţii ieftine) şi condiţiuni impuse de producţie (volum mic, rezistenţă mică la trecerea curentului de aer, rezistenţă mare la foc, impermeabilitate).

Susţinerea poate fi continuă (de ex. din zidărie, beton bătut, cadre în desiş), sau întreruptă (cadre în câmpuri, inele de beton).

După felul cum rezistă la presiunea minieră, susţinerea se numeşte rigidă, dacă deformarea elementelor susţinerii nu depăşeşte limita elasticităţii materialului din care este făcută, — şi elastică, dacă deformarea diferitelor elemente ale susţinerii depăşeşte o anumită limită, iar construcţia, în ansamblu, îşi schimbă conturul (eventual şi dimensiunile), dar îşi păstrează capacitatea purtătoare (v. fig. I şi II).



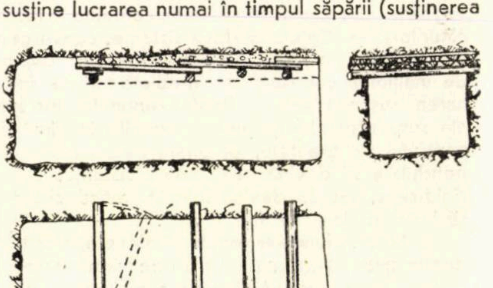
I. Cadre obişnuite.



II. Traiectoria centrului de greutate al secţiunii unei lucrări miniere susţinute elastic. 1) centrul de greutate.

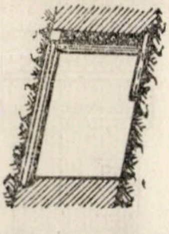
După complexitatea construcţiei, susţinerea poate fi: simplă sau parţială, când susţine numai o parte din perimetrul lucrării miniere (de ex. tavanul, un perete, talpa); complexă, când susţine întreaga lucrare minieră (v. fig. III şi IV).

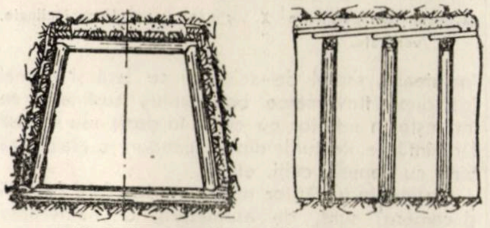
După durata de folosinţă, susţinerea poate fi: provizorie, când susţine lucrarea numai în timpul săpării (susţinerea provizorie este de lemn sau metalică şi, de obiceiu, uşoară şi demontabilă); definitivă, care înlocueşte pe cea provizorie şi este mai rezistentă şi mai durabilă.



III a. Susţinere de acoperiş.

După posibilitățile de a fi folosită din nou, susținerea poate fi susținere pierdută, sau recuperabilă. Susținerea pierdută e susținerea definitivă a lucrărilor de deschidere și de pregătire, cum și o parte din susținerea de protecțiune a fronturilor de abataj; această susținere se părăsește odată cu scoaterea din funcțiune a lucrării miniere din care a făcut parte. Susținerea totală sau parțială recuperabilă e susținerea provizorie și cea a lucrărilor miniere de scurtă durată (în special a fronturilor de abataj); se execută din elemente de oțel sau din prefabricate de beton armat (mai rar de lemn).

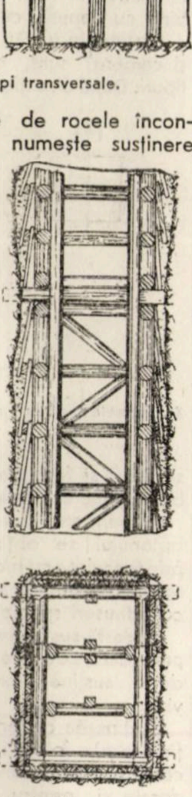

III b. Jumătate de cadru.

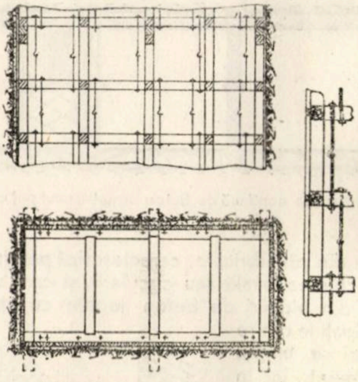

IV. Susținerea vetrei cu tălpi transversale.

După condițiunile impuse de rocele înconjurătoare, susținerea lor se numește susținere specială, când se folosește în roce friabile sau curgătoare (nisipuri, borchișuri, nisipuri acvifere, etc.) și se execută cu palplanșe, scuturi, cuvelaje metalice, beton armat, etc., sau când e utilizată la dirijarea presiunii acoperișului (de ex. stive, stâlpi, scuturi, etc.).

Susținerile lucrărilor miniere verticale (puțuri și suitori) sunt de numeroase tipuri:

Susținerea de lemn se folosește în cazul rocelor dure sau de duritate medie și cu apă puțină. Se compune din cadre dreptunghiulare sau pătrate — de lemn rotund, ecarisat, jumătăți sau dulapi — montate paralel între ele. După duritatea rocelor, cadrele se montează în câmpuri, sau în desiș. — Montarea în câmpuri (la distanțe de 0,5···1,5 m) se face în roce stabile. Cadrele sunt ținute la locul lor de popi, iar pereții puțului sunt căptușiți cu lăturoaie sau cu dulapi, a căror lungime trebue cuprindă cel puțin două cadre vecine. Spațiul dintre căptușeală și pereții puțului se umple cu bucăți de rocă. Grinzi verticale (juguri) și orizontale (moaze) împart puțu în compartimente de extracție și de circulație, imprimând totodată rigiditate întregului sistem de susținere (v. fig. V). Susținerea suspendată se construește de sus în jos, folosind, pentru suspendarea cadrelor, tije de oțel rotund sau pătrat, gros de 20···30 mm. Aceste tije sunt trecute prin găurile pe cari le au grinzile lungi ale cadrelor. Susținerea suspendată cu cadre în câmpuri se face, de obiceiu, din lemn ecarisat, dreptunghiular sau pătrat, și e caracterizată prin lipsa jugurilor verticale, al căror rol e îndeplinit de tijele metalice, cari se lasă în puț pe tot timpul funcționării lui (v. fig. VI). — Montarea în desiș se face în roce de duritate mijlocie, așezându-se cadrele unul peste altul. —


V. Susținere cu cadre în câmpuri.


VI. Susținere cu cadre suspendate.

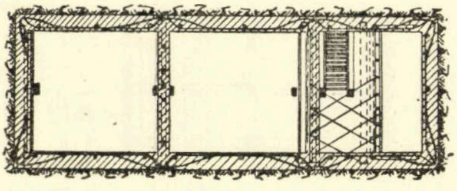
Susținerea metalică e folosită atât la susținerea provizorie, cât și la cea definitivă. Prima servește mai ales la săparea puțurilor cu secțiunea ovală sau circulară și se compune din inele suspendate unul de altul prin intermediul cârligelor; a doua e folosită la orice formă de profil, la durată mare de serviciu și la roce mai puțin tari. Ea poate fi dreptunghiulară (cu cadre) sau cilindrică (continuă). Susținerea cu cadre metalice e asemănătoare cu susținerea cu cadre de lemn în câmpuri. Susținerea metalică cilindrică se face din segmenți metalici cilindrici, gata confecționați; ea e continuă și impermeabilă. Se folosește la săparea puțurilor în condițiuni hidrogeologice grele. —

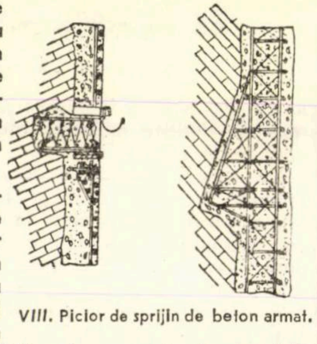
Susținerea de zidărie se aplică la puțuri cu secțiunea circulară, ovală sau din patru laturi curbe și cari trebue să aibă o durată de serviciu mai mare decât 15 ani, presiunea rocelor fiind mijlocie și uniform repartizată pe perimetrul secțiunii transversale a puțului. Se execută din cărămizi, din pietre naturale, beton și blocuri de beton simplu sau armat. Spațiul din spatele zidăriei de susținere se umple cu beton sau cu mortar și cu piatră brută. E o susținere tipic rigidă. Nu e omogenă. Se construește de jos în sus, în tronsoane de

10···60 m, fiind precedată de o susținere provizorie metalică. Fiecare tronson se sprijine pe un inel purtător. —

Susținerea de beton e o susținere monolit, neomogenă, rigidă și impermeabilă. Se folosește în cazul rocelor neconsistente sau cu multă apă. —

Susținerea de beton armat se folosește în cazul presiunilor mari și neuniforme, repartizate pe perimetrul secțiunii transversale a puțului. În condițiuni egale de presiune, e de 1,5···2 ori mai subțire decât cea de beton simplă. Se construește ca: susținere continuă la profiluri de orice formă, deosebindu-se de cea de beton numai prin prezența armaturii (v. fig. *VII* și *VIII*), sau ca susținere din prefabricate, caracteristică pentru puțuri cu secțiunea ovală sau circulară, și care se compune din blocuri de beton legate cu oțel între ele. Spațiile dintre blocuri se umplu cu ciment, iar în spatele zidăriei se toarnă beton. Sistemul lucrează ca susținere de beton armat. —


VII. Susținerea continuă de beton armat a unui puț cu secțiune dreptunghiulară.

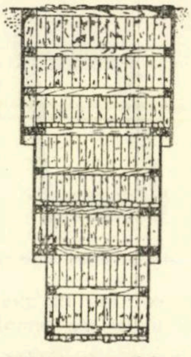

VIII. Picior de sprijin de beton armat.

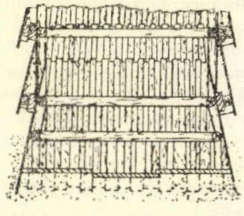
Susținerea specială se folosește în roce dure, dar foarte acvifere, în roce instabile cu conținuturi mari de apă și în roce curgătoare. Pătrunderea apelor în lucrările miniere se oprește prin cimentarea rocelor, prin întărirea lor chimică, prin congelare artificială sau prin scăderea artificială a nivelului hidrostatic. Susținerea impermeabilă se realizează cu cuvelaje metalice cu beton simplu sau cu beton armat. —

Susținerea specială de înaintare variază cu grosimea stratului curgător sau acvifer și cu conținutul de apă al acestuia. Are următoarele variante principale:

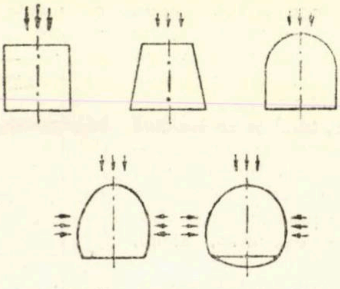
Susținerea cu palplanșe de lemn sau metalice, verticale sau inclinate, care se folosește la montarea lucrărilor verticale prin strate curgătoare sau acvifere a căror grosime nu depășește 10 m (v. fig. *IX* și *X*). —

Susținerea cu scut, care se folosește la săparea puțurilor în roce curgătoare, a căror grosime (de strat) nu depășește 2···2,5 m, și care se compune dintr'o căptușeală de scânduri verticale, îmbinate între ele, suprapunându-se pe un sfert din suprafața lor; frontul de lucru (fundul puțului) se acopere cu un pod de scânduri și săparea se face cu multă atenție, desvelind parțial frontul; pe măsură ce săparea înaintează, scutul de scânduri se lasă și el mai jos; după traversarea borchișului, susținerea se întărește în interior cu cadre în desiș sau se lasă fără întărire. Rosturile dintre scânduri se etanșează bine cu papură, câlți, etc.


IX. Susținere cu palplanșe verticale.


X. Susținere cu palplanșe inclinate.

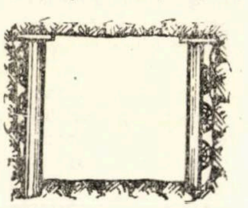
Susținerile lucrărilor miniere orizontale (galerii și camere) sunt, de asemenea, de numeroase tipuri. După direcția și intensitatea presiunii, tavanul susținerii se face plan, și lucrează la încovoiere, sau boltit, și lucrează mai ales la compresiune (v. fig. *XI*).

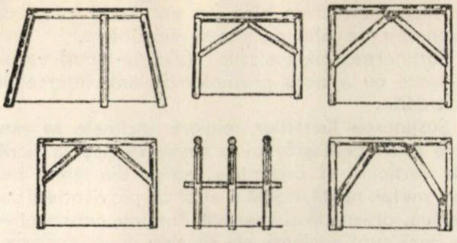

XI. Formele susținerii acoperișului, la lucrările miniere orizontale.

Impermeabilizarea betonului se obține prin tencuirea cu mortar gras de ciment sau cu adausuri speciale.

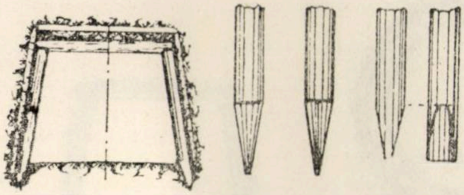
Această susținere e precedată, de obiceiu, de o susținere provizorie.

Susținerea de lemn (în cadre) e folosită în cazul presiunilor moderate și pentru o durată de serviciu a lucrării mai mică decât 10 ani.— Cadrele drepte se compun din grindă și din stâlpi; ele sunt montate în câmpuri sau în desiș. Deasupra grinzii

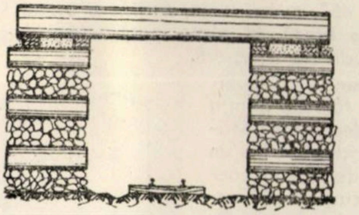

XII. Cadru incomplet format, din stâlpi.



XIII. Cadre întărite.

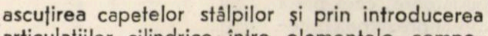


XIV. Cadre elastice cu stâlpi ascuțiți.



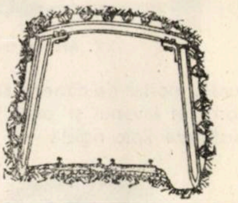
XV. Grinzi pe suporturi foarte elastice.

se face o poditură de scânduri, care susține umplutura. Această căptușeală se pune adesea și în spatele picioarelor. Stâlpii se sprijine în pilugi. Cadrele pot fi: simple, incomplete (v. fig. *XII*), întărite (v. fig. *XIII*) sau de formă neregulată. Cadrele elastice se deosebesc de cele rigide prin ascuțirea capetelor stâlpilor și prin introducerea articulațiilor cilindrice între elementele componente. Se folosesc în cazul unor presiuni mai mari, pentru a reduce momentele de încovoiere ale grinzilor sau ale stâlpilor. Ca articulație servesc jugurile așezate de-a-lungul galeriei (v. fig. *XIV* și *XV*). —

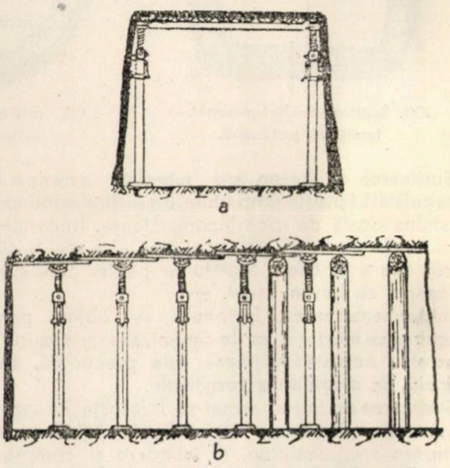


XVI. Susținerea tavanului cu palplanșe.

Susținerea cu tavanul în formă de arc preia și transmite mai bine presiunea din acoperiș. — Susținerea poligonală se folosește la lucrări subterane largi, sau în cazul presiunii multilaterale. — Susținerea căptușită, folosită la înaintarea în roce slabe și instabile, se face cu palplanșe sau cu frigări (v. fig. *XVI*).

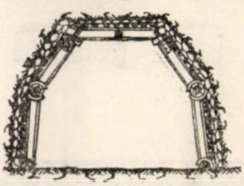


XVII. Cadru metalic cu grindă arcuită.



XVIII. Susținere metalică provizorie, cu stâlpi cu filet. a) secțiune transversală; b) secțiune londitudinală.

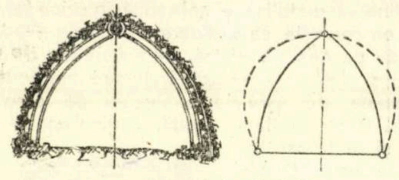
Susținerea metalică e aplicabilă în orice fel de roce; ea servește ca susținere provizorie — când precede pe cea de piatră, de zidărie sau de beton — și definitivă — aplicându-se independent de durata de serviciu a lucrării pe care o susține. Dacă durata e scurtă, susținerea se răpește și se folosește a doua oară. După forma lucrării pe care trebue să o susțină, se construește din cadre (în cazul unui tavan drept), din arce (în cazul tavanelor boltite), din cuvelaje (în cazul rocelor foarte acvifere). Se pot folosi: fier profilat în U, I, șine sau profil special laminat (v. fig. *XVII* și *XVIII*). Cadrele și arcele pot fi rigide sau elastice. Elasticitatea se obține prin introducerea articulațiilor, a îmbinărilor elastice între grindă și stâlp (garnituri de lemn) sau a papucilor de lemn sub capetele inferioare ale stâlpilor (v. fig. *XIX* și *XX*).



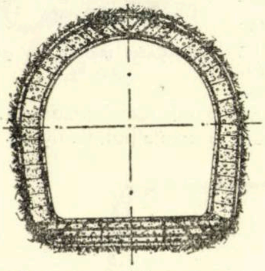
XIX. Cadru poligonal cu bare articulate.

Susținerea de zidărie, precedată, de obiceiu, de o susținere provizorie, se execută în mod curent din cărămizi, blocuri de beton, piatră brută sau piatră cioplită. Se folosește în cazul rocelor cu duritate medie și la o durată a lucrării miniere mai mare decât 10 ani.

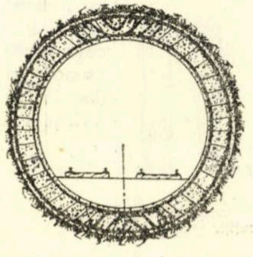
Se leagă strâns de roca înconjurătoare, cu ajutorul unei umpluturi de beton sau de rocă măruntă, mortar de ciment sau nisip. Zidăria acopere complet tavanul şi pereţii, uneori şi vatra. E o susţinere tipic rigidă. —



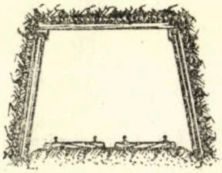
XX. Arc cu trei articulaţii.



XXI. Susţinere de beton armat, în formă de potcoavă.



XXII. Susţinere de beton armat, în formă circulară.

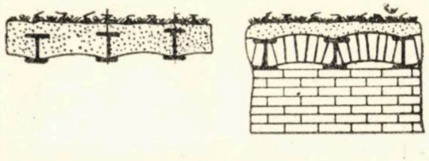


XXIII. Cadru mixt.

Susţinerea de beton are suprafaţa exterioară neregulată; îi lipseşte umplutura. E o susţinere monolit, strâns legată de roca înconjurătoare. În condiţiuni egale de presiune, grosimea ei e mai mică decât cea a zidăriei. Săpăturile pentru fundaţie se umplu cu beton uscat. —

Impermeabilizarea betonului se obţine prin tencuirea cu mortar gras de ciment, sau cu adausuri speciale. Această susţinere este precedată, de obiceiu, de o susţinere provizorie.

Susţinerea de beton armat se foloseşte în cazul presiunilor asimetrice, cari solicită susţinerea la întindere sau, simultan, la întindere şi compresiune. Forma variază dela arce şi bolţi până la profiluri complete, circulare sau ovale; se poate face şi din blocuri şi bolţari confecţionaţi special. Armatura poate fi obişnuită, rigidă sau mixtă v. fig. *XXI* şi *XXII*).



XXIV. Susţinerea tavanului cu bolţi turtite de beton sau de cărămidă.

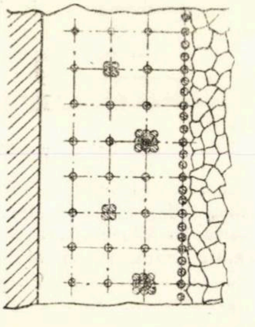
Susţinerea continuă de beton armat poate fi construită din betoane sau din blocuri armate cu oţel, confecţionate la suprafaţă.

Susţinerea mixtă se realizează cu elemente confecţionate din materiale diferite. La racorduri şi încrucişeri, uneori se pun juguri (cadre) formate din grinzi metalice şi din stâlpi de lemn (v. fig. *XXIII* şi *XXIV*). La lucrări cu tavan plan se pot folosi grinzi de lemn sau de oţel pe pereţi de zidărie.

Susţinerea mixtă elastică (zidărie-lemn) se realizează cu ajutorul prismelor de lemn intercalate în zidărie.

Susţinerea lucrărilor miniere inclinate se execută prin aceleaşi feluri de susţinere ca şi la lucrările verticale şi orizontale, adică: din lemn, beton, metal; mixtă, rigidă şi elastică, provizorie şi definitivă, obişnuită şi specială. Formele constructive de bază sunt aceleaşi, ele se aleg după inclinarea lucrării faţă de orizontală: la inclinări mai mici decât 45°, cadre, arce, bolţi; la inclinări mai mari decât 45°, cadre, inele, susţinere ovală. Susţinerile se aşază în plane perpendiculare pe axa longitudinală a lucrării.

Ansamblul dispozitivelor folosite pentru împiedecarea surpărilor accidentale într'un front de abataj constitue susţinerea fronturilor de abataj. Se deosebesc: susţinere purtătoare, care preia direct presiunea rocelor; susţinere de protecţiune, care preia numai parţial presiunea, dar protejează utilajele şi pe lucrători contra bucăţilor de rocă ce se pot desprinde din acoperiş.



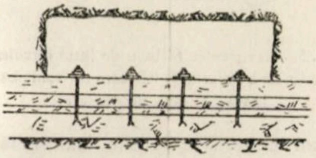
XXV. Repartizarea mănunchiurilor de stâlpi.

O bună susţinere trebue să fie simplă, să poată fi montată uşor, să fie recuperabilă, să asigure securitatea şi să contribue cât mai mult la acţiunea favorabilă a presiunii rocelor asupra frontului de lucru.

După felul materialului folosit în abataje, susţinerea poate fi construită din lemn sau din metal. Susţinerea de lemn (în care caz e, fie pierdută, fie recuperabilă) are forma de stâlpi ascuţiţi în partea de jos, de mănunchiu de stâlpi (v. fig. *XXV*), de stâlpi în orgă, schelă, stive şi scut, ultimele două aparţinând susţinerii de protecţiune.

Susţinerea de metal (în care caz e recuperabilă şi mobilă) are forma de stâlpi, cari se folosesc cu grinzi de lemn sau metalice şi cu bandaje; de stive, de scut (care se utilizează exclusiv la inclinări foarte mari).

Susţinerea ancorată se compune din grinzi de fier profilat sau de tablă ondulată, fixate de acoperiş prin intermediul unor ancore. Se foloseşte la susţinerea tavanului în rocele şistoase (v. fig. *XXVI*).



XXVI. Susţinere ancorată.

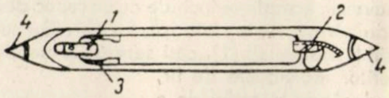
1. **Suveică** [челнок; navette; Webschützen; loom shuttle; szövételő]. 1. *Ind. text.*: Organ al războiului de ţesut, de formă aproximativ prismatică, de secţiune aproape dreptunghiulară, subţiindu-se către extremităţi în formă de con de rotaţie şi având un locaş pentru introducerea ţevii cu fir de bătătură; serveşte la introducerea, la conducerea şi la depozitarea firului de bătătură în rostul (v.) format de firele de urzeală montate pe război. Suveica războaielor mecanice, deşi e un element integrant al mecanismului de introducere a firului de bătătură, nu e legată mecanic de lanţul cinematic al războiului, mişcarea ei prin rost fiind, în majoritatea cazurilor, balistică. Excepţiune face suveica anumitor războaie grele, a războaielor de panglici şi a războaielor circulare.

Corpul suveicii se fabrică din lemn de esenţă tare, cu fibre paralele, cu greutate specifică mare şi cu rezistenţă suficientă pentru a suporta şocurile. Cele mai potrivite esenţe sunt frasinul, carpenul, fagul. Din lemnul de fag presat, bine prelucrat, se obţin suveicile cele mai bune. Ele au adesea vârfurile de metal. — Suprafaţa suveicilor trebue să fie foarte netedă, cu muchiile rotunjite, pentru reducerea frecărilor şi pentru a evita aşchierea. Pereţii suveicilor sunt îmbrăcaţi uneori, la exterior, cu un strat subţire de masă plastică (fibră Vulcan). Armaturile metalice ale suveicii, fixate exact în locaşuri adâncite, trebue dimensionate astfel, încât centrul ei de greutate să se găsească la mijlocul distanţei dintre vârfurile metalice, dar deplasat spre muchia postero-inferioară faţă de axa care trece prin aceste două puncte. — După confecţionare, suveicile de lemn sunt supuse unui tratament de finisare, care consistă în imbibarea, timp de trei luni, în băi de uleiu dublu rafinat, după care urmează o altă perioadă, de aceeaşi durată, de uscare, în care timp suveicile stau atârnate în camere cu aer condiţionat, cu o temperatură şi umiditate constantă, fără curenţi de aer prea puternici.

Volumul şi dimensiunile suveicilor pentru războaiele obişnuite, la cari suveica transportă o anumită cantitate de fir înfăşurată pe o ţeavă sau sub formă de sulane (adică de ţevi oarbe) depinde de elasticitatea firului de urzeală, de lăţimea războiului şi, uneori, de mecanismul de schimbare a suveicii. Odată cu mărirea capacităţii de înmagazinare a suveicii, prin mărirea înălţimii ei creşte şi riscul obosirii firelor de urzeală şi, deci, al măririi numărului de ruperi. Condiţiunile dinamice grele în cari lucrează suveicile în timpul funcţionării lor pe războiu sunt ilustrate de următoarele date: în cazul războaielor obişnuite de bumbac cu bătaia de sus, cu vitesa medie de 180 de ture pe minut şi la lăţimea de 1 m, suveica trebue să aibă vitesa medie de 14,5 m/s şi vitesa iniţială de 16,5 m/s.

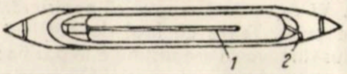
După poziţia ochiului conducător de fir, se deosebesc: suveică de dreapta şi suveică de stânga, corespunzătoare, respectiv, războaielor de dreapta şi războaielor de stânga.

Fig. *I* reprezintă o suveică pentru războiul de ţesut automat. Spaţiul dintre peretele anterior şi cel posterior e destinat înmagazinării ţevii de bătătură, care se fixează în susţinătorul (*1*), cu ajutorul garniturii metalice din capul ţevii; la cealaltă extremitate, suveica e înzestrată cu aparatul de introducere a firului (*2*), iar pentru menţinerea poziţiei ţevii serveşte o placă specială (*3*). Vârfurile metalice în formă de con (*4*) sunt fixate rigid.



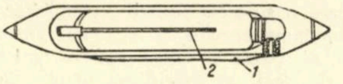
I. Suveică pentru războiu de ţesut automat.
1) susţinătorul ţevii; *2*) aparatul de introducere a firului; *3*) placa pentru menţinerea poziţiei ţevii; *4*) vârfuri metalice.

Fig. *II* reprezintă o suveică pentru războiul mecanic. La această suveică, ţeava de bătătură se fixează manual, pe un fus metalic (*1*). Pentru introducerea ţevii pline în suveică, fusul, care, în poziţia de lucru a suveicii, are direcţia axei sale longitudinale de simetrie, se ridică prin rotirea lui în jurul bulonului de articulaţie fixat în pereţii suveicii. După introducerea ţevii pe fus, acesta se readuce în poziţia de lucru, în care e menţinut fix, cu ajutorul unui arc plat puternic. Firul de bătătură e introdus în orificiul de porţelan (*2*), de obiceiu prin aspirare cu gura sau cu o pară de gumă aspiratoare. Scoaterea firului cu ajutorul unui cârlig nu este recomandabilă, deoarece sgârie ochiul de porţelan al conducătorului de fir.



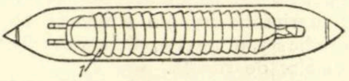
II. Suveică pentru războiu de ţesut mecanic.
1) ax metalic (fus) pentru fixat ţeava; *2*) şanţ conducător pentru fir.

Fig. *III* reprezintă o suveică pentru războaiele grele de lână. Prezintă particularitatea că are o buză metalică proeminentă (*1*), pe faţa anterioară a peretelui. Proeminența servește la apărarea acestui perete de uzura casetei metalice.



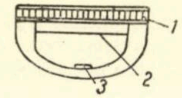
III. Suveică pentru războaie grele de lână.
1) buza metalică pe fața anterioară a suveicii; 2) fus pentru fixat țeava.

Fig. *IV* reprezintă o suveică pentru țevi oarbe (sulane), care se deosebește de celelalte prin absența fusului. După introducerea sulanului în cavitatea suveicii, aceasta se închide cu un capac de tablă sau de sârmă. Partea interioară a pereților suveicii are zimți pronunțați (*1*), cari servesc la menținerea straturilor individuale de fir, împiedecându-le astfel de a fi antrenate de firul de bătătură în timpul desfășurării sale, și evitând deșirarea lor.



IV. Suveică pentru țevi oarbe.
1) zimți pentru menținerea straturilor de fir ale țevii oarbe.

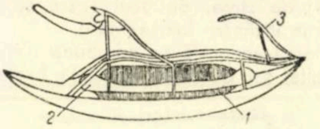
Fig. V reprezintă o suveică pentru războiul de țesut panglici. Cremaliera (*1*) formează baza suveicii; prin ea se transmite mișcarea de deplasare a suveicii prin rost. Țeava cu firul de bătătură se introduce pe tija (2), care se rotește în jurul axei sale, în timpul desfășurării firului; conducătorul de fir (*3*) depune firul în rost.



V. Suveică pentru războiul de țesut panglici.
1) cremalieră; 2) tijă pentru introdus țeava; 3) conducător de fir.

Fig. *VI* reprezintă o suveică pentru războiul de țesut circular. Țeava cu firul de bătătură (*1*) este introdusă în suveică și e susținută în poziția sa de lucru cu ajutorul unui tub special (2), care se schimbă în același timp cu țeava, la terminarea firului de bătătură. Afară de funcțiunea de a depune firul de bătătură în rost, această suveică mai are și funcțiunea de îndesare a firului de bătătură în rost, cu ajutorul ciocului de presare (*3*).

Toate suveicile au peretele anterior perpendicular pe podul vatalei, iar pe fața exterioară au un șanț longitudinal, paralel cu fundul suveicii, care începe dela ochiul de porțelan și se pierde în țesătura conului celeilalte extremități; acest șanț servește ca locaș pentru porțiunea de fir care rămâne în afara suveicii, când aceasta se găsește în caseta din spre ochiul conducător, — și ferește firul de a fi strivit de presiunea exercitată de peretele anterior al casetei pe suveică, și de scămoșare, prin frecare de acesta. De asemenea, toate suveicile războaielor obișnuite au, pe lângă pereții laterali, și un fund, care protejează firele de pe țeava de bătătură contra frecării și scămoșerii lor pe podul vatalei și pe fundul casetelor.



VI. Suveică pentru războiu de țesut circular.
1) țeavă cu fir de bătătură; 2) tub care se schimbă odată cu țeava; 3) cioc de presare.

1. **Suveică** [челнок; navette; Schiffchen; shuttle; varrógép-csónak]. 2. *Ind. text.*: Organ de lucru al mașinii de cusut, în care se înmagazinează firul de ață inferior, necesar formării cusăturii împreună cu firul superior. Suveicile au diferite forme și construcții, după tipul mașinii și felul cusăturii pe care o produce mașina; de exemplu: suveică rotundă, suveică în formă de luntre, etc. (v. sub Mașină de cusut).

2. **Suveiu** [патрубок; émérillon de tubage; Rohrwirbel; casing swivel; csőpörgető]. *Expl. petr.*: Bucată scurtă de burlan, care servește la lucrările de sondaj, echipată la un capăt cu un cep care se înșurubează în coloana de sondaj, iar la capătul opus, cu două orificii dispuse diametral, prin cari se trece bulonul de ancorare.

3. **Svântare** [выветривание; séchage; Trockenen; drying; viztelenités]: Uscare parțială a unui material ud sau umed, obținută în general printr'un curent de aer.

4. **Svântat,** mașină de ~. *Ind. hârt.* V. Mașină de svântat și uscat, sub Mașini din industria hârtiei și a celulozei.

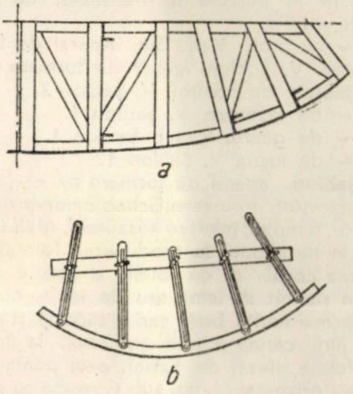
5. **Syncaină.** V. Novocaină.

Ş, ş

1. **Şabăr.** *Metl.*: Sin. Răzuitor (v.).

2. **Şăbăruire.** *Metl.*: Sin. Răzuire manuală (v. sub Răzuire).

3. **Şablon** [шаблон, трафарет; patron; Schablone; stencil; sablon, másolóminta]. 1. *Gen.*: Model în mărime naturală, care serveşte la ghidarea unei unelte pentru fasonarea sau trasarea unor piese, sau care serveşte la limitarea unor porţiuni de suprafaţă pe cari se aplică o vopsea şi cari şi sunt prelucrate prin împroşcare cu nisip, etc. Se poate folosi, fie conturul exterior, fie conturul unor părţi decupate în şablon, fie al unor găuri practicate în acesta. Exemple: şablonul folosit pentru fasonarea pieselor cari compun osatura unei nave (v. fig.); şabloanele secţiunilor palei de elice de avion, în cari se decupează negativul profilului palei, la diferite raze (cu înălţimile şi inclinarea faţă de masa de lucru), pala prelucrându-se, între secţiunile determinate prin şabloane, cu suprafaţă de trecere continuă; şablonul folosit pentru marcarea vagoanelor de cale ferată, a lăzilor, etc. — Sin. Gabarit.



Şabloane folosite în construcţia de nave.
a) şablon rigid (pentru trasarea varangelor); b) şablon deformabil, cu şipci cu piuliţe-fluture.

4. **Şablon** [шаблон, лекало, модѐль; gabarit; Schablone; template; sablon, méretminta]. 2. *Tehn.*: Instrument cu care se controlează sau se măsoară — cu precizie mică — dimensiunile lineare sau unghiurile pieselor în curs de fabricaţie sau ale anumitor părţi din lucrări de construcţie (de ex. lungimile pieselor în timpul forjerii, profilul unui şanţ în curs de săpare, etc.). Se confecţionează din diferite materiale, ca, de exemplu: şablonul folosit în forjerie poate fi confecţionat din bandă de metal; şablonul folosit pentru verificarea calibrului secţiunii libere a găurii de sondă (în general tubată) şi pentru verificarea secţiunii libere a materialului tubular înainte de introducerea lui în sondă, e format dintr'un cilindru de tablă; şablonul pentru profilul şanţurilor e confecţionat din scânduri sau din şipci; etc. Sin. Şablon de control. Sin. parţial (la căile ferate) Tipar.

5. **Şablon** [шаблон; patron; Schablone; gauge; sablon]. 3. *Ind. text.* Unealtă confecţionată din lemn sau din metal uşor, constituită din una sau din mai multe rigle împreunate, ale căror unghiuri şi laturi sunt dimensionate precis la valoarea parametrilor de reglare ai elementelor mecanismelor sau aparatelor textile.

Şabloanele se aplică la toate maşinile la cari trebue reglate ecartamente, unghiuri şi poziţii ale elementelor componente ale mecanismelor.

Un şablon poate să servească la reglarea unuia sau a mai multor parametri.

Din punctul de vedere al modului de asamblare a diferitelor rigle componente ale unui şablon, acesta poate fi rigid — servind astfel la reglarea unor mecanisme cu parametri constanţi, independenţi de caietul tehnologic de fabricaţie a articolelor, — sau articulat; în acest caz el poate servi, fie la reglarea mai multor maşini de acelaşi gen, dar de dimensiuni diferite, fie la reglarea aceloraşi maşini, pentru parametri cari variază cu articolul fabricat.

Rezultate foarte bune au fost obţinute prin şablonarea războaielor de ţesut cu şablonul articulat Ilicev-Vlasov. Acest şablon are parametri cari variază în funcţiune de felul articolului în fabricaţie, şi e format din rigle de lemn cu gradaţii lineare articulate, cari pot fi variate între ele cu ajutorul unor culise şi al unor şuruburi, cu aripioare cari permit o mare gamă de modificări de unghiuri şi de lungimi.

În industria tricotajelor sunt folosite, de preferinţă, şabloanele de montare şi de reglare, furnisate de fabrica constructoare de maşini, odată cu maşinile respective. Aceste şabloane sunt metalice şi conţin, în general, un singur parametru de reglare. De aceea, numărul şabloanelor necesare pentru reglarea unei maşini depinde atât de numărul parametrilor, cât şi de numărul elementelor reglabile. Din cauza numărului mare al acestora, în tablouri, pe lângă profilul şi mărimea fiecărui şablon se mai specifică şi locul de reglare, elementele cari se reglează şi modul de folosire a şablonului respectiv. Aceste tablouri trebue afişate în mod vizibil deasupra bancului meşterului sau pe capacul cutiei în care sunt păstrate.

Şablonul folosit pentru imprimarea ţesăturilor, de exemplu, e constituit dintr'o reţea plană cu suprafaţa de cca 1 m², formată dintr'o ţesătură rară de mătase (gazeu), de sârmă fină de alamă, prinsă într'o ramă de lemn sau de metal, sau de tablă de zinc sau de celuloid, în care se perforează porțiunea corespunzătoare figurilor raportului (desenul), şi care se foloseşte pentru imprimarea manuală a țesăturilor cu rapoarturi mari, variate ca ton şi ca desen.

În industrie, pentru prepararea şabloanelor de mătase se utilizează cel mai mult procedeul fotochimic, bazat pe sensibilitatea la lumină a gelatinei bicromate. Se acopere țesătura şablonului, pe o față, cu o soluție de gelatină bicromată, preparată proaspăt cu bicromat de amoniu; se aşază desenul peste țesătura şablonului, acoperită cu gelatină bicromată — şi se expune la o lampă electrică de 500 W. Prin acțiunea luminii, bicromatul de amoniu se descompune în acid cromic, care insolubilizează gelatina, iar coloarea se închide proporțional cu gradul de expunere. În locurile acoperite de desen, gelatina rămâne neimpresionată şi, deci, solubilă — şi e uşor de îndepărtat prin spălare cu apă încălzită la cca 35°. Şablonul se acopere, apoi, pe partea interioară, cu un strat de lac de şabloane (preparat special). Lacul care acopere desenul, adică părțile cari trebue să rămână descoperite pentru imprimare, se şterge pe partea exterioară cu un tampon înmuiat în xilol, care disolvă numai lacul, dar nu şi gelatina. Pentru a fi imprimată cu ajutorul şabloanelor se întinde țesătura pe o masă acoperită cu un placaj impermeabil, apoi cu o pâslă, peste care se aşază o foaie de cauciuc, astfel încât țesătura să nu se mişte în timpul lucrului. Se aşază şablonul peste țesătură (începând dela un capăt), iar peste el, cu o riglă de cauciuc, se aşterne un strat de pastă de imprimat. Pasta trece prin ochiurile porțiunilor şablonului neacoperite cu lac, — şi imprimă țesătura. Pasta de imprimat se poate împrăştia pe şablon şi cu ajutorul unui pulverizator cu aer comprimat (imprimarea prin împroşcare). Şablonul se execută din tablă, lemn, carton, pânză, etc., după felul lucrului.

1. **Şablon** [шаблон; patron; Schablone; gauge; sablon]. 4 *Ind. text.:* Unealtă folosită în confecțiuni constituită dintr'o piesă plană, ale cărei conture reprezintă o parte componentă a unui produs de îmbrăcăminte: piepți, spate, mâneci, guler, etc. Şabloanele se fac din hârtie, iar pentru croitul în serie, în industrie, se folosesc şabloane de carton, de carton cu marginile întărite cu tablă, sau de placaj. — Pentru determinarea dimensiunilor şi a formei şabloanelor se folosesc linii de construcție, determinate de dimensiunile corpului. Dimensiunea principală, față de care se determină celelalte dimensiuni, e perimetrul bustului. La măsurile aplicate pentru determinarea dimensiunilor şi a formei şabloanelor se adaugă sau se scad anumite dimensiuni de corectură, astfel încât produsul să ia forma corpului, sau anumite corecturi de modă. — La dimensiunile reale ale şabloanelor se adaugă plusul necesar cusăturilor de asamblare a pieselor produsului textil în procesul de confecționare. — Şablonul unic e o piesă plană, confecționată dintr'un material flexibil, de exemplu muşama, pe care sunt incadrate şabloanele produsului care va fi confecționat. Conturele şabloanelor sunt perforate, astfel încât, la şablonare (v.), când se aplică şablonul unic peste prima foaie din şpan, se trece cu o cârpă moale, înmuiată în praf de cretă sau de talc, sau cu un săculeț confecționat dintr'o țesătură rară, cu praf de cretă sau de talc, uneori cu un lichid colorat, peste porțiunile perforate ale şablonului unic, pentru a reproduce pe pânză forma şabloanelor.

2. **Şablon** [шаблон; calibre; Schablone; template; sablon] 5. *Metl.:* Unealtă constituită dintr'o lamă sau dintr'o placă de metal sau de lemn, de obiceiu rigidizată, care serveşte la executarea manuală a profilului mulurilor drepte sau curbe sau a anumitor forme de turnătorie (v. sub Şablon, aparat de formare cu ~; v. şi sub Formare cu şablon), etc. Marginea de lucru a şablonului reprezintă negativul profilului care trebue realizat; şablonul e ghidat, fie în mişcare de translație, fie în mişcare de rotație.

3. **~ cu braț.** *Metl.:* Sin. Aparat de formare cu şablon. V. Şablon, aparat de formare cu ~.

4. **Şablon de control.** V. Şablon 2.

5. **~ de fasonare.** V. Şablon 1.

6. **~ de găurit.** V. sub Şablon 1.

7. **~ de lucru.** V. Şablon 1.

8. **Şablon, aparat de formare cu ~** [литейный шаблон; trousseau; Schabloniervorrichtung; template, templet; mintázó készülek]. *Metl.:* Aparat folosit în turnătorie, la producerea formelor cari au forma corpurilor de rotație şi care e compus dintr'un şablon de lemn sau de tablă, dintr'unul sau din mai multe brațe cari îl suportă şi dintr'un ax în jurul căruia e rotit şablonul, la formare. După forma piesei de turnat, axul poate fi vertical sau orizontal (v. fig. sub Formare cu şablon).

9. **Şablonare** [трассирование шаблоном; patroner; Schablonieren; gauging; sablonozás, kitűzés]. 1. *Tehn.:* Operațiunea de trasare (v.) cu ajutorul unui şablon. — 2. *Tehn.:* Operațiune de fasonare prin detaşare de aşchii sau prin deformare plastică, controlată cu ajutorul unui şablon.— 3. *Metl.:* Sin. Formare cu şablon (v.). — 4. *Ind. text.:* Operațiune de incadrare a şabloanelor şi de însemnare a conturelor pe prima foaie de țesătură din şpan (v.). Incadrarea se execută cu atențiune, pentru o întrebuințare cât mai rațională a țesăturii, ținându-se seamă de direcția firelor de urzeală şi de bătătură, cum şi de sensul desenului țesăturii.

10. **Şabotă** [шабот, наковальня парового котла; chabotte; Schabotte; anvil stock; üllötőke]. *Mş.:* Piesa care susține nicovala, la ciocanele mecanice (v.), şi care e rezemată elastic pe fundație. E util ca suma greutăților nicovalei şi a şabotei să fie de 10⋯20 de ori mai mare decât greutatea berbecului. (V. fig. sub Ciocan cu abur, Ciocan cu aer).

11. **Şaft.** *Ind. text.:* Sin. Ratieră (v.).

12. **Şagrinare** [шагринирование; chagrinage du cuir; Versehen des Leders mit Narben; cha-

greening of the leather; barkázás]. *Ind. piel.*: Operațiune de finisare, prin care se imprimă pe fața pieilor un relief numit „şagrin", care imită desenul natural al altor piei, sau reprezintă un desen de fantazie, pentru a obține piei mai frumoase, din sortimente mai puțin valoroase, sau pentru a acoperi unele defecte de suprafață. Astfel, se acopere fața pieilor de bovine cari nu pot fi finisate neted din cauza defectelor de suprafață (sgârieturi şi răni vindecate, etc.), se obțin din piei comune (de oaie, de porc, şpalturi, etc.) imitații de piei de animale rare (focă, crocodil, reptile, etc.), sau se imprimă desene cari nu corespund niciunui desen natural, dar sunt căutate în marochinărie sau în tapițerie (piele antică, piele de mobile, etc.).

Şagrinarea poate fi efectuată manual sau mecanizat. Şagrinarea manuală se face cu ajutorul unor role gravate cu desenul respectiv şi montate pe suporturi cari permit deplasarea lor pe suprafața pielei. Şagrinarea mecanică se execută cu maşini de şagrinat, cari pot fi: maşini cu role, maşini cu cilindri, maşini cu plăci şi cu o rolă de presare, sau prese hidraulice. Azi sunt folosite numai ultimele două tipuri, iar dintre maşinile de şagrinat cu plăci şi cu rolă de presare e folosit numai tipul cu o placă şi cu masă fixă. Dacă placa e netedă, maşina de şagrinat şi presa hidraulică pot fi folosite ca maşină şi ca presă de călcat (satinat).

Maşina de şagrinat cu placă şi cu masă fixă e constituită, în principal, din doi stâlpi verticali de fontă, uniți sus şi jos prin două traverse orizontale. În acest cadru, paralel cu traversele orizontale, sunt montate placa gravată şi masa de presare. Lungimea de lucru poate atinge 3000 mm. Placa metalică de şagrinare e fixată cu şuruburi într'o cutie care poate fi încălzită cu abur. Sub ea e montată, la o distanță potrivită, masa de presare. Partea principală a mesei e o curea de piele tăbăcită cu crom, peste care e aşternută o bandă de pâslă țesută. Pielea care urmează să fie şagrinată e aşezată cu fața în sus. Presarea se face cu ajutorul unei roți care se mişcă dela un capăt la celălalt al maşinii, pe un şurub fără fine — şi împinge în sus pielea, apăsând-o pe placa gravată. În felul acesta, suprafața pielei care corespunde benzii elastice de curea e imprimată cu desenul plăcii metalice.

La presele hidraulice de şagrinat se utilizează procedeul de şagrinare prin presiune mare. Aceste maşini, foarte masive, sunt cuplate cu o presă hidraulică. Placa de şagrinare e montată tot cu şuruburi, într'o cutie încălzită cu abur. La maşinile cele mai mari, placa e de 1370/660 mm. Temperatura de lucru e de 80···100°, iar presiunea, de 180···200 at. Temperatura şi presiunea depind de felul tăbăcirii şi al pieilor. Pielea de şagrinat e aşezată tot cu fața în sus, pe o masă mobilă, care se ridică în momentul pornirii maşinii şi apasă pielea pe placa gravată. Maşinile noi au dispozitive automate de declanşare şi dispozitive de protecțiune.

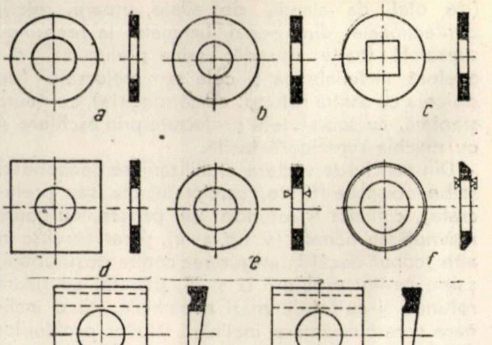
Dacă placa metalică e netedă, maşina de şagrinat devine maşină de satinat (de călcat).

1. **Şaibă:** 1. Sin. Roată de transmisiune, fără spițe (v.).—2. Sin. Roată de curea, fără spițe (v.).

2. **Şaibă** [шайба; rondelle, poulie; Scheibe; disk, sheave; korong, tárcsa]. 3. *Tehn.*: Piesă de metal, de lemn, de mase plastice, etc., constituită dintr'o placă cu grosimea mică în raport cu celelalte două dimensiuni, având o perforație şi un contur de formă oarecare. Şaiba se foloseşte ca adaus între o piuliță şi o piesă asamblată prin şurub: pentru a permite o bună aşezare a piuliței chiar pe suprafețe cari nu sunt corect uzinate; pentru a repartiza forța de strângere pe o suprafață mai mare decât suprafața piuliței; pentru a proteja suprafața piesei contra degradării, la rotirea piuliței; pentru a asigura şurubul sau piulița contra rotirii (deşurubării); etc.

De obiceiu, şaibele se confecționează din bandă sau din foi, prin ştanțare urmată de dare la tobă (tobare), pentru curățire şi debavurare; şaibe pentru profiluri U şi I se confecționează din bandă laminată, cu secțiunea corespunzătoare profilului la care sunt folosite. Unele şaibe rotunde (numite şi rondele obişnuite, prelucrate) se pot confecționa şi prin strunjire din bară, iar gaura e ştanțată. Şaibele metalice de siguranță, confecționate din oțel, sunt deformate, călite şi revenite, astfel încât să rămână elastice (v. şi Rondelă elastică).

Şaibele sunt folosite la asamblările pieselor de metal (de ex. în metalotehnică), de piele (de ex. în curelărie), de mase plastice, de lemn, etc. De obiceiu, gaura pentru şurub e rotundă; uneori (de ex. la asamblările pieselor de lemn) se folosesc şaibe cu gaură pătrată. Afară de şaibele de siguranță (v.), şaibele au, de obiceiu, conturul



Şaibe obişnuite.

a) şi *b*) şaibe brute rotunde, cu gaură rotundă, pentru metal respectiv pentru lemn; *c*) şi *d*) şaibe brute rotunde cu gaură pătrată, respectiv pătrate cu gaură rotundă, pentru lemn; *e*) şaibă semiprelucrată, pentru curelărie; *f*) şaibă, prelucrată pentru metal; *g*) şi *h*) şaibe pentru profiluri U respectiv pentru profiluri I.

rotund — în care caz se numesc rondele (v.)— sau pătrat.

Din punctul de vedere al prelucrării şi al calităţii suprafeţelor, se deosebesc: şaibe brute (de oţel, de alamă, etc.), confecţionate din benzi cu suprafaţa naturală de laminare; şaibe semiprelucrate (de oţel, de alamă, de aliaje uşoare, etc.), confecţionate din benzi laminate la rece, cu suprafaţă foarte netedă; şaibe prelucrate, din aceleaşi materiale ca şi cele semiprelucrate (de obiceiu cu contur rotund, adică rondele), cu gaura ştanţată, cu suprafeţele prelucrate prin aşchiere şi cu muchia superioară teşită.

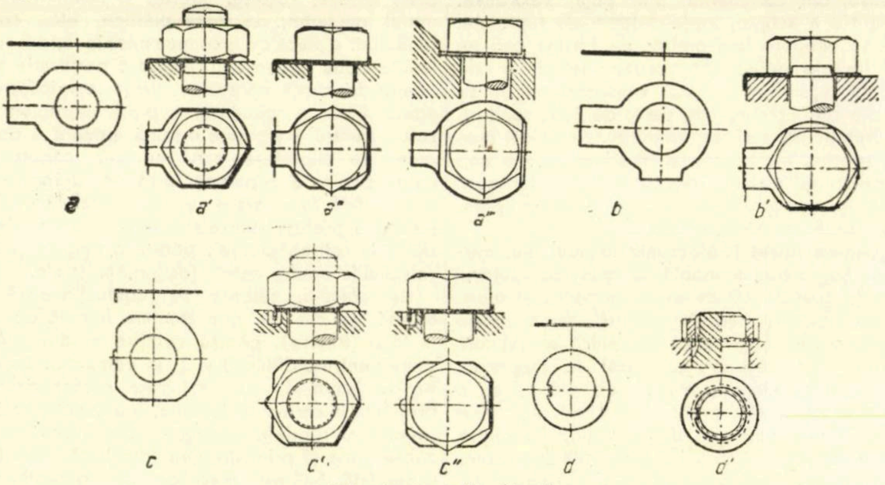
Din punctul de vedere al utilizării, se deosebesc: şaibe obişnuite (brute, semiprelucrate sau prelucrate), cari pot fi rotunde sau pătrate, cu gaura rotundă sau pătrată (v. fig. a···e), şi cari servesc în alte scopuri decât la asigurarea contra deşurubării; şaibe pentru profiluri U şi I, pătrate, cu gaura rotundă şi cu feţele mari neparalele, cu o inclinare corespunzătoare inclinării tălpilor profilurilor (v. fig. *g* şi *h*), cari servesc la fixarea şi la asamblarea profilurilor U, respectiv I; şaibe de siguranţă (v.).—Sin. (pentru şaibe rotunde) Rondelă simplă.

1. Şaibă cu nas: Sin. Şaibă cu pinten. V. sub Şaibă de siguranţă.

2. ~ cu pinten [стопорная шайба с носком; tôle de sûreté à nez; Sicherungsblech mit Nase; locking plate with nose; orros tárcsa]. V. sub Şaibă de siguranţă.

3. ~ cu umăr: Sin. Şaibă cu urechi. V. sub Şaibă de siguranţă.

4. ~ cu urechi [шайба с лапкой; rondelle; Sicherungsblech mit Lappen; locking plate with flaps; füles tárcsa]. V. sub Şaibă de siguranţă.

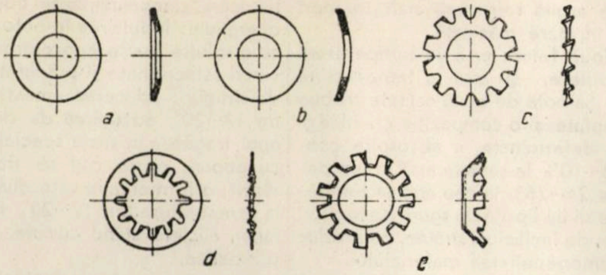


Şaibe de siguranţă, obişnuite.

a) şaibă cu o ureche; *a'*) şi *a''*) şaibă montată la piuliţă, respectiv la capul şurubului; *a'''*) şaibă cu ureche scurtată rezemată de un prag al piesei, montată la capul şurubului; *b* şi *b'*) şaibă cu două urechi şi montajul ei la capul şurubului; *c*) şaibă cu pinten exterior; *c'*) şi *c''*) şaibă montată la piuliţă, respectiv la capul şurubului; *d*) şi *d'*) şaibă cu pinten interior şi montajul ei la un şurub cu piuliţă canelată.

5. ~ de siguranţă [предохранительная шайба; tôle de sûreté; Sicherungsblech, Sicherungsscheibe; locking plate; biztozitó tárcsa]: Şaibă care serveşte la asigurarea şuruburilor sau a piuliţelor contra rotirii (deşurubării). Şaibele de siguranţă au forme diferite, după locul în care sunt montate. De exemplu, în construcţia de maşini se folosesc şaibe (de oţel, de alamă, etc.) constituite dintr'un disc rotund cu una sau cu două urechi la periferie (şaibe de siguranţă cu o ureche, respectiv cu două urechi) sau cu pinten la periferie sau pe conturul găurii (şaibă cu pinten exterior, respectiv interior), (v. fig.). La şaibele cu o ureche, aceasta e răsfrântă peste o muchie a piesei, iar o parte a şaibei e răsfrântă şi alăturată de hexagonul capului şurubului, respectiv al piuliţei; la şaibele cu două urechi, a doua ureche e răsfrântă şi alăturată de hexagonul piuliţei. Uneori urechea e scurtată astfel, încât şaiba să se rezeme de un prag al piesei. Şaibele cu urechi asigură complet şurubul cu piuliţă, când asigurarea se face atât la cap, cât şi la piuliţă. La şaibele cu pinten răsfrânt exterior sau interior, acesta e introdus într'o gaură făcută cu burghiul în piesa asamblată, respectiv într'un canal longitudinal făcut în tija filetată a şurubului, iar o parte din şaibă e răsfrântă şi alăturată de hexagonul capului sau al piuliţei. Pentru asigurare nu e nevoie decât de o singură şaibă, fie la capul şurubului, fie la piuliţă.

În mecanica fină, în construcţia de aparate electrice, etc., se folosesc şaibe elastice de tablă de oţel, ştanţate şi deformate, călite şi revenite. Mai des folosite sunt şaiba elastică bombată simplă şi şaiba elastică curbată simplă (numite şi rondele elastice bombate, respectiv curbate), şaiba elastică cu dinţi exteriori, şaiba elastică cu dinţi interiori, şaiba elastică cu dinţi exteriori, bombată (v. fig.). Asigurarea contra rotirii se face cu o singură şaibă elastică. Uneori se folosesc şaibe elastice de cauciuc.—Sin. Tolă de siguranţă, Rondelă de siguranţă.



Şaibe de siguranţă, elastice.
a) bombată, simplă; b) curbată, simplă; c) cu dinţi exteriori; d) cu dinţi interiori; e) bombată şi cu dinţi exteriori.

1. **Şaibă elastică**: Sin. Rondelă elastică. V. sub Şaibă de siguranţă.

2. **~ elastică spintecată**: Sin. Şaibă Grower, Inel-resort (v.).

3. **~ Grower.** V. Inel-resort.

4. **~ obişnuită**: Sin. Şaibă. V. Şaibă 3.

5. **~ pentru profiluri.** V. sub Şaibă 3.

6. ~simplă: Sin. Şaibă obişnuită, Şaibă. V. Şaibă. 3.

7. **Şaland** [шаланда; chaland de déblais, cure-môle, ponton à vase, gabare à vase; Baggerschute, Baggerprahm; ballast dredger, mud lighter; kotródereglye, iszapcsónak]. *Nav. m.*: Navă auxiliară, folosită la dragaje, în care se aruncă pământul scos de dragă. Şalandele au la fund porţi cari se deschid la comandă, pentru a descărca pământul conţinut în regiuni cu apa adâncă. Pentru apele navigabile puţin adânci se construesc şalande cu porţi laterale. Şalandele sunt trase, în general, de remorchere cari se numesc şalandere. Se construesc, însă, şi şalande cu propulsie proprie, numite şalande autopropulsoare sau şalande automotoare.

8. **Şalander** [малая моторная баржа; chalandeur; kleines Schleppboot; small tug boat; kotródereglyevontató hajó]. *Nav. m.*: Remorcher sau şalupă cu motor de putere mică, folosit la remorcarea şalandelor la locul de descărcare a materialului dragat.

9. **Şalupă** [моторный катер, моторная лодка; bateau à moteur; Motorboot; motorboat; motorhajó, motorcsónak]. *Nav. m.*: Îmbarcaţie de servitute, cu motor, cu cocă metalică (de tablă de oţel, de aluminiu, etc.) sau de lemn, puntată sau nepuntată.

După amplasarea motorului, se deosebesc şalupe cu motor interior şi şalupe cu motor exterior; în general, şalupele cu motor interior au chilă şi sunt folosite la apă adâncă, iar cele cu motor exterior au fundul plat şi sunt folosite la apă mică.

După scopul în care sunt folosite, se deosebesc: şalupe de curse, de transport, de salvare, de incendiu, de remorcare, de agrement, etc. Exemple: şalupa de curse e o şalupă construită pentru a realiza o viteză cât mai mare. Şalupele de curse destinate apelor fără valuri, cum şi cele cu motor exterior, au pe fund redane (în formă de trepte), cari uşurează alunecarea şalupei la suprafaţa apei. Şalupa de plimbare e o şalupă mare, încăpătoare, cu confort mai mare şi cu viteză mai mică decât şalupa de curse; se adaptează mai bine la valuri decât şalupa de curse. Şalupa de transport e o şalupă care serveşte la transportul persoanelor sau al materialelor. Ea poate fi construită cu dimensiuni mari construcţia diferind după scopul şi apele în cari e utilizată. Există şalupe-remorcher (v. sub Îmbarcaţie de servitute), şalupe de incendiu (v. sub Îmbarcaţie de servitute), şalupe de salvare (v. sub Îmbarcaţie de servitute), şalupe-torpiloare (v. sub Navă uşoară de luptă), etc.

10. **Şalupă**-torpiloare [шлюпка-миноносец; chaloupe torpilleure; Schaluppe, Torpedoboot; launch torpedo boat; torpedócsónak]. V. sub Navă uşoară de luptă.

11. **Şalutier** [траулер; chalutier; Fischdampfer; fishing vessel; halászhajó]. *Nav. m.:* Navă de tonaj mic (40···100 t), folosită pentru pescuit în largul mării.

12. **Şambraj** [отношение диаметра патронника к калибру орудия; chambrage; Chambrage; chambrage; chambrage]. *Tehn. mil.:* Raportul dintre aria secţiunii camerei de încărcare şi aria secţiunii părţii ghintuite a unei guri de foc.

13. **Şamotă** [шамот; chamotte; Schamotteprodukte; chamot products; samott]. *Ind. st. c.:* Produs obţinut prin măcinarea argilei refractare arse sau a caolinului ars. Se foloseşte la prepararea mortarului pentru zidăria de cărămizi de şamotă şi ca adaus degresant la fabricarea produselor refractare argiloase de şamotă.

Produsele refractare de şamotă se fabrică din argilă refractară nearsă (liant), cu şamotă (degresant). Masele cari urmează să fie fasonate conţin, de cele mai multe ori, 50···60% şamotă. — Operaţiunea de ardere a argilei în vederea şamotării e necesară deoarece, prin încălzirea până la 450°, masele argiloase îşi pierd plasticitatea, iar în intervalul dela 900···1450° şi mai sus se produc transformări în compoziţia chimică şi mineralogică (formându-se mullit, cristobalit), însoţite de contracţiune şi vitrifiere, ceea ce reduce mult contracţiunea prin ardere a materialului fasonat, eliminându-se deformaţiile şi fisurările *pieselor fasonate arse.

Materiile prime pentru fabricarea şamotei sunt argilele refractare obişnuite (cu refractaritatea de cel puţin 1580°), cum şi argilele de calitate superioară (cu refractaritatea de cel puţin 1730°); uneori se întrebuinţează şi caolinuri.

Şamota se introduce în masa refractară sub formă de deşeuri din producţie (rebuturi, cărămidă spartă, biscuiţi de capsule sau produse de şamotă din zidăria cuptoarelor), curăţite de sguri, sau sub formă de argilă refractară arsă în mod special, — toate în stare măcinată.

Şamota e de două feluri: arsă la temperatură înaltă, până la vitrifiere, şi arsă la temperatură joasă (500···600°). Şamota de bună calitate trebue să aibă o refractaritate şi o compoziţie chimică şi mineralogică bine determinate, o absorpţie constantă de apă de 3···10% la şamota arsă la temperatură înaltă, şi de 24···26% la cea arsă la temperatură joasă; trebue să fie lipsită de sguri, de topituri feroase, calcaroase, de incluziuni străine, cari reduc refractaritatea şi omogeneitatea materialului.

Argila destinată arderii pentru şamotă se introduce în cuptor sub formă de bulgări obţinuţi la carieră sau sub formă de brichete fasonate special (cari au, în general, formă paralelepipedică). Bulgării nu trebue să se desfacă în cuptor în timpul arderii şi trebue să păstreze dimensiunile până la 250···300 mm, deoarece, fărâmiţându-se, îngreunează circulaţia gazelor în cuptor. Bulgării au formă şi dimensiuni neregulate, ceea ce constitue un desavantaj pentru formarea spaţiilor de trecere a gazelor; de aceea, argila se brichetează. Brichetele trebue să nu se desfacă prin transport sau la încărcarea în cuptor, şi să aibă forme şi dimensiuni cari să asigure încălzirea uniformă pe toată grosimea. Brichetele sunt paralelepipedice, cu grosimea şi lăţimea de 130···150 mm şi lungimea de 250···300 mm. Fasonarea lor se face semiuscat la 12···17 % umiditate — şi umed, până la 21% umiditate. Brichetele obţinute pe cale umedă se usucă înainte de ardere. Schema de fabricaţie principală este următoarea: sdrobire (măcinare) — malaxare — presare — tăiere în calupuri — uscare — ardere — măcinare. — Sdrobirea se face în desintegratoare şi, mai rar, în moara cu ciocane. După umiditatea argilelor, prin sdrobire se obţin diferite granulometrii; de exemplu, sub 0,5 mm, 75···95%; peste 1 mm, 3···9 %. — Malaxarea argilei se face în malaxoare, de exemplu de tipul Eirich. — Presarea argilei se face la presă, de exemplu la presa cu bandă, unde se taie în calupuri. Uscarea se poate face în uscătoare, deasupra cuptoarelor, sau în uscătorie-tunel. Arderea se face în cuptoare statice cu camere sau în cuptoare rotative. — Şamota arsă se macină în mori cu bile, în kollerganguri sau pe valţuri, obţinându-se granule de diferite mărimi; de exemplu, o compoziţie granulometrică poate fi:

sub 0,5 mm	35···50%
între 0,5 şi 2 mm	20···30%
între 2 şi 4 mm	10···25%

Pentru o bună organizare a măcinatului şamotei este necesar să se prevadă cernerea prin folosirea sitelor cilindrice, plane sau vibratoare.

1. **Şampanie** [шампанское вино; champagne; Schaumwein; champagne; pezsgő]: Vin preparat în mod special, prin procedeul de şampanizare (v.).

2. **Şampanizare** [шампанизация; champagnisation; (aus gewöhnlichem Weine) Champagner bereiten; (from ordinary wine) champagne preparing; pezsgőgyártás]: Procesul tehnologic al fabricării şampaniei, care consistă în următoarele operaţiuni: îndulcirea în butoaie închise de stejar, cu o soluţie foarte concentrată de zahăr, a unor vinuri selecţionate şi preparate din specii speciale de struguri; aducerea amestecului la temperatura de 18···20°; adăugirea de drojdie selecţionată şi apoi tragerea în sticle speciale; astuparea sticlelor cu dopuri, peste cari se trage o „botniţă" de sârmă; o fermentaţie care durează 2···3 săptămâni, la temperatura de 17···20°, în tot timpul fermentaţiei, sticlele stând culcate, aşezate în grămezi prismatice.

După terminarea fermentaţiei, şampania e depozitată în pivniţe reci, unde sticlele se aşază oblic, cu dopul în jos, în stelaje speciale, pentru depunerea impurităţilor (drojdie, celule moarte, etc.), cari sunt apoi eliminate prin scoaterea rapidă a dopului şi înlocuirea lui.

3. **Şanfren:** Sin. Teşitură (v.).

4. **Şanfrenare:** Sin. Teşire (v.).

5. **Şanfrenat:** Sin. Teşit (v.).

6. **Şanţ** [канава; fosse; Grube; excavation; árok]. 1. *Hidrot.*: Canal deschis, cu dimensiuni relativ mici, pentru conducerea sistematică a apelor cari se scurg la suprafaţa terenului, şi cari se îndepărtează către un emisar.

7. ~ **de gardă** [предохранительная канава; fosse de garde; Aufrichtgraben; guarding trench; védőárok]: Şanţ situat la limita amonte a unei incinte aşezate pe un versant, construit în vederea interceptării şi îndepărtării, până cel puţin imediat în aval de incintă, a apelor de precipitaţii provenind de pe versant, fie pentru a feri incinta de inundare sau a nu supraîncărca reţeaua de canalizare, fie, uneori, pentru a evita alimentarea suplementară, a pânzei freatice din incintă.

Secţiunea e, în general, triunghiulară — şi numai la cantităţi mari de apă, e trapezoidală. Consolidarea pereţilor şi a fundului depinde de debite şi de pantele minime cari se pot obţine. Pereţii se consolidează cel puţin prin brăzduire, iar fundul se execută totdeauna presat.

Dacă trecerile de pantă nu se fac prea brusc, se pot folosi secţiuni triunghiulare (sau parabolice), foarte evazate, cari sunt, în general, mai economice; altfel, trebue introduse trepte cari scumpesc simţitor lucrarea.

Dacă basinul de colectare se măreşte mult, este preferabil să se introducă două sau chiar trei şanţuri de gardă succesive, pentru a nu se ajunge la secţiuni de scurgere prea mari, şi cari, în general, se execută greu pe coaste. Uneori, de altfel, trebue create profiluri mixte pe versantele cu pante prea repezi.

La proiectarea şi executarea şanţurilor de gardă trebue să se ţină seamă de posibilitatea amorsării unor eventuale alunecări superficiale ale terenului din amonte, uneori foarte periculoase şi greu de stabilizat. De aceea, cercetarea geologică a terenului pe care se execută un astfel de şanţ de gardă, pe creastă, e indispensabilă pentru a stabili dacă, în scopul urmărit, un şanţ de gardă e lucrarea indicată.

Capătul aval al şanţului de gardă trebue consolidat totdeauna foarte îngrijit. De asemenea, fiind o lucrare expusă tuturor intemperiilor (îngheţ, variaţii de temperatură, asociate cu acţiunea de spălare a apelor cari se scurg), trebue supraveghiată permanent şi întreţinută, deoarece, altfel, o degradare cât de mică după ce a fost amorsată, se desvoltă repede şi poate duce la distrugerea completă a întregei lucrări.

1. **Şanţ-bara**, [оградительная траншея; fosse barrage; Hindernis-graben; trap trench; akadályárok]: Şanţ larg de 0,25 ··· 1,50 m, cu pereţi netezi şi verticali, folosit pentru a împiedeca migraţia omizilor migratoare (Aporia crataegi L., Phlyctaenodes sticticalis L., etc.), a diferitelor insecte adulte, din focarele lor, în culturile învecinate (Otiorrhynchus ligustici L., Bothinoderes punctiventris Germ., etc.), a larvelor lăcustei călătoare (Pachytylus migratorius L.).

2. **Şanţ** de cablu [кабельная траншея; tranchée à cables; Kabelgraben; cable trench; kábelárok]. *Elt.*: Şanţ în care se aşază cablul; poate fi căptuşit cu cărămidă sau betonat, şi apoi acoperit cu pământ (pentru cablurile de exterior). Cablurile de interior se aşază, în general, în şanţuri vizitabile.

3. **Şanţ** [паз; cannelure; Riffelung; fluting; vájú, horony]. 2. *Mş.*: Scobitură lungă în raport cu dimensiunile ei transversale, la suprafaţa unui corp, a unei piese sau a unui organ de maşină. Şanţurile a căror adâncime e mai mică sau cel mult egală cu lăţimea se numesc, de obiceiu, caneluri.

4. **Şanţ** [фальц; pli; Falz; fold; horony, róvatka]. 3. *Arte gr.*: Dungă adâncită, făcută la cotorul registrelor groase, pentru ca acestea să se poată deschide cu uşurinţă.

5. **Şantier** [строительная площадка; chantier; Baustelle; building yard; épitőhely]. *Cs.*: Teritoriu dotat cu materiale şi instalaţii şi cu organizaţie tehnică şi economică unitară, pe care cooperează — pe bază de diviziune a muncii — muncitori cari folosesc forţa lor de lucru, unelte, maşini şi instalaţii, pentru a produce sau a repara un bun material.

Se deosebesc şantiere pentru bunuri fixe (construcţii civile şi industriale, poduri, tunele, drumuri, linii de cale ferată, baraje, canale, piste de decolare, prefabricate, etc.) şi şantiere pentru bunuri mobile (şantiere navale pentru vase plutitoare, docuri plutitoare, etc.).

Prin extensiune, prin şantier naval se înţelege nu numai şantierul propriu zis, pe care se montează nava, ci şi complexul de ateliere de pe uscat, din apropierea lui, în cari se fabrică, în parte sau în total, piesele necesare montării.

Şantierul propriu zis se deosebeşte de fabrică prin faptul că e înfiinţat numai în vederea realizării unui bun sau a unui număr de bunuri limitate şi se desfiinţează după realizarea acestora.

Şantierul se deosebeşte de depozit prin faptul că materialele şi instalaţiile cari se adună pe teren corespund, în cantitate şi destinaţie, numai procesului de realizare a bunului sau a bunurilor pentru cari a fost destinat.

Investiţia pentru şantierul propriu zis reprezintă o fracţiune mică din investiţia pentru ansamblul: bun realizat plus şantier.

Mărimea şi utilizarea şantierului variază cu importanţa bunului de construit sau de reparat. În compunerea şantierului intră elemente cu caracter provizoriu sau definitiv. Astfel de elemente sunt: clădirile şi lucrările existente pe teritoriu, subterane sau deasupra solului (case de locuit, reţele de alimentare cu apă, canalizare şi alte reţele, conducte electrice, linii telefonice, drumuri, ateliere la şantierele navale, etc.); construcţiile proiectate să fie executate subteran şi deasupra solului; clădiri şi construcţii provizorii, cu destinaţie administrativă sau socială; depozite provizorii deschise, închise, şi şoproane; linii de acces cu caracter provizoriu sau definitiv (căi ferate cu ecartament normal sau îngust, şosele şi drumuri); instalaţii de transport orizontal şi vertical în incinta şantierului; reţeaua de alimentare cu apă, provizorie sau definitivă, — canalizare, scurgerea apelor; reţeaua de electrificare, provizorie sau definitivă, a lucrărilor; staţiuni de pompare castele de apă, substaţiuni cu gherete de transformatoare, etc., cu caracter provizoriu sau definitiv; garaje, grajduri provizorii; ateliere provizorii, în special ateliere de cofraje, tâmplărie, mecanice, de fasonare a fierului, de fierărie, etc.; instalaţii mecanizate şi fabrici de construcţie (mortare, betoane, blocuri mari, etc); întreprinderi anexe (fabrici de var, de cărămidă, de prelucrare a lemnului, etc.); cariere de piatră, de var, etc. Dispoziţia în spaţiu a acestora depinde de natura bunului care se produce, de teritoriul pe care se întinde şantierul, de organizarea muncii şi de inventarul tehnic.

Transportul pe orizontală se face pe şosele şi pe drumuri de acces, pe canale de navigaţie, etc., cu toate mijloacele curente, terestre şi pe apă (roabe, tomberoane, căruţe, vagonete, camioane, tractoare, trenuri, vase de plutire), cum şi cu mijloace mecanizate, în benzi sau cabluri (drumuri suspendate cu o şină, teleferice, funiculare, transportoare, macaraleportale, etc.). Transportul pe verticală se face cu braţele sau cu samare, pe schelă inclinată, cu macaraua de mână, cu ascensoare cu una, două sau patru lumânări (bob), cu ascensoare mobile, cu macarale derrick rigide, staţionare sau mobile, cu macarale derrick cu cablu, cu macarale-turn tip BKTS, cu macaraleportale, macarale de cale ferată, elevatoare cu cupe, etc.

Apa e folosită pe şantier în scopuri tehnice, administrative, sociale, şi contra incendiilor. După importanţa şantierului, pentru alimentarea cu apă e nevoie de rezervoare, şi castele de apă, de linii de aspiraţie, staţiuni de pompare, conducte de presiune, o reţea de distribuţie. Instalaţiile de alimentare cu apă, construite pentru şantier, pot fi şi definitive, adică pot să rămână în exploatare şi după desfiinţarea şantierului, spre a folosi bunului construit.

Energia electrică serveşte la producerea forţei motoare în scopuri tehnice, ca sudarea electrică, încălzirea electrică a betonului, uscarea electrică a tencuelilor, etc., la semnalizări de incendiu şi telecomunicaţii, etc.

Aerul comprimat serveşte la producerea forţei motoare necesare la perforatoare, ciocane pneumatice de nituit, sonete pentru bătut piloţi, pompe de mortar, şi la maşinile de torcretat, la vopsitoria lucrărilor de finisaj, etc.

Instalaţiile de căldură sunt necesare la uscarea tencuelilor, pentru întărirea rapidă a betoanelor, uscarea lemnului.

Instalaţiile de abur sunt necesare pentru accelerarea întăririi betoanelor.

În evoluţia alcătuirii şantierului a intervenit o schimbare esenţială în metoda de producţie prin aplicarea lucrului în bandă. Banda în construcţie e analoagă cu metoda convoyer în fabrică. Diferenţa consistă în faptul că, în fabrică, lucrătorul execută o operaţiune într'un singur loc bine determinat, în timp ce obiectul muncii se deplasează; pe şantier, obiectul muncii rămâne în acelaşi loc, în timp ce lucrătorul se deplasează dela o parte la alta a construcţiei, executând aceeaşi operaţiune. Principiul construcţiei în bandă consistă în faptul că ea trebue să corespundă în întregime graficului de succesiune a poziţiilor de lucru.

Amploarea conducerii şantierului depinde de dimensiunile şi de activităţile de pe şantier. Conducerea poate fi lineară (fiecare lucrător având un singur şef); funcţională (lucrătorul primeşte indicaţii dela şefii de specialităţi); mixtă (agenţii inferiori, cu conducere lineară; cei mijlocii şi superiori, cu conducere funcţională); cu ateliere (tip de conducere funcţională, atelierul fiind organizat după categoriile fundamentale de lucrări, — de exemplu: atelierul lucrărilor de beton, atelierul lucrărilor de terasamente, etc.); cu dispecer (analog cu întreprinderile industriale sau, la transportul feroviar-mişcare, regulator de circulaţie).

Sunt în curs de introducere şantierele mobile, caracterizate prin faptul că materialele, instalaţiile de prelucrare a acestora şi lucrătorii se găsesc în trenuri, cari se deplasează la locurile de execuţie. Ele servesc la rezolvarea lucrărilor mici şi răspândite. —

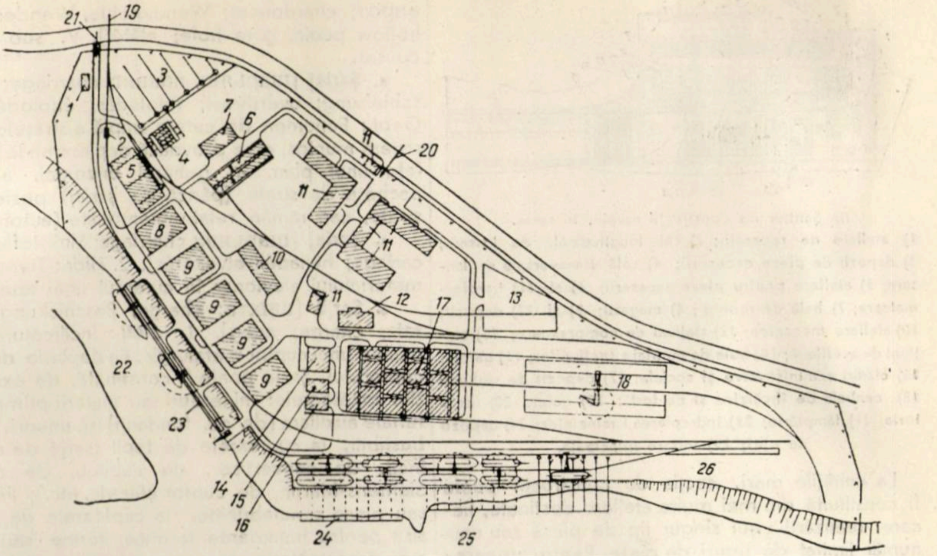
În construcţiile navale se folosesc docurile plutitoare, cari sunt şantiere mobile pe apă; ele pot andoca, în mers, după principiul, folosirii ecluzelor, un vas avariat şi pot să-l repare fără să intre într'un port. Aceste docuri se compun din unităţi lungi de 30···40 m, cari se asamblează la lungimea vasului plutitor. —

În evoluţia alcătuirii şantierului a intervenit o schimbare substanţială prin desvoltarea construcţiilor sociale pentru asigurarea unor mai bune condiţiuni de vieaţă a muncitorilor. Grupul social al şantierului cuprinde: cămine pentru muncitori, personalul tehnic şi ingineri, personalul administrativ, cu familiile respective; birouri pentru şantier, gherete de pontaj, gherete de paznici, remize pentru pompele de incendiu, cluburi, şcoale, băi, duşuri, spălătorii, W. C.; garaje, grajduri şi alte construcţii gospodăreşti, cari pot fi comune cu cele pentru deservirea aprovizionării cu materiale; ambulatorii, spitale, centre medicale; cantine, cooperative, brutării, depozite de alimente, depozite de zarzavat, frigorifere, prăvălii. Investiţiile în lucrările de interes social pot fi valorificate prin înlocuirea lucrărilor provizorii cu lucrări definitive. Astfel, la unele lucrări de importanţă mai mare se construesc pavilioane definitive de locuinţe, înainte de deschiderea şantierului.

1. **Şantier de abataj** [выемочный забой; chantier d'abatage; Abbauort; working place, stope; fejtőhely]. *Mine:* Locul de lucru în care se efectuează abatajul. (Termen folosit rar). Sin. Abataj (v.).

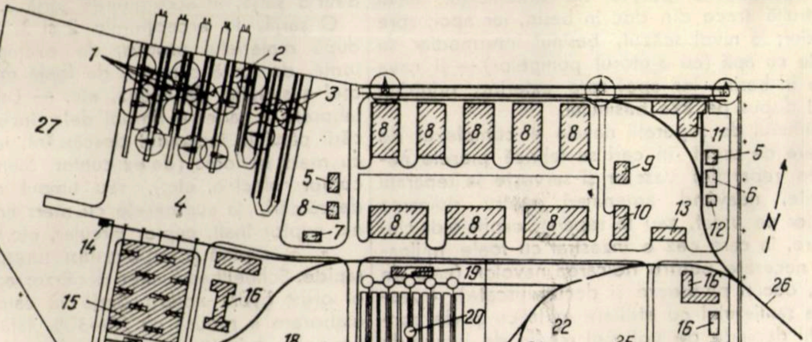
2. **Şantier** naval [судостроительная верфь; chantier naval; Schiffswerft; ship yard; hajógyár]: Teritoriul organizat, împreună cu complexul de ateliere de pe malul unei ape navigabile (fluviu, mare, etc.), în cari se construesc sau se repară nave. Şantierul de construcţii navale, fluvial (v. fig. *I*) sau maritim (v. fig. *II*) cuprinde următoarele secţii principale: secţia de construcţii metalice, pentru prelucrarea (la cald sau la rece) a elementelor constructive ale corpului navei, incluziv pregătirea semifabricatelor, şi sala de trasaj; secţia de asamblare şi de sudare (atelier de asamblare şi de sudare a plan-secţiunilor şi a bloc-secţiunilor); secţia de asamblare şi de montare a plan-secţiunilor şi a bloc-secţiunilor cu piesele, tubulaturile şi armaturile respective; secţia de montaj şi de înzestrare a navei; el cuprinde şi ateliere de modelărie, turnătorii de oţel, de fontă şi de metale neferoase, forjerie, cazangerie, atelier mecanic, sculărie, atelier de arămărie, de tâmplărie, de velerie şi tachelaj, de vopsitorie, de tinichigerie, de electrotehnică, depozite de materiale, o uzină de oxigen, instalaţii de ridicare şi de transport, cum şi clădiri pentru administraţie şi de interes social.

Din punctul de vedere tehnologic, se deosebesc: complexe de ateliere cu profil plin, cari îşi bazează producţia pe utilaj propriu şi în cari se construesc toate maşinile, mecanismele, cum şi toate instalaţiile necesare pentru construirea navelor, afară de anumite agregate şi produse a căror fabricare pe şantier nu e rentabilă (de ex.: aparatură specială, instalaţii electrice, instrumente de navigaţie, etc.); complexe de ateliere de asamblare, în cari se execută asamblarea corpurilor pe cale, montarea mecanismelor şi a instalaţiilor şi predarea vaselor terminate, — piesele (maşinile, mecanismele, etc.) şi materialul prelucrat pentru corpul de navă fiind executate în exterior; complexe de ateliere pentru construcţia în serie mare a navelor de construcţie în întregime sudată (v. fig. III).



I. Schema unui şantier de construcţii navale, fluvial.

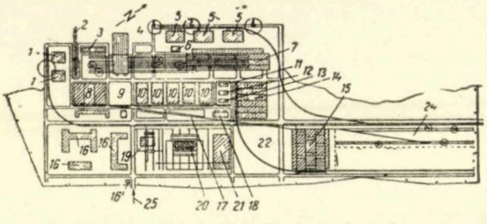
1) birou de recepţie; 2) cântar de cale ferată; 3) depozit de cherestea; 4) uscătorie de cherestea; 5) şoproane; 6) magazie; 7) vopsitorie; 8) tâmplărie; 9) ateliere mecanice; 10) garaje; 11) clădiri administrative şi sociale; 12) sala cazanelor; 13) depozit de cărbuni; 14) transformatoare; 15) fabrică de oxigen; 16) staţiune de acetilenă; 17) hală de montaj; 18) depozit de laminate; 19) linie de cale ferată; 20) intrare principală; 21) intrare secundară; 22) basinul portuar; 23) cheu întărit; 24) cale mari pentru lansarea transversală; 25) cale mici pentru lansarea transversală; 26) loc de cală.



II. Schema unui şantier de construcţii navale, maritim.

1) cală cu macarale-portale; 2) cală longitudinală de lansare; 3) docuri uscate; 4) teren pentru montaj prealabil; 5) fabrici de oxigen; 6) fabrici de acetilenă; 7) şi 9) transformatoare; 8) ateliere mecanice; 10) clădirea pompierilor; 11) magazine; 12) depozit de uleiu; 13) garaj; 14) remiză de locomotive; 15) hală de montaj; 16) clădiri administrative şi sociale; 17) depozit de laminate; 18) platformă de depozitare; 19) centrală de încălzire şi de forţă; 20) depozit de cărbuni; 21) rampă de descărcare; 22) depozit de cherestea; 23) uscătorie de cherestea; 24) depozit de finisare; 25) tâmplărie; 26) linie de cale ferată; 27) loc de cale.

Amplasarea secţiilor şi a atelierelor productive urmăreşte procesul tehnologic de construcţie, corespunzător tipului şi mărimii navelor cari urmează să se construiască pe şantier. Felul schemei depinde de condiţiuni locale şi de utilajul de care dispune secţia de construcţii metalice a şantierului. În general, construcţia unei nave se execută prin amplasarea secţiilor productive în ordinea fluxului continuu de asamblare, care poate fi longitudinal sau transversal.



III. Șantier de construcții navale, în serie.

1) ateliere de reparații; 2) cală longitudinală de lansare; 3) depozit de piese accesorii; 4) cală transversală de lansare; 5) ateliere pentru piese accesorii; 6) și 11) transformatoare; 7) hală de montaj; 8) magazii; 9) și 22) depozit; 10) ateliere mecanice; 12) stațiuni de compresoare; 13) stațiuni de acetilenă; 14) hala de montaj a secțiunilor; 15) garaje; 16) clădiri administrative și sociale; 17) depozit de cărbuni; 18) centrală de încălzire și de forță; 19) gater; 20) uscătorie; 21) tâmplărie; 23) îndreptarea laminatelor; 24) depozit de oțel; 25) intrare principală.

La unitățile mari, secția de construcții poate fi constituită din mai multe ateliere destinate, fiecare, realizării unui singur tip de piesă sau unui număr limitat de tipuri de piese. Pentru ușurarea lansării navelor mari, unele șantiere moderne sunt înzestrate și cu docuri de construcție (docuri uscate). Ieșirea navelor din aceste docuri se face printr'un basin intermediar, care comunică cu nivelul exterior de apă. În nivelul ridicat de apă, prin deschiderea porților de comunicație, nava construită trece din doc în basin, iar apoi, spre exterior; la nivel scăzut, basinul intermediar se umple cu apă (cu ajutorul pompelor) — și nava trece în basin, iar apoi spre exterior, printr'un canal dispus pe axa basinului.

Șantierul de reparații navale e complexul de ateliere de uscat în cari se fabrică piesele necesare reparației vaselor și servește la reparații curente, neavând amenajeri pentru ridicarea navelor pe uscat, sau la reparații capitale de clasificare, în care caz e înzestrat cu toate mijloacele necesare pentru ridicarea navelor (cale de halaj, docuri plutitoare și docuri uscate). Înzestrarea șantierului cu ateliere metalice și de construcții depinde de volumul mediu de lucrări de reparații prevăzute pentru șantierul respectiv; șantierul are nevoie de cheuri pereate și de basine speciale (cu adâncime suficientă), pentru acostarea navelor cari urmează să fie reparate pe apă (reparații curente). Șantierele de reparații sunt amplasate pe teritoriul portului, astfel încât să nu deranjeze activitatea normală a acestuia și mișcarea navelor în port.

1. **Șaptalizare** [прибавление сахара в виноградное сусло; chaptalisation; Chaptalisieren, zuckern des Weinmosts; sugaring of wine must; saptélozás]. *Ind. alim.*: Adăugirea de zahăr în mustul de struguri, în vederea măririi gradului alcoolic după fermentare. E o operațiune care nu e permisă în țara noastră. Se admite adăugirea de zahăr numai în vinurile licoroase.

2. **Șardonet** [подставка для поворота пятки ворот; chardonnet; Wendehöhle, Wendenische; hollow puoin, gate hole; alátét]. V. sub Ecluză cu sas.

3. **Șariaj** [шарьяж, надвиг; charriage; Überschiebung; overthrust; rátolodás; áttolodás]. 1. *Geol.*: Fenomen de cutare amplă a stratelor unui sistem muntos, care provoacă deplasarea la suprafața unui plan, în general orizontal, a unor pachete de strate (pânză de șariaj) peste alte strate, cari rămân relativ nemișcate (autohtone).

4. **Șariaj** [шарьяж; charriage; Sinkstoffanfuhr; cartage; hulladék-elvezetés]. 2. *Hidr.*: Transportul materialului aluvionar în curentul unei ape.

5. **Șarjă** [шихта; charge; Beschickung, Einsatz; charge; adag]. 1. *Metl.*: Încărcătura normală a unui cuptor metalurgic. Ea depinde de felul cuptorului. Șarja poate fi constituită, de exemplu din următoarele: minereuri sau materii prime, materiale auxiliare (de ex. fondanți) și, uneori, combustibili, la cuptoarele de topit (șarjă de cuptor înalt, de convertisor, de cubilou, de cuptor Siemens-Martin, de cuptor electric, etc.); lingouri sau piese semifabricate, la cuptoarele de încălzire pentru tratamente termice; forme sau miezuri de turnătorie, la cuptoarele de uscare. Sin. (parțial) Culcuș (termen de atelier).

6. **Șarjă** [плавка; charge; Gicht; charge; adag]. 2. *Metl.*: Cantitatea de metal lichid obținut într'un cuptor de topit, dintr'o încărcătură normală.— 3. Totalitatea lingourilor sau a pieselor turnate dintr'o șarjă, în accepțiunea Șarjă 2.

O șarjă, în accepțiunile 2 și 3, se numește după materialul produs; de exemplu: șarjă de fontă, de fontă cenușie, de fontă modificată, de oțel austenitic, de bronz, etc. — Durata de elaborare a șarjei e timpul dela începutul încărcării până la începutul descărcării, la cuptoarele cu mers periodic (de ex. cuptor Siemens-Martin, cuptor electric, etc.), sau timpul dintre două descărcări, la cuptoarele cu mers continuu (de ex. cuptor înalt, cuptor circular, etc.).

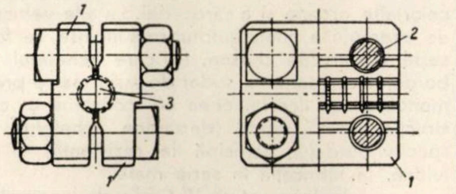
7. **~ rapidă** [скоростная плавка; charge rapide; Schnellbeschicken der Erze; rapid charging of ores; gyors adag]: Șarjă la care durata de elaborare e redusă cu 20···30% față de durata normală, prin conducerea adecvată a focului, întreținerea mai bună a părților de materiale refractare ale cuptorului, accelerarea încărcării, etc.

8. **Șarnier, balama-~.** V. Balama-șarnier.

9. **Șarnieră** [струбцина; collier pour tubes; Rohrscharnier; clamps; csőcsukló]. *Expl. petr.*: Brățară folosită în exploatări petroliere (de ex. la rezemarea sau imobilizarea unei coloane de țevi sau de prăjini; la acoperirea unei porțiuni dintr'o țeavă cu o perforație; la efectuarea unei ramificații, etc.), constituită din două piese de oțel lat sau de oțel turnat, cari au câte o îndoitură, respectiv o scobitură semicirculară, și câte o prelungire dreaptă, în planul diametral, astfel încât să poată fi asamblate prin câte două

sau mai multe şuruburi. În general, fața interioară e rizată sau are caneluri pentru a mări frecarea dintre şarnieră şi piesa pe care e montată. — Cele două piese sunt numite, uneori, valve, termen tot atât de impropriu ca şi şarnieră.

Şarniera pentru prăjina lustruită de pompare, de exemplu, serveşte la fixarea poziției relative dintre prăjină şi pistonul pompei de adâncime (pompă canadiană) şi la transmiterea efortului până la capul balansierului (v. fig.).



Şarnieră pentru prăjina lustruită de pompare.

1) semibrățară; 2) şurub de strângere; 3) locaşul prăjinii de pompare.

Şarniera cu ramificație are la una dintre piesele ei componente (valve) o gaură filetată, în care e înşurubat, de obiceiu, un robinet cu cep; prin secțiunea de trecere liberă a acestuia poate fi introdus un burghiu, pentru găurirea peretelui conductei, în timp ce conducta e sub presiune. Prin extragerea burghiului imediat după găurire şi prin închiderea robinetului, se realizează o legătură de ramificație la o conductă, cu pierderi minime de fluid, fără a scoate conducta din serviciu şi fără a folosi tăierea sau sudarea oxiacetilenică (fiindcă acestea ar incendia fluidul scăpat). Şarniera cu ramificație e folosită la lichidarea erupțiilor libere ale sondei, prin aplicarea ei pe coloana acesteia (la câteva zeci de metri sub capul de erupție, printr'o galerie specială), urmată de turtirea coloanei în aval de ramificație, cu ajutorul preselor hidraulice.

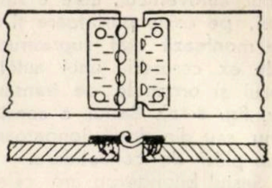
Şarniera pentru burlane, țevi de extracție şi prăjini poate fi aplicată şi strânsă pe o coloană de burlane, de țevi de extracție sau de prăjini, astfel încât greutatea coloanei să poată fi rezemată, prin intermediul uneia sau al mai multor şarniere, pe un reazem (masă rotativă, gura coloanei, flanşă, puntea unei prese hidraulice, etc.). Şarniera realizează o legătură eficace, însă pentru montarea ei e nevoie de un timp relativ lung; din această cauză e înlocuită cu alte dispozitive (de ex. cu elevatoare, cu pene, broască, furcă, etc.).

Şarniera pentru conducte se montează pe o conductă în care s'a produs accidental o perforare, astfel încât, prin strângerea pe conductă a unei garnituri, perforația să fie lichidată, fără a se descărca conducta de fluidul sub presiune din ea — şi, deci, fără a o scoate din serviciu. Sin. Brățară.

1. **Şarnieră:** Sin. Balama-şarnier (v.).

2. **Şarnieră.** V. Țâțână.

3. **Şarnieră** pentru curea [ременной шарнир; charnière de courroie; Riemenband; belt clamp; szijkengyel]. *Tehn.*: Dispozitiv pentru îmbinarea capetelor curelelor de transmisiune, constituit din două piese metalice având lățimea cu 2···5 mm mai mică decât lățimea curelei, cari au pe o față dinți ascuțiți, perpendiculari pe aceasta; aproape de margine, una dintre piese are găuri, prin cari se petrec ghiare monobloc cu cealaltă piesă, constituind astfel o articulație (v. fig.). Pentru fixare, dinții trebue înfipți în curea, prin batere cu ciocanul.



Şarnieră pentru curea.

4. **Şarpantă.** 1. *Cs.* V. Acoperiş.

5. **Şarpantă** [сук, ветвь; branche charpentière (arbre à fruits); Ast; main branch; faág]. 2. *Arb.*: Ramură din scheletul unui arbore, cu prelungirile ei, din care cresc ramuri de ordinul următor sau cari se îmbracă direct cu ramuri roditoare.

6. **Şasiu** [рама, шасси; châssis; Gestell; Rahmen; frame, chassis; keret, váz]: Cadru, stabil sau mobil, pe care se montează organe ale unui sistem tehnic cari formează un ansamblu sau trebue să funcționeze împreună.

Exemple:

7. ~ [рама, шасси; châssis; Gestell, Rahmen; frame, chassis; keret, váz]. *Elt.*: Cadru rigid pe care se montează piesele cari compun un aparat electric. Şasiurile pot fi metalice, deci conductoare, sau izolante. Cele metalice se fac din tablă de oțel sau de aluminiu presată, din profiluri îmbinate sau turnate din oțel, fontă, aluminiu sau bronz. Şasiurile izolante se fac din mase termoplastice, din materiale electroceramice sau din foi de pertinax solidarizate cu corniere metalice. Dacă şasiul e metalic, el serveşte, în general, şi ca bară de punere la acelaşi potențial (de ex. la potențialul pământului) a diferitelor puncte practic echipotențiale ale montajului. Şasiul are adeseori şi rolul de ecran electrostatic între diferitele compartimentări ale aparatului. Dacă şasiul nemetalic e complet acoperit prin turnare sau presare, cu mase electro-izolante, cu materiale electroceramice, sau e rigidizat cu materiale electroizolante, se pot fixa pe el puncte la potențiale electrice diferite.

Şasiul realizat din mase electroizolante sau din mase electroceramice poate fi acoperit cu o vopsea conductoare, pentru a realiza ecranări electrostatice; cu ajutorul vopselelor conductoare se pot trasa direct pe şasiu şi conductoarele de legătură între diferitele piese ale aparatului şi rezistențele, bobinele şi condensatoarele unui aparat de radio.

Şasiul poate fi format şi din părți independente, solidarizate între ele printr'o placă de bază, sau montate într'un stelaj.

1. **Şasiu central**: Sin. Şasiu unilongeron. V. sub Şasiu de automobil.

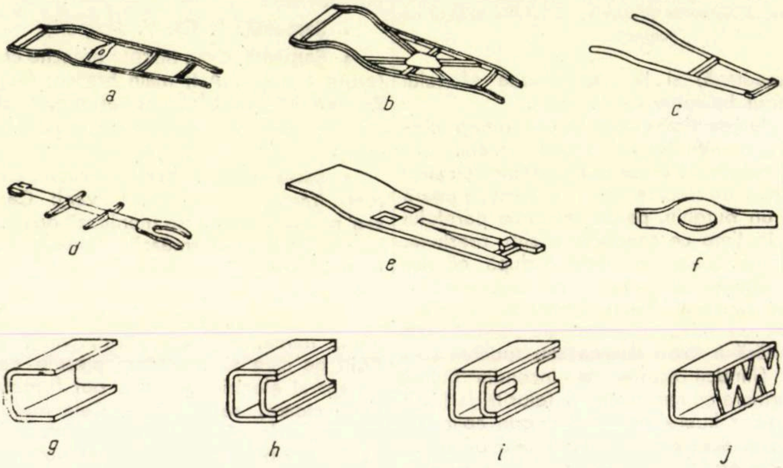
2. **~ de automobil** [шасси; châssis; Rahmen; frame; keret, gépkocsi-alváz]. *Auto.*: Cadrul unui autovehicul, care e suspendat, prin resorturi, pe osiile purtătoare şi motoare, şi pe care se montează atât suprastructura autovehiculului (de ex. caroseria unui autoturism), cât şi motorul şi organele de transmisiune ale acestuia (v. fig. *a*···*e*). Şasiul e constituit, în general, din unu sau din două longeroane, şi din traverse sau plăci de consolidare.

Şasiul bilongeron are cele două longeroane confecţionate din tablă presată, din profiluri laminate (mai ales la autovehicule grele şi remorce) sau din ţeavă. Longeroanele de tablă presată sau de profiluri au secţiunea în formă de U (v. fig. *g*), eventual închisă cu o placă plină (v. fig. *h*) sau perforată (v. fig. *i* şi *j*); longeroanele de ţeavă au secţiunea rotundă sau eliptică. Ambele longeroane sunt, fie drepte (de obiceiu la autocamioane), fie curbate (v. fig. *a*, *b*, şi *c*) sau cu un ochiu (v. fig. *f*) în dreptul punţii din spate a vehiculului, iar distanţa dintre ele e mai mică în dreptul osiei din faţă (directoare) a acestuia. Pentru consolidarea şi mărirea rigidităţii cadrului, cum şi pentru rezemarea unora dintre organele vehiculului (de ex. motor, schimbător de vitese, etc.), cele două longeroane se leagă prin traverse sau plăci, cari pot fi prelungite şi în afara longeroanelor (eventual, plăcile sunt folosite, parţial sau total, ca podea a caroseriei).

Şasiul unilongeron, numit şasiu central, e constituit dintr'un tub central longitudinal, cu secţiune rotundă sau rectangulară, ceea ce reprezintă o construcţie suplă, simplă şi uşoară (v. fig. *d*). Acest longeron e furcat în dreptul motorului vehiculului, pentru a permite montarea acestuia, şi e consolidat cu traverse, pentru montarea celorlalte organe. Uneori, în locul longeronului cu traverse, şasiul e alcătuit dintr'o placă monobloc (v. fig. e), care serveşte şi ca podea a caroseriei.

Unele vehicule se construesc fără şasiu, în care caz carterul motorului sau schimbătorul de vitese constitue infrastructura, de care sunt solidarizate suporturi sau flanşe, pentru montarea celorlalte organe şi a caroseriei. La alte vehicule, de exemplu la unele autoturisme închise, se foloseşte construcţia cheson, la care scheletul sau bordajul caroseriei e sudat de şasiu, sau e presat monobloc cu acesta, ceea ce constitue o construcţie uşoară, rigidă (deoarece scheletul, respectiv bordajul, participă la rezistenţă) şi mai ieftină, la fabricaţia în serie mare.

3. **~ de locomotivă.** V. Cadru de locomotivă.



Şasiuri de automobil şi longeroane.

a), *b*) şi *c*) şasiu bilongeron; *d*) şasiu unilongeron; *e*) şasiu-placă; *f*) ochiul longeronului; *g*) longeron cu secţiunea *U*; *h*) longeron cu secţiunea închisă; *i*) şi *j*) longeron cu secţiunea închisă cu placă perforată.

4. **~ de vagon.** V. Cadru de vagon.

5. **Şasiu.** *Metl.*: Sin. Căslică, Cutie de format (v.).

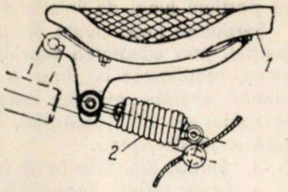
6. **Şasla aurie** [виноградный сорт „Золотая шасла"; chasselas doré; goldener Gutedel; golden chasselas; aranyszöllő]: Varietate de strunguri de masă, cu ciorchine mijlocii, cilindro-conice, cu boabe rotunde, galbene-aurii, nu tocmai îndesate, cu peliţa subţire, miezul cărnos şi plăcut la gust. E o varietate autofertilă, cu coacere timpurie, începând dela mijlocul lunii August.

7. **Şcoală** de pomi [питомник, лесотехническая школа; pépinière annuelle; Jahresbaumschule; annual nursey; faiskola]. *Arb.*: Teren pe care se plantează un anumit material săditor şi care serveşte la formarea pomilor.

8. **Şcotă:** Sin. Scotă. V. sub Manevră curentă.

9. **Şea** [седло; selle; Sattel; saddle; nyereg]. 1. *Gen.*: Suport cu o formă convenabilă pentru şederea în poziţie călare a unui om, care se aşază pe spinarea unui animal sau se montează

pe cadrul unui vehicul (de ex. la biciclete sau motociclete). În general, șeaua se confecționează din piele sau din cauciuc, eventual cu căptușeală, și se leagă cu chingi de corpul animalului, respectiv cu resorturi, de cadrul vehiculului (v. fig.); uneori, șelele pentru biciclete sau motociclete sunt completate cu un sistem de resorturi, care asigură îmbunătățirea suspensiunii.



Şea de motocicletă.
1) şea; 2) resort de legătură cu cadrul motocicletei.

1. **Şea** [канавка, седло; selle; Sattel; saddle; nyereg]. 2. *Cs.*: Canal orizontal de beton armat, situat la partea inferioară a unei celule de siloz, având rolul de a primi și de a difuza aerul în masa cerealelor din celulă.

2. **Şed.** Cs. V. Shed, acoperiș în ~.

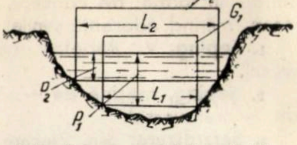
3. **Şedită** [шеддит; chéddite; Cheddit; cheddit; cheddit]. *Expl.*: Exploziv compus din clorat de potasiu și de sodiu pulverizat, înglobați într'o soluție de nitronaftalină sau de nitrotoluen în uleiu de ricin, în parafină, în vaselină, etc. astfel, încât să formeze o masă plastică puțin sensibilă la lovire. Explozivul se prepară sub formă de granule.

4. **Şeidaj** [рудоразработка при помощь ручной разбивки кусков; scheidage; Scheiden; hand picking; ércszemelés]. *Mine:* Operațiunea de alegere manuală a minereului util de steril, după spargerea cu ciocanul a unora dintre bucățile de minereu.

5. **Şeitrog** [штоссгерд, стол-трясун; battée, table à secousses; Scheidetrog; washing-pan, miner's cradle, rocker; választóteknő]. *Mine:* Albioară de lemn cu fundul puțin curb, mărginit de trei părți cu pereți verticali, folosită la separarea particulelor de aur sau de minerale cu greutate specifică mare, din minereuri măcinate mărunt. Această separare se face prin spălare cu apă și prin scuturarea șeitrogului în așa fel, încât să se producă pe fund o sedimentare, după greutatea specifică a grăunților.

6. **Şenal** navigabil [фарватер; passe, chenal navigable; Fahrwasser, Fahrweg; waterway, chennel; hajózható ut, jártviz]. *Nav.:* 1. Canalul de trecere a navelor printr'o strâmtoare, sau la intrarea într'un port. — 2. Partea apelor celor mai adânci ale albiei unui curs de apă, care constitue o cale continuă și care permite navigația vaselor într'un singur sens sau în dublu sens (permițând încrucișarea). Calea trebue să aibă o curbură destul de mică pentru a permite navigația. Pentru o anumită secțiune a albiei, șenalul navigabil e limitat de pescajul navelor.

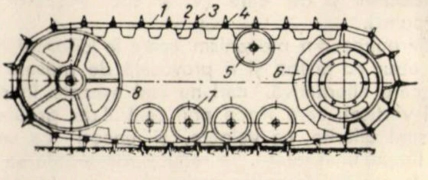
Într'o secțiune oarecare a șenalului (v. fig.), gabaritul dreptunghiular G_1, necesar circulației unui vas, respectiv G_2, necesar încrucișerii a două vase, e determinat de lățimea șenalului (L_1 sau L_2) și de pescajul respectiv (P_1 sau P_2), de unde rezultă că lățimea lui depinde de pescaj.



Determinarea șenalului navigabil.
G_1) gabarit necesar unei nave; G_2) gabarit necesar pentru încrucișarea a două nave; L_1) și L_2) lățimea șenalului pentru (G_1), respectiv (G_2); P_1) și P_2) pescaj.

Șenalul navigabil, între două puncte ale unui sector fluvial (sau maritim), e determinat, fie prin lățimea minimă a acestui sector pentru un pescaj dat, fie prin pescajul minim obținut pentru lărgimea necesară circulației vaselor (adică lățimea gabaritului dreptunghiular). Șenalul navigabil e indicat prin geamandure și semne de baloane, atât pe fluvii, cât și la intrarea într'un port sau la trecerea prin strâmtori.

7. **Şenilă** [гусеница; chenille; Raupe; caterpillar; hernyótalp]. *Tehn.*: Organ de rulare al unor vehicule (de ex. tractoare, tancuri, remorce, etc.), format dintr'o bandă fără fine, care se înfășură peste roți situate de aceeași parte a vehiculului (v. fig.), pentru a se realiza o suprafață de contact cu terenul, mai mare decât în cazul contactului prin roți. Șenila asigură o aderență mai mare la teren și, prin urmare, permite o forță de tracțiune mai mare. Ea poate fi constituită dintr'o simplă bandă de cauciuc sau de pânză cauciucată; în general e constituită, însă, din plăci (v. sub Placă de șenilă) de oțel, legate articulat între ele, prin buloane.



Şenilă de tractor.
1) placă; 2) dinte; 3) pinten; 4) bolț; 5) rolă de susținere; 6) roată stelată motoare; 7) galet de sprijin al vehiculului; 8) roată de ghidare a șenilei.

Șenila înconjură roata stelată motoare (6), numită și stea motoare, și roata de ghidare (8). Rola (5) susține partea superioară a șenilei, pentru a-i micșora săgeata, iar corpul vehiculului se reazemă pe șenilă prin galeții (7), numiți role purtătoare sau de sprijin. Prin rotirea roții stelate motoare, banda fără fine — care constitue șenila — e pusă în mișcare și asigură deplasarea corpului vehiculului, prin rostogolirea galeților (7) pe căile de rulare constituite de suprafețele plăcilor din spre interiorul șenilei.

Plăcile de șenilă, numite și elemente de șenilă, pot fi turnate din oțel (în general, oțel cu mangan) sau asamblate din table și profiluri; ele au de o parte și de alta urechi, prin cari trece bulonul de legătură al plăcilor. Plăcile au pe o parte, la mijloc, un dinte care serveşte la angrenarea şenilei cu roata stelată motoare şi la ghidarea rolelor de sprijin, iar pe cealaltă parte, la margine, un pinten în formă de cornieră, care pătrunde în teren, mărind aderenţa şenilei. V. şi sub Tractor.

1. **Şeping.** V. Rabotat, maşină de ~ transversal.

2. **Şeping,** maşină de ~. V. Rabotat, maşină de ~ transversal.

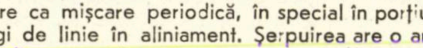
3. **Şerardizare:** Sin. Zincare prin difuziune (v.).

4. **Şerfuire** [лощение, строжка; aff lage; Schärfen; sharping; serfelés, hántolás]. *Arte gr.*: Subţierea marginii unei bucăţi de piele, pentru a putea fi mai uşor îndoită şi petrecută peste bucata de carton sau de mucava, care se îmbracă în piele. Şerfuirea se utilizează la legatul cărţilor în piele, în legătoria de artă, la confecţionarea mapelor şi a altor obiecte de galanterie. Şerfuirea se execută manual, sau cu maşina de subţiat (v. Subţiat, maşină de ~). — Sin. Subţiere.

5. **Şerpuire:** Sin. Mişcare de şerpuire, Mişcare de giraţie (v.).

6. **Şerpuire** [извивающееся движение; mouvement de lacet; Drehen, Schlingern; hunting; kigyózó mozgás]. C. f.: Mişcare perturbatorie la vehiculele de cale ferată, provocată de mecanism şi de cale (v. şi sub Mişcare de şerpuire).

Şerpuirea din mecanism apare la locomotivele cu abur cu piston şi e provocată de masele în mişcare alternativă, cari nu sunt aşezate în planul vertical, care trece prin centrul de greutate, şi sunt diferite, ca valoare, şi uneori ca sens, în timpul unei rotaţii. Se reduce prin montarea de contragreutăţi în roţile cuplate (v. şi sub Mişcările perturbatorii ale locomotivei).



Mişcarea de şerpuire a unui vehicul în aliniament.

Şerpuirea din cale e provocată de jocurile laterale, dintre buza bandajelor şi şine (la roţi noi, jocul e de 9 mm, iar la cele uzate, până la 23 mm), ale vehiculelor de cale ferată. Ea apare ca mişcare periodică, în special în porţiuni lungi de linie în aliniament. Şerpuirea are o amplitudine cu atât mai mare, cu cât vitesa de mers a vehiculului este mai mare, cu cât ampatamentul rigid al vehiculelor este mai mic, cu cât masele suspendate în consolă sunt mai mari, şi depinde şi de neregularităţile căii. Determinarea supralărgirii căii e în mare măsură în funcţiune de limitarea amplitudinii mişcării de şerpuire din cale. — Sin. Mişcare de şerpuire.

7. **Şerpuirea** liniei [извивление железнодорожных путей; mouvement de lacet din la ligne de chemin de fer; Schlängeln der Eisenbahnlinie; hunting of the railway line; vágány kigyozás]. C. f.: Deformarea transversală, după o linie sinuoasă, a unei linii de cale ferată. E provocată de mişcările de şerpuire din mecanism şi din cale ale vehiculelor de cale ferată, în special în porţiuni lungi de linie în aliniament.

Şerpuirea liniei poate fi prevenită, total sau parţial, prin adaptarea supralărgirii la vitesele de mers, rectificarea la timp a rosturilor, evitarea şinelor strâmbe, evitarea neregularităţilor în plan orizontal ale căii (dereglări, fixare nereglementară a şinelor, etc.).

8. **Şeruit:** Sin. Cărnosire (v.).

9. **Şever.** *Metl.*, *Tehn.*: Sin. Răzuitor de dinţare (v.).

10. **Şeveruire.** *Metl.*, *Tehn.*: Sin. Răzuire de dinţare (v.), Răzuire mecanică.

11. **Şevilat,** maşină de ~ [отжимная машина; chevilleuse; Schevilliermaschine; wringing machine; sevilagép]. *Ind. text.*: Maşină care intensifică efectul mercerizării firelor, mărind luciul prin întinderea sculurilor, după ce ele au fost tratate cu alcalii, acidulate şi apoi spălate.

12. **Şeviot** [шевиот; cheviot; Cheviot; cheviot; seviot]. 1. *Ind. text.*: Fire cu torsiune moderată, de lână semifină, relativ lungă. — 2. *Ind. text.*: Ţesături din fire şeviot, având în general legătură (compoziţie) diagonală. — 3. Rasă de oi cari dau lână din care se pot face şevioturi în sensurile de sub Şeviot 1 şi Şeviot 2.

13. **Şfăiţuire.** *Metl.*: Sin. Sudare prin forjare. V. sub Sudare.

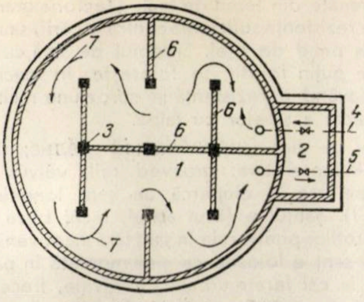
14. **Şferaiz.** *Metl.*: Greutăţile de fontă sau de fier cari se pun peste formele de turnătorie, pentru a împiedeca ridicarea lor de gazele degajate din forme, la turnare. (Termen de atelier).

15. **Şferţ.** *Metl.* V. Negreală.

16. **Şicană** [перегородка; chicane; Prallfläche, Stoßplatte, Leitwand; baffle plate, guide plate; akadály]. *Tehn.*: Obstacol aşezat în calea unui curent de fluid, pentru a-l dirija într'un mod voit, fie pentru a reduce vitesa sau a-i imprima un drum ocolit, fie pentru a reduce neuniformitatea debitului în secţiunea de curgere.

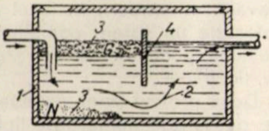
17. **Şicană, perete-~** [перегородка, донный порог; paroi-chicane; Leitwand, Stoßplatte; baffle plate; akadály]. *Hidrot.*: Perete dispus în interiorul basinelor prin cari circulă apa, executat din zidărie sau din dulapi de lemn, mai rar din metal, ca dispozitiv de reducere a vitesei sau de uniformizare a curentului. În cazul basinelor cu circulaţie orizontală (de ex. în rezervoarele de înmagazinare a apei potabile), peretele-şicană are rolul de a împiedeca formarea de şuvoaie (v.), şi de a primeni uniform şi continuu întregul volum de apă, iar în basinele de sedimentare ale instalaţiilor de îmbunătăţire a apei brute, de a repartiza uniform debitul. Se folosesc pereţi cu barbacane, pereţi fragmentaţi pe verticală, etc.

Se folosesc pereţi-şicane şi în basinele în cari trebue să se obţină, fie un amestec al apei cu o soluţie (de ex. cu un coagulant), fie un contact mai îndelungat (de ex. în basinele în cari se efectuează sterilizarea apei pe bază de soluţii cu conţinut de clor). Dacă se urmăreşte asigurarea unui amestec, vitesa curentului de apă trebue să fie relativ mare, iar rolul pereţilor şicane (cari, în aceste cazuri, se orientează uneori chiar în contracurent) e pur mecanic, de provocare, în curentul de apă, a unei agitaţii corespunzătoare.



I. Pereţi-şicane la un rezervor.
1) rezervor (tip beton armat cu placă acoperiş ciupercă); 2) cameră de vane; 3) stâlpi; 4) conductă de sosire a apei; 5) conductă de plecare a apei; 6) pereţi de şicană; 7) sensul de circulaţie al apei în rezervor.

În cazul basinelor cu circulaţie verticală, peretele-şicană se foloseşte în basinele separatoare de uleiuri şi de grăsimi ale instalaţiilor de canalizare pentru ape uzate; în basinele de decantare de tip Imhoff, pentru a împiedeca formarea şuvoaielor cari dăunează procesului de decantare sau pentru reţinerea materiilor mai uşoare, cari plutesc un timp la suprafaţă, sau a spumei care se produce uneori. În primul scop, se aşază un perete-şicană (paravan) la intrarea apei în basin, iar în cel de al doilea, la ieşire. La basinele foarte mari se aşază şi intermediar astfel de pereţi.



II. Perete-şicană la un separator de grăsimi.
1) separator de grăsimi; 2) sensul de circulaţie a apei; 3) depozite (G grăsime, N nisip); 4) perete de şicană.

1. **Şif.** V. Galion.

2. **Şifon** [щифон; calico fort; Grobkattun; (heavy make of) calico; sifon]. *Ind. text.*: Ţesătură simplă, executată din fir de bumbac având numărul metric 50 (v. sub Numerotarea fibrelor şi a firelor), atât la urzeală, cât şi la bătătură, cu desimea de 32,5/31 fire pe centimetru pătrat, căreia i s'au aplicat următoarele operaţiuni de finisare: pârlire, descleire, albire, apretare şi calandrare. Şifonul poate avea lăţimea de 80 cm, 90 cm, 150 cm, 180 cm sau 220 cm. Se întrebuinţează la confecţionarea rufăriei de pat, a celei de corp — şi pentru uzul casnic.

3. **Şifonabilitate** [способность мяться; chiffonabilité; Zerknittbarkeit; crumpling capacity; ősszegyürés]: Proprietatea produselor fibroase (fire, ţesături, hârtie) de a suferi îndoiri şi răsuciri permanente la compresiune, respectiv la torsiune.

Şifonabilitatea firelor creşte odată cu umflarea în mediu umed.

Pe această relaţie se bazează combaterea şifonabilităţii unor produse textile prin stenozare (v.), prin care fibrele textile sunt aduse în starea de a nu se mai umfla, când ajung în contact cu lichidele.

4. **Şifonare** [мятье; chiffonage; Zerknitterung; vrumpling; összegyürés]. *Ind. text.*: Deformare permanentă prin compresiune şi răsucire a ţesăturilor.

Rezistenţa la şifonare a firelor şi a ţesăturilor e o mărime care se reperează în felul următor: Firele se înşiră spiră lângă spiră, în jurul unui carton lat de 24 mm, şi se lasă timp de trei ore într'o atmosferă cu umiditatea relativă de 65%, la temperatura de 18···20°. Dacă se taie apoi cuponul în direcţia lungimii lui, pe la jumătatea lăţimii, împreună cu spirele, capetele acestora se ridică, formând unghiuri cari se calculează din valoarea depărtării dintre capete. Valoarea acestor unghiuri creşte odată cu neşifonabilitatea firelor. — Neşifonabilitatea sau rezistenţa la şifonare a ţesăturilor e egală cu unghiul de îndoire produs sub apăsarea unei forţe de 85 g/cm², timp de trei ore.

5. **Şild** [пластинка замка, шилд; plaque de serrure; Schild, Schlüsselschild; escutcheon; zárcim, zárpajzs]: Piesă metalică, de tablă sau masivă, simplă sau ornamentată, care acopere uşa în dreptul mânerului şi a găurii cheii, pentru a o proteja contra uzurii.

6. **Şină** [шина; rail de batteuse; Dreschmaschinenschiene; tresh machine rail; sin]. *Mş. agr.*: Element component al tobei (bătătorul) şi al coşului tobei (contrabătătorul) batozelor (v.), care serveşte la desprinderea boabelor de pe spice, constituit din bare de oţel cari se fixează pe periferia tobei şi a coşului. V. şi sub Tobă de batoză.

7. **Şină** de cale ferată [железнодорожный рельс; rail; Eisenbahnschiene; rail; vasúti sin]. *C. f.*: Grindă de oţel cu secţiune apropiată de secţiunea în dublu T, care constitue elementul suprastructurii unei căi ferate pe care rulează roţile vehiculelor şi care conduce aceste roţi.

Ca element de rezemare, şinele trebue să aibă o rezistenţă suficientă pentru a suporta sarcinile statice şi dinamice provocate prin deplasarea convoaielor de roţi pe cale, iar ca sistem de conducere a roţilor vehiculelor, ele trebue să asigure stabilitatea în mers a acestora cu reducerea la minimum a mişcărilor perturbatoare datorite liniei, un coeficient de frecare mic pentru micşorarea rezistenţelor de mers, dar având o valoare destul de mare pentru realizarea adeziunii necesare la rularea roţilor pe şine.

Şinele se confecţionează, în general, din oţel carbon (conţinutul în carbon e de 0,4···0,7%), prin laminare. După laminare, şinele se taie la dimensiunile prescrise şi se răcesc uniform pe standuri de răcire, pentru a evita curbarea lor.

Pe lângă condiţiunile de rezistenţă, şinele trebue să îndeplinească anumite condiţiuni prescrise, la încercările la lovire (şoc) şi la uzură (v. şi sub Uzura şinelor de cale ferată).

Partea superioară a şinei (ciuperca), care ajunge în contact direct cu roţile, trebue să aibă duritate şi rezistenţă mare la uzură; partea inferioară trebue să aibă tenacitate şi lungire suficientă. Aceste condiţiuni sunt realizate prin sorbitizare — sau (uneori) prin confecţionarea şinelor din două feluri de oţeluri (şine compound), cari corespund diferitelor tensiuni din corpul şinei.

Suprafaţa şinelor trebue să fie netedă, fără suprapuneri, fără rupturi, aşchii sau crăpături.

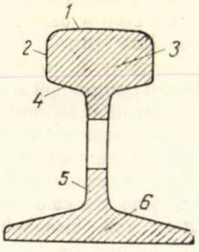
Forma şi dimensiunile şinelor sunt determinate de suprafaţa de rulare a roţilor şi de interacţiunea dintre roată şi şină. În general, şina are secţiunea în forma secţiunii adecvate pentru o grindă solicitată la încovoiere, în care materialul trebue să fie situat cât mai departe de axa neutră.

Lungimea şinelor diferă după tip şi după locul în cari sunt folosite.

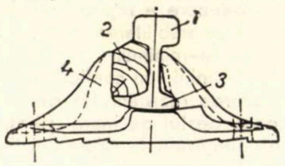
Clasificarea şinelor se face după forma secţiunii şi după tipul lor, determinat prin greutatea pe metrul linear („profilul" şinei). —

După forma secţiunii, se deosebesc:

1. **Şină cu talpă lată** [рельс с широкой подошвой; rail à patin, rail Vignole; breitfussige Schiene, Vignole-Schiene; flange rail, flat bottom rail; szélestalpú sin]: Şină cu secţiunea aproximativ în dublu T, formată din ciupercă (cap, coroană), inimă şi talpă (v. fig.). Dimensiunile diferitelor elemente ale secţiunii şi modul de executare a racordărilor sunt determinate prin standarde. E importantă în special racordarea dintre suprafaţa de rulare şi feţele laterale ale ciupercii şinei, care e determinată de raza de racordare a buzei bandajelor (rază de 14 mm, la căile ferate cu ecartament normal). Înălţimea ciupercii e determinată de condiţiunile de uzură. Grosimea inimii (10···17 mm) e impusă de siguranţa contra încovoierilor laterale. Talpa şinei trebue să fie suficient de lată pentru a transmite la traverse, în bune condiţiuni, solicitările provocate de rularea roţilor. Şina cu talpă lată e sistemul generalizat la căile ferate. Sin. Şină Vignole.



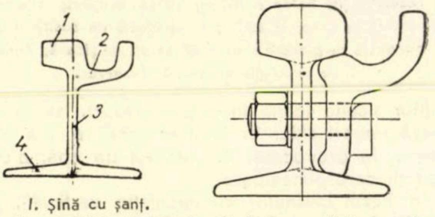
Şină cu talpă lată.
1) suprafaţă de rulare; 2) tâmplă; 3) coroană (ciupercă); 4) umăr; 5) inimă; 6) talpă (picior).



Şină cu cusineţi.
1) cap superior; 2) pană de lemn; 3) cap inferior; 4) cusinet.

2. **~ cu cusineţi** [рельс на стульях; rail à coussinet; Doppelkopfschiene; bullheaded rail; sarús sin, kéttősfejű sin]: Şină cu două capete, dintre cari unul se reazemă într'un cusinet, şina singură neavând stabilitate (v. fig.). Partea inferioară a şinei are aproximativ forma capului de rulare. Fixarea şinei în cusinet se realizează prin pene confecţionate din lemn de teak (Tectona grandis), care are rezistenţă suficientă contra uscării, sau (mai rar) prin pene de oţel. Sistemul de şină cu cusinet este puţin folosit; se foloseşte, în special, în tunele, având o rezistenţă la coroziune mult mai mare decât a şinelor cu talpă.

3. **~ cu şanţ** [желобчатый рельс; rail à gorge; Rillenschiene; grooved rail; vályús sin]: Şină care are în ciupercă un şanţ longitudinal (v. fig. I). Şanţul e făcut astfel, încât buza bandajului roţilor poate rula în şanţ fără inconveniente. Şina cu şanţ e folosită ca şină montată în pavaje (de ex. la căi ferate urbane, tramvaie, treceri de nivel, etc.), a cărei suprafaţă de rulare trebue să fie la nivelul suprafeţei carosabile a drumului cu pavaje. — Uneori, în locul şinelor cu şanţ se foloseşte un sistem combinat, constituit din şine cu talpă şi din eclise cu şanţ, numite contraşină (v. fig. II). —



I. Şină cu şanţ.
1) cap; 2) şanţ; 3) inimă; 4) talpă.

II. Şină cu ecliså cu şanţ.

După profilul şinei (greutatea pe metru linear), se deosebesc numeroase tipuri de şine cu talpă:

4. **Şină tip greu** [рельс тяжелого типа; rail du type lourd; Eisenbahnschiene der schweren Type; heavy type rail; nehéz sulyú sin]: Şină a cărei greutate pe metru linear e mai mare decât 31 kg/m. E tipul de şină folosit pentru liniile de cale ferată principală. Se confecţionează din oţel carbon cu conţinut de Si de 0,17···0,35%, Mn 0,65···0,90%, P maximum 0,06%, S maximum 0,06%, P+S maximum 0,10%, având rezistenţa la rupere la tracţiune între 70 şi 85 kg/mm² şi lungirea specifică de minimum 8%, şi care e încercat la lovire.

Profilurile standardizate în ţara noastră sunt de 40 kg/m şi de 49 kg/m; lungimile standardizate sunt de 12, 15, 24 şi 30 m, cum şi lungimile pentru curbe, corespunzătoare lungimilor standardizate pentru aliniamente.

5. **~ tip mediu** [рельс среднего типа; rail du type moyen; Eisenbahnschiene mittelschweren Type; middle heavy type rail; középnehéz sulyú sin]: Şină a cărei greutate pe metru linear este între 18 şi 20 kg/m (inclusiv). E tipul de şină folosit pentru liniile de cale ferată secundară şi îngustă. Se confecţionează din oţel carbon, având rezistenţa la rupere la tracţiune între 50 şi 85 kg/mm² şi lungirea specifică de minimum 8%, şi care e încercat la ovire.

Profilurile standardizate în țara noastră sunt de 18 și de 23,6 kg/m; lungimile de fabricație: 8···12 m.

1. **Șină tip ușor** [рельс легкого типа; rail du type léger; Eisenbahnschiene der leichten Type; light type rail; könnyű sulyú sin]: Șină a cărei greutate pe metru linear e sub 18 kg/m (exclusiv). E tipul de șină folosit pentru linii de cale ferată cu vitesa de circulație sub 10 km/h.

Profilurile standardizate în țara noastră sunt de 9,3, 13,75 și 15,8 kg/m; lungimile de fabricație: 8···12 m.

Se confecționează din oțel carbon cu rezistența la rupere la tracțiune de cel puțin 50 kg/mm^2.

2. **Șină cu două capete**: Sin. Șină cu cusineți (v.).

3. **~ de tramvaiu**: Sin. Șină cu șanț (v.).

4. **~ Vignole**: Sin. Șină cu talpă lată (v.).

5. **Șină de contact** [контактный рельс; rail de contact; Stromschiene; rail de contact; áramvesetősin, harmadik sin]. C. f.: Șină montată în lungul unei căi ferate electrice, deosebită de cele două șine de rulare, și care servește la aducerea curentului electric la priza de curent de pe vehiculul motor electric.

Șina de contact se confecționează din oțel și are un profil asemănător cu profilul șinelor căii cari servesc la rulare. Ea se montează în exteriorul celor două șine de cale, la oarecare înălțime deasupra solului, și e susținută de brațe metalice izolate (v. fig. sub Priză electrică). Pentru protecțiune contra atingerilor, șina de contact e așezată într'o îmbrăcăminte de lemn, care permite accesul la șină numai prin partea inferioară. — La liniile duble, ele se montează în spațiul dintre cele două linii; în dreptul schimbătoarelor de cale, șinele de contact sunt întrerupte, pentru a permite trecerea vehiculelor între linii. — Se folosesc la unele căi ferate urbane rapide.

La unele linii de tramvaiu, pentru aducerea curentului electric se folosește o a treia șină, montată subteran (v. Canivou), între cele două fire ale căii. Priza de curent a vehiculului pătrunde la șina de curent printr'o deschizătură longitudinală, care nu permite atingerea acesteia. Sin. Șina a treia.

6. **Șină de căruță**. V. Bandaj de căruță.

7. **Șină de roată**: Sin. Șină de căruță, Raf, Bandaj de căruță (v.).

8. **Șină izolată**: Sin. Sector izolat (v.).

9. **Șinar.** *Ind. țăr.*: Fiecare cuiu de fier cu care se prinde șina de obezile roții.

10. **Șindrilă** [дрань; bardeau; Dachsschindel; shingle; zsindely]. *Ind. țăr.* V. Draniță.

11. **Șindrilar.** *Ind. țăr.* V. Drănicer.

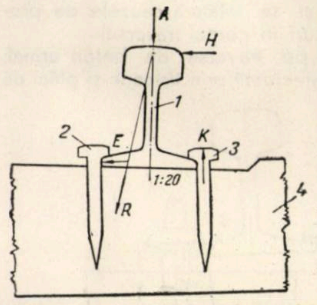
12. **Șinelor, fixarea ~** [пришивка рельсов; fixation des rails; Schienenbefestigung; rail fastening; sinleerősités]. C. f.: Modul de prindere a șinelor pe reazeme (traverse, longrine, etc.). Fixarea șinelor se realizează prin piese de prindere (crampoane, tirfoane, plăci de reazem, etc.), ea trebuind să îndeplinească următoarele condițiuni: împiedecarea deplasărilor verticale, longitudinale și transversale ale șinelor, cu excepțiunea deformațiilor elastice; asigurarea șinelor contra răsturnării; legătură ușor demontabilă, care să permită înlocuirea șinelor și a traverselor uzate; transmiterea solicitărilor preluate de șină la reazeme (traverse, longrine, etc.); siguranța contra fugirii șinelor; să permită tragerea la tipar a liniei și rectificarea inclinării șinelor.

Modul de prindere a șinelor diferă după sistemul de rezemare a lor și după importanța căii ferate.

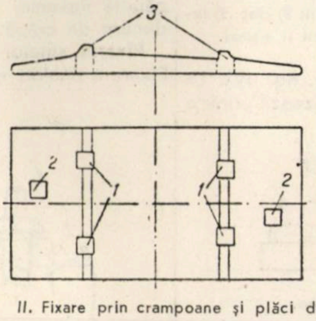
După sistemul de rezemare a șinelor, se deosebesc:

Fixarea șinelor pe traverse de lemn: Fixare a șinelor, efectuată prin crampoane (v.) sau prin tirfoane (v.), cu sau fără plăci de reazem (v.).

Fixarea prin crampoane și fără plăci de reazem e sistemul cel mai simplu, talpa șinei rezemând direct pe traversă. Traversa se sabotează la inclinarea 1:20. Fața inferioară a capului crampomului trebue să se ajusteze pe fețele superioare ale tălpii șinei, pentru a asigura strângerea șinei pe traversă. Sistemul prezintă avantajul simplicității, neputând asigura însă o fixare de durată lungă. E folosit, în general, la căi ferate secundare și de interes local (v. fig. I).

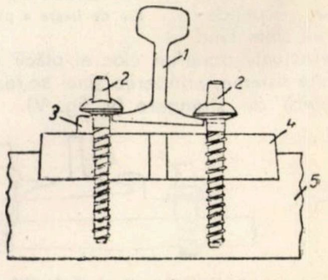


I. Fixare prin crampoane (jocul forțelor). 1) șină; 2) crampon exterior; 3) crampon interior; 4) traversă; *A*) apăsarea roții; *H*) împingerea buzei bandajului; *E*) forța de forfecare; *K*) forța de smulgere; *R*) rezultantă.



II. Fixare prin crampoane și plăci de reazem.

1) crampon pentru fixarea șinei; 2) crampon pentru fixarea plăcii; 3) nervură.



III. Fixare prin tirfoane (fixare comună).

1) șină; 2) tirfon; 3) placă de reazem; 4) placă de protecțiune; 5) traversă.

Fixarea prin crampoane și plăci de reazem e folosită la unele căi ferate. Plăcile de reazem cu nervură se fixează cu câte un crampon în partea exterioară și interioară, iar șinele se prind cu câte două crampoane de ambele părți (v. fig. *II*).

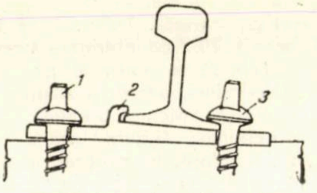
Fixarea prin tirfoane și fără plăci de reazem se efectuează prin tirfoane aplicate de ambele părți ale tălpii șinelor, de obiceiu cu trei tirfoane. Fața inferioară a capului tirfonului se racordează pe fața superioară a tălpii șinelor. Introducerea tirfonului în traversă se face prin înșurubare, baterea cu ciocanul producând deteriorarea fibrelor lemnului traversei (v. fig. *III*). Traversa se sabotează la inclinarea de 1:20. Uneori, sub talpa șinei se montează o placă de lemn de plop presat, pentru protecțiunea suprafețelor de traversă contra uzurii. Sistemul cu tirfoane asigură o fixare cu rezistență mai mare contra smulgerii, decât sistemul cu crampoane.

Fixarea prin tirfoane și plăci de reazem e sistemul care tinde să se generalizeze. Placa metalică de reazem se așază între talpa șinei și traversă, pentru a reduce uzura traverselor în dreptul fixării pe ele. Ea transmite apăsarea dela șină la traversă, pe o suprafață mai mare decât talpa șinei, și astfel reduce apăsarea pe unitatea de suprafață; în acelaș timp se asigură menținerea ecartamentului. Fața superioară a plăcilor de reazem are o inclinare transversală de 1:20 spre interiorul căii, pentru a se obține astfel inclinarea șinelor spre verticală.

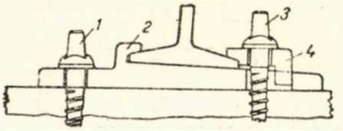
Fixarea șinelor prin tirfoane și plăci metalice se poate efectua în următoarele feluri:

Fixarea comună, la care tirfoanele fixează de traversă atât șina, cât și placa de reazem (v. fig. *III*).

Fixarea semicomună, la care tirfoanele prind împreună numai pe o parte talpa șinei și placa, — iar pe partea cealaltă tirfonul fixează placa de traversă, — prinderea șinei fiind efectuată printr'un cioc al plăcii (v. fig. *IV*). La alte sisteme, prinderea șinei se realizează printr'o placă de strângere (v. fig. V).

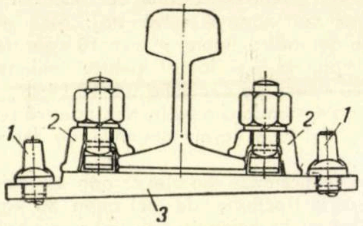


IV. Fixare semicomună cu cioc.
1) tirfon de fixare a plăcii; 2) cioc; 3) tirfon de fixare a plăcii și a șinei.



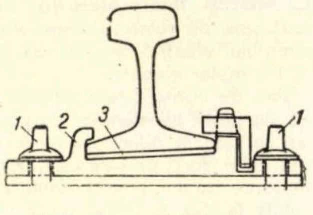
V. Fixare cu placă de strângere.
1) tirfon de fixare a plăcii; 2) placă de fixare cu cioc; 3) tirfon de fixare a șinei; 4) placă de strângere.

Fixarea separată, la care tirfoanele fixează la traversă plăcile de reazem, iar prinderea șinelor se face prin piese separate de fixare (șuruburi, plăci de strângere, etc.). Fixarea plăcilor și a șinelor e independentă (v. fig. *VI*). Acesta e sistemul de fixare folosit la suprastructurile alcătuite cu profiluri grele de șină.



VI. Fixare separată.
1) tirfon de fixare a plăcii; 2) piesă de fixare a șinei; 3) placă de reazem.

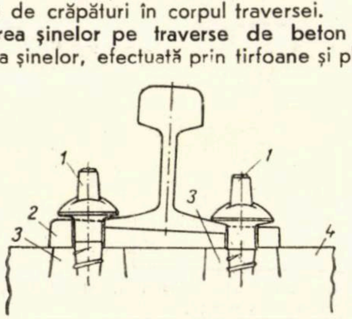
Uneori, între talpa șinei și placa de reazem se pun plăcuțe de intercalare elastice (cauciuc), iar între placă și traversă, plăcuțe de lemn, pentru a obține un contact uniform între cele două fețe, spre a reduce sgomotul la trecerea trenurilor (v. fig. *VII*). Sistemul e folosit, în special, la metropolitane.



VII. Fixare cu plăci elastice.
1) tirfon de fixare; 2) placă de reazem cu cioc; 3) placă de cauciuc.

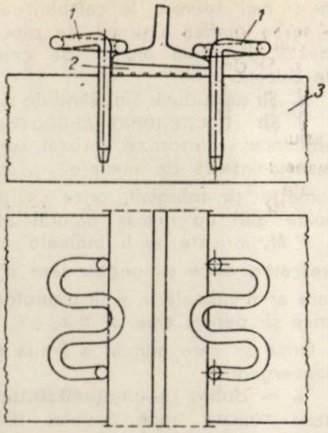
Fixarea șinelor pe traverse metalice: Fixare a șinelor, efectuată prin șuruburi de strângere și prin plăci de reazem. Plăcile de reazem se execută cu două proeminențe laterale, de cari se strânge talpa șinei, prin intermediul unor piese de strângere și al unor șuruburi, după sistemul de fixare separată, folosit la suprastructura cu traverse de lemn. Placa de reazem se sudează de fața superioară a traversei. Prin acest sistem se înlocuește prinderea cu șuruburi, la care trebue găurită traversa, și se înlătură cauzele de producere de crăpături în corpul traversei.

Fixarea șinelor pe traverse de beton armat: Fixare a șinelor, efectuată prin tirfoane și plăci de reazem. Tirfoanele se prind în dibluri de lemn, montate în prealabil în corpul traversei (v. fig. *VIII*).



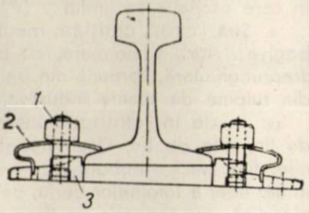
VIII. Fixarea pe traversă de beton armat.
1) tirfon de fixare; 2) placă de reazem; 3) diblu de lemn; 4) corpul traversei.

Plăcile de reazem au fața superioară inclinată la 1:20, pentru a asigura inclinarea şinelor. Traversele de beton armat fiind în curs de introducere, sistemele de prindere sunt şi ele în curs de elaborare. La unele sisteme de prindere, între placa de reazem şi traversă se interpun plăcuțe de cauciuc, pentru amortisarea sgomotului.



IX. Fixare elastică, cu crampoane. 1) crampon; 2) placă de cauciuc; 3) traversă.

Fixarea elastică a şinelor pe traverse: Fixare a şinelor pe traverse, prin elemente de prindere elastice. Elementele elastice sunt formate, fie din plăci de reazem, de cauciuc, şi din crampoane elastice, confecționate din oțel special (v. fig. *IX*), fie din plăci de strângere elastice şi tirfoane (v. fig. *X*). Sistemul este recent şi prezintă avantajul de a elimina slăbirea elementelor de fixare rigidă.



X. Fixare elastică, cu tirfoane. 1) tirfon; 2) placă de strângere; 3) placă de reazem.

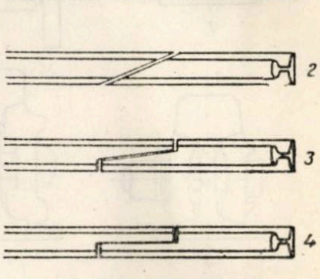
Fixarea şinelor pe longrine: Fixare a şinelor pe longrine prin sisteme variind după materialul acestora. La longrinele de lemn, fixarea se face asemănător ca la suprastructura formată cu traverse de lemn; la cele metalice şi de beton armat, fixarea se efectuează prin şuruburi şi piese de strângere.

După importanța căii ferate, modul de fixare a şinelor variază după cum calea este principală, secundară, de interes local, cu ecartament normal, larg sau îngust. Metodele de fixare sunt determinate de felul traverselor (lemn, oțel, beton armat) şi de poza căii.

1. **Şinelor, legarea** ~ [соединение рельсов; assamblage des rails; Schienenverbindung; connection of adjoining rails; sinkötés]. C. f.: Asigurarea continuității în cale a şinelor, prin legarea lor cap în cap. Legarea trebue să asigure trecerea roților vehiculelor fără efecte dinamice pronunțate, condițiune care se realizează prin continuitatea pe direcție verticală şi orizontală a muchiei interioare a firelor de şină (v. fig. *I*).

Legarea şinelor se poate realiza prin eclise şi şuruburi sau prin sudare.

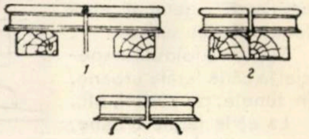
Legarea şinelor prin eclise şi şuruburi constitue joanta şinelor (v.). Condițiunile pe cari trebue să le îndeplinească legăturile prin eclise sunt: rezistența suficientă la formarea treptelor verticale şi orizontale în joantă, la trecerea vehiculelor; deformarea elastică la trecerea roților, pentru evitarea efortului de nicovală care se produce la joantele rigide; posibilitatea de dilatație termică longitudinală a şinelor; uzură mică; slăbirea mică a legăturii şi corectată prin strângerea şuruburilor; conductibilitatea electrică, în cazul căilor ferate cu tracțiune electrică.



I. Sisteme de legare a şinelor. 1) legare cap în cap; 2) legare inclinată; 3) legare în tăietură oblică; 4) legare în tăietură în unghiu drept.

Legarea prin eclise e sistemul de legătură folosit aproape în general la căile ferate. Ea prezintă desavantajul şocurilor la joante (v.), provocate la trecerea roților vehiculelor.

Joantele şinelor celor două fire de cale sunt aşezate, fie una în dreptul alteia, fie alternate (în eşichier). La suprastructura de cale ferată formată cu traverse, joantele pot fi aşezate direct pe acestea, suspendate pe traverse apropiate, aşezate pe trei traverse, aşezate pe traverse cuplate, etc. (v. fig. *II*). Ele pot fi drepte, oblice, cu şinele îmbinate, etc.

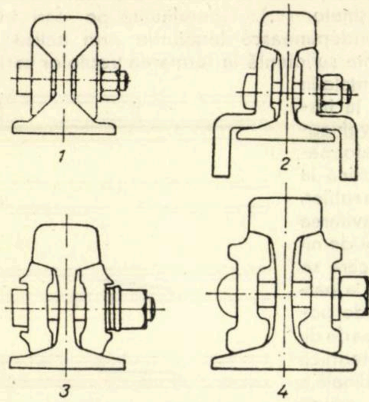


II. Aşezarea joantelor pe traverse. 1) joantă suspendată; 2) joantă aşezată direct pe două traverse; 3) joantă aşezată pe traversă metalică.

Forma secțiunii ecliselor a fost desvoltată continuu, pentru a se putea obține legături cât mai rezistente, dela forma plană, la forma în dublă cornieră (v. fig. *III*). Legarea şinelor se face prin cel puțin patru şuruburi, cu posibilitatea de strângere ulterioară. La şinele cu şanț, când nu sunt legate prin sudură, se folosesc, în general, eclise în formă de dublă cornieră

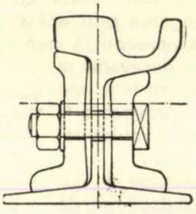
Legarea prin sudură se realizează prin sudura celor două capete de şină. Procedeele de sudare la şine sunt în curs de desvoltare; se folosesc, atât procedeele de sudare electrică (cu arc sau prin rezistență) cât şi procedeele de sudare oxiacetilenică sau aluminotermică.

Legarea prin sudură prezintă următoarele avantaje: legătură fără producere de şocuri; capetele şinelor nu se deformează; în curbe nu se formează coturi; se reduc cheltuelile de întreţinere; se asigură o conductibilitate mare la trecerea curentului electric (tracţiune electrică).



III. Şine cu eclisele lor de legare

1) formă plană; 2) formă în cornieră; 3) şi 4) forme în dublă cornieră.



IV. Legarea şinelor cu eclise cu şanţ.

Lungimea şinelor sudate diferă după felul suprastructurii şi după condiţiunile de dilataţie, cari limitează generalizarea legăturilor cu sudură.

Sudura e folosită în special la căile ferate urbane, în tunele, pe poduri, etc.

La căile ferate urbane, şinele fiind montate în pavaje, variaţiile de dilataţie sunt mai mici şi suprastructura are o rezistenţă mai mare la deformaţii laterale, decât suprastructura în aer liber. — În tunele, condiţiunile de dilataţie sunt mai uniforme şi joantele cu eclise sunt supuse la coroziuni pronunţate; de aceea se preferă legarea prin sudură. Pe poduri, legarea prin sudură reduce şocurile şi, deci, solicitarea podului.

1. **Şipcă** [планка, рейка; latte; Latte; batten, lath; léc]. *Ind. lemn.:* Piesă semifabricată de lemn (piesă de cherestea), lungă, cu secţiune pătrată sau dreptunghiulară, cu grosimea până la 25 mm şi lăţimea până la 48 mm incluziv. Sin. Lănteţ, Laţ.

2. **~** [последовательность, ряд; succession; Reihenfolge; succession; sor]. 1. *Gen.:* Succesiune de elemente.

3. **~ de fotograme** [ряд (последовательность) фотограмм; bande de clichés; Bildreihe; series of photograms; képsorozat]. *Fotogrm.:* Succesiune de fotograme având, două câte două, o zonă comună în câmpul fotografic.

4. **Şir de ploi de calcul** [последовательность расчетных дождей; succession de pluies de calcul; Regenreihenfolge für Berechnungen; calculation rain succession; esősorozat]. *Meteor.:* Succesiune de ploi de aceeaşi frecvenţă, ale căror intensităţi sunt date în funcţiune de durata lor şi cari servesc la calculul canalelor. Transpunerea grafică a şirului de ploi de calcul formează diagrama ploilor de calcul (v. Ploaie de calcul).

5. **Şir de sudură**: Sin. Rând de sudură (v. Rând).

6. **Şir** [последовательность; suite; Folge; sequence; számsorozat, sorozat, sor]. 2. *Mat.:* Succesiune infinită de numere $a_1, a_2, a_3, \cdots, a_n, \ldots$ Se numeşte şir mărginit, orice şir pentru care se poate găsi un număr natural M, astfel încât $a_n < M$, oricare ar fi indicele n; şir monoton crescător, orice şir pentru care $a_n \leq a_n + 1$, oricare ar fi indicele n, şi şir monoton descrescător, orice şir pentru care $a_n \geq a_n + 1$, oricare ar fi n.

Orice şir care admite o limită se numeşte şir convergent.

7. **~ dublu** [последовательность с двойным ходом; suite double; doppelte Folge; double sequence; kettős sorozat]: Aşezare de numere într'un tablou cu o infinitate de linii şi de coloane. Deoarece un şir dublu se poate aşeza în şir simplu, noţiunile de mărginire, monoton, limită, convergenţă, rămân aceleaşi.

8. **~ normal de funcţiuni** [нормальная последовательность; suite normale; normale Folge; normal sequence; normális függvénysor]: Şir oarecare de funcţiuni egal mărginite, într'un punct de acumulare P din domeniul său de definiţie, în care oscilaţia sa limită σ (P) e nulă.

9. **Şiră** [стог, скирда; meule; Schober; stack; boglya]. *Agr.:* Claie mare, cu baza circulară sau dreptunghiulară, formată din paie de cereale sau din tulpine de plante industriale.

10. **~ de in** [скирда льна; stive de lin, tas de lin, pile de lin; Flachsstapel, Flachsstoß; flax pile, flax stack; lenboglya]: Formă de depozitare în aer liber a tulpinelor de in, de obiceiu paralelepipedică, cu acoperiş în două pante sau conic, tulpinele fiind astfel aşezate, încât să fie asigurată stabilitatea faţă de vânt şi de furtună, cum şi buna conservare a inului, prin măsuri de aerisire şi de protecţiune faţă de ploi, zăpadă şi arşiţă.

În topitoria de in se deosebesc trei tipuri de şire: şire de in cu capsule, cari se clădesc în apropiere de secţia de decapsulare a fabricii; şire de in decapsulat, cari se clădesc aproape de basinele de topit; şire de in topit, cari se clădesc în apropiere de secţia de prelucrare mecanică a fabricii. Sin. Gireală, Stog, Stivă.

11. **Şiret** [шнур, шнурок; lacet; Schnürband; lace; füző]. *Ind. text.:* Ţesătură în făşie, produsă de o maşină specială de ţesut panglici, având lăţimea de 1 ··· 2 cm, cu legătură simplă sau diagonală. Se foloseşte în industria de confecţiuni textile, pentru întărirea şi fixarea formei unor cusături (de ex. la umeri, la unele răscroieli, la cant, etc.).

12. **Şiroire** [размывание; érosion de talus non protégés; Anfressung von nicht geschützten

Böschungen; erosion of not protected slopes; felpuhitás]. *Geot.*: Fenomenul de eroziune superficială a taluzelor de pământ neprotejate, de către firişoarele de apă provenind din precipitaţii şi cari se scurg de pe un taluz sau de pe o coastă. Are efect dăunător, deoarece prin şiroire se întârzie consolidarea taluzului, iar când se produce pe suprafaţa terenurilor de cultură aşezate pe coaste repezi şi greşit arate (în lungul liniei de cea mai mare pantă), se spală materialul fertil al terenului, sărăcindu-l cu timpul.

1. **Şist** [сланец, шифер; schiste; Schiefer; schist, slate; pala, palakő]. *Geol.*: Rocă având proprietatea de a se desface în foi cu suprafeţe paralele. După originea şi modul de formare, se deosebesc:

Şisturi cristaline: Roce cristaline, formate prin metamorfismul altor roce, în principal sub acţiunea presiunii, atât a celei hidrostatice, cât şi, mai ales, a celei tangenţiale, exercitate în geosinclinale. Principalele şisturi cristaline sunt: micaşisturile, şisturile cloritoase, şisturile sericitoase, cele amfibolice, cele filitoase, grafitoase, etc.

Şisturi sedimentare: Roce sedimentare detritice fine (pelitice), cu structură şistoasă, formate din foi subţiri argiloase, negricioase, bituminoase cu eflorescenţe de sulfaţi şi cu resturi fosile de peşti, răspândite în Oligocenul flişului carpatic şi considerate roce-mamă de petrol.

Şisturi menilitice: Roce formate din şisturi argiloase, foioase, negricioase, bituminoase, cu intercalaţii de strate silicifiate (menilite).

Şisturi verzi: Complex de roce, în general şistoase-filitoase, de coloare verzuie, de vârstă paleozoică, cari se desvoltă în centrul Dobrogei.

2. **Şistificare** [опыливание пустой породой; schistification; Bestaubung, Streuung; dust sprinkling; porozás]. *Mine:* Operaţiunea de împrăştiere, în atmosfera unei mine grizutoase, a unei anumite cantităţi de pulbere fină de steril (argilă uscată, cretă, şisturi argiloase, etc.), pentru ca amestecul de grizu şi praf de cărbune cu aerul să devină mai puţin sensibil la aprindere şi explozie. Şistificarea se face, fie prin pulverizare preventivă în atmosfera minei, fie prin depunerea pulberii folosite pe nişte poliţe atârnate de acoperişul galeriei de mină, astfel încât, în cazul unei explozii de grizu, pulberea să se răspândească în atmosferă.

3. **Şistozitate** [сланцеватость; schistosité; Schieferung; schistosity; palásodás]. *Geol.*: Proprietatea unor sedimente (în special a celor argiloase) şi a unor roce metamorfice de a se prezenta în plăci subţiri sau în foi, prin aşezarea mineralelor lamelare şi a mineralelor prismatice cu planele de clivaj, respectiv cu direcţia alungirii, în plane paralele, sub influenţa mişcărilor orogenice şi a presiunilor orientate, rezultate din ele. Şistozitatea nu corespunde totdeauna stratificaţiei primordiale.

4. **Şiştar** [бачонок; seau; Melkeimer; fail, bucket; fejősajtár]. *Ind. ţăr.:* Vas construit din tablă sau din doage de lemn, de formă tronconică, cu cercul mic la bază şi cu cercul mare la gură, deschis şi având la partea de sus o toartă în prelungirea peretelui. Serveşte ca vas în care se mulge.

5. **Şitori.** *Ind. ţăr.* V. sub Roată cu măsele. Sin. Şistori.

6. **Şiţă.** *Ind. ţăr.:* Sin. Şindrilă (v.).

7. **Şiu** [башмак; sabot; Schuh; shoe; sarú papucs]. *Expl.petr.:* Piesă tubulară cu care se termină la partea inferioară o coloană de burlane (şiu de coloană, şiu de cimentare) sau de ţevi de extracţie (şiu de extracţie), având pereţii mai groşi decât restul coloanei, pentru a rezista fără deformare sensibilă la solicitarea prin lovituri accidentale în pereţi, la introducere, — sau la apăsarea accidentală pe talpă. Şiul are inele cari împiedecă trecerea unei piese care depăşeşte un anumit gabarit, supape cu bilă sau cu taler, cu sau fără resort, cari permit, în general, numai trecerea de sus în jos, etc., după destinaţia şiului. Sin. Sabot.

8. **Şlac.** *Metl.:* Sin. Sgură (v.).

9. **Şlaglaist.** *Ind. lemn.:* Sin. Coastă (v. S.).

10. **Şlam.** V. Mâl.

11. **~ de cărbuni** [угольный шлам; schlamm de charbon; Kohlenschlamm; coal washings, coal slimes; iszap]: Pulbere de cărbuni de 0···2 mm, care iese din spălătoriile de cărbuni.

12. **Şleacnă.** *Metl.:* Sin. Sgură (v.). (Termen de atelier).

13. **Şleau** [шлея; trait de harnais; Geschirrtau, Strang, Zugstrang; strap, trace; istráng]. 1. *Ind. ţăr.:* Curea groasă (alcătuită din mai multe curele cusute între ele), funie rezistentă sau lanţ, prinse de pieptarul hamului, şi prin cari calul e legat de vehiculul care trebue tras. Se folosesc două şleauri pentru fiecare cal, câte unul de fiecare parte a lui. Când şleaul e de funie, el se numeşte şi ştreang. Pentru vehiculele cu încărcătură mare, cureaua sau funia sunt înlocuite cu un lanţ. V. fig. sub Ham.

14. **Şleau** [смешный лес; forêt feuillée mêlée; gemischter Laubwald; mixed broad-leaved forest, mixed foliage forest; vegyes lombos erdő]. 2. *Silv.:* Pădure de specii foioase, în care se găsesc: stejar, teiu, jugastru, carpen, frasin, paltin şi altele.

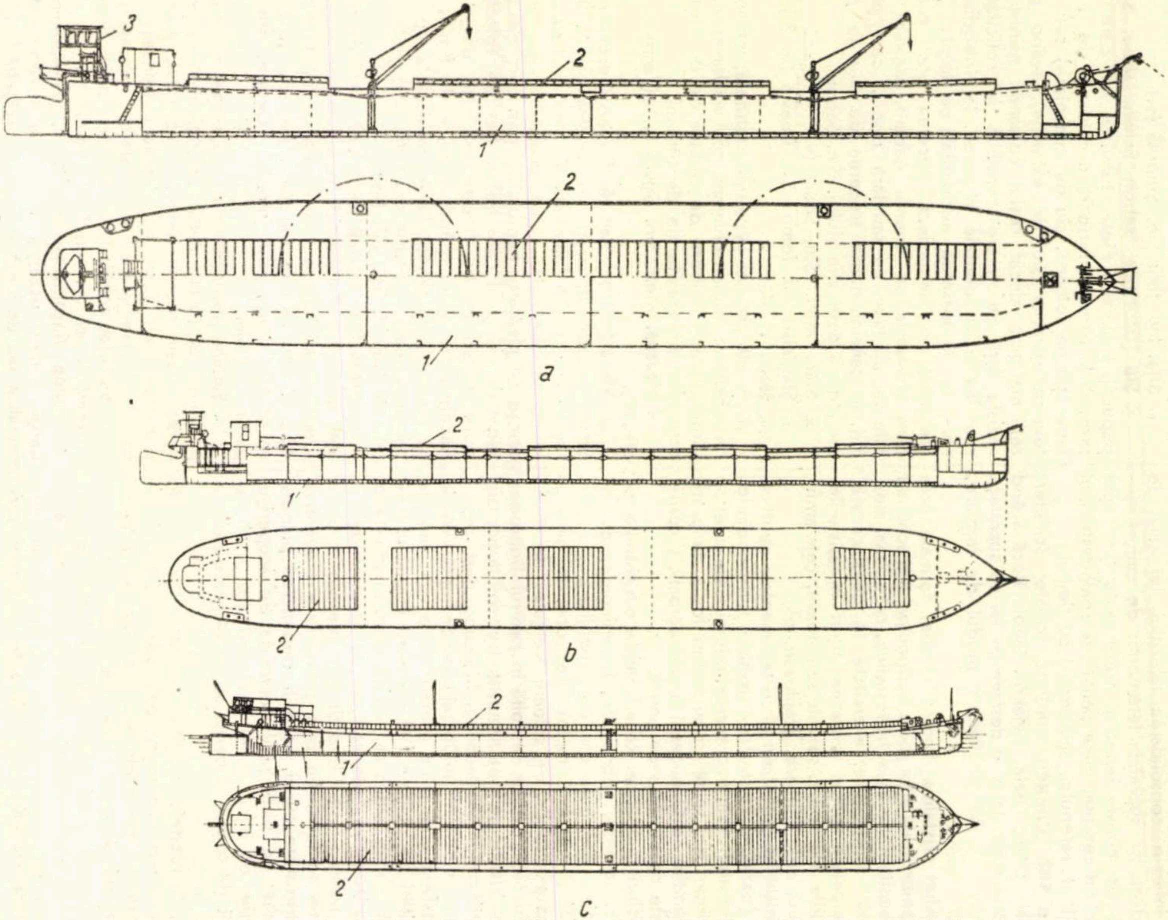
15. **Şlefuire** [шлифование; polissage; schleifen; polishing; csiszolás]. *Metl.:* Operaţiune de supernetezire sau micronetezire, cu abrazivi, numită şi polisare (v.). Termenul şlefuire se foloseşte, în special la prelucrarea materialelor nemetalice.

16. **Şlefuitor** conic: Sin. Abrazor conic; Piatră abrazivă conică (v. sub Piatră abrazivă).

17. **Şlep** [баржа; péniche; Kahn, Schleppkahn; barge, lighter; uszály]. *Nav.:* Navă remorcată, metalică sau de lemn, folosită în navigaţia fluvială sau pe canale, pentru transportul cu viteză mică al mărfurilor. Construcţia şi instalaţia şlepurilor diferă după calea de navigaţie şi după felul mărfurilor de transportat (mărfuri solide, lichide, etc.).

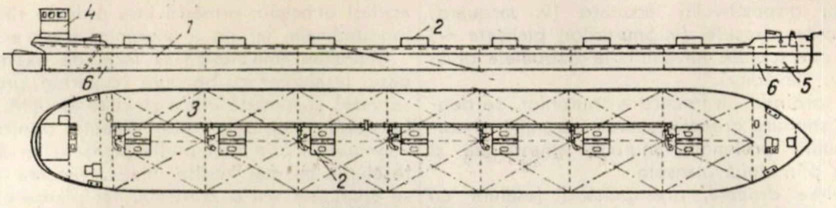
După felul mărfurilor transportate, se deosebesc şlepuri pentru mărfuri solide (sau în am-

I. Diferite tipuri de şlepuri.


3
2
1
2
1
a
2
1
2
b
2
1
2
c

a) şlep puntat; b) şlep semipuntat; c) şlep nepuntat; 1) compartiment; 2) bocaport (gură de magazie); 3) timoneria.

balaj solid, de ex. lichide în butoaie) şi şlepuri pentru transportul produselor petroliere, numite tancuri.



II. Şlep petrolier (tanc).

1) compartiment (tanc de combustibil); 2) bocaport (tanc de expansiune); 3) conductă; 4) timonerie; 5) spaţiu de locuit; 6) coferdam.

Şlepurile acoperite au în punte deschideri numite bocaporţi (v.), prin cari se încarcă mărfurile. — Şlepurile la cari lăţimea totală a bocaporţilor e mai mică decât semilăţimea şlepului în locul corespunzător, iar lungimea punţii dintre bocaporţi e mai mare decât lungimea totală a acestora, se numesc şlepuri puntate (v. fig. *I a*). Acestea servesc la transportul mărfurilor în masă (cereale, etc.), cari trebue protejate contra precipitaţiilor atmosferice. — Şlepurile la cari lăţimea totală a bocaporţilor e egală sau mai mare decât semilăţimea şlepului, iar lungimea totală a bocaporţilor e mai mică decât semilungimea şlepului, se numesc şlepuri semipuntate (v. fig. *I b*). Acestea servesc la transportul mărfurilor de masă (cherestea, fân presat, etc.), cari nu se deteriorează sub acţiunea precipitaţiilor atmosferice. — Şlepurile la cari lungimea bocaporţilor e mai mare decât semilungimea şlepului se numesc nepuntate (sau ceamuri), (v. fig. *I c*). Acestea servesc, în special, la transportul materialelor în vrac (balast, cherestea, etc.), cari nu trebue ferite de umezeală.

Construcţia tancurilor petroliere se deosebeşte de construcţia celorlalte şlepuri prin pereţii etanşi longitudinali şi transversali, dispuşi în interiorul corpului, şi cari împart tancul în mai multe compartimente etanşe, legate între ele prin tubulaturi aşezate pe punte, şi rame de intersecţiune, echipate cu câte un bocaport cu închidere ermetică (v. fig. *II*); bocaporţii servesc şi ca tancuri de expansiune, pentru a compensa variaţia de volum a lichidului, când variază temperatura.

1. **Şlif** [шлифованная поверхность; rodage; Schliff; grinding; csiszolat]. 1. *Tehn.:* Porţiunea şlefuită a unei piese, a unui aparat, etc. (Termen de atelier).

2. **Şlif** [шлиф; surface polie; Schliffläche; surface of slide; csiszolási felület]. 2. *Metgr.:* Suprafaţa lustruită a probelor metalografice pregătite pentru examinare la microscop. (Termen de atelier).

3. **Şliht** [формовочные чернила; noir de fonderie; Schlichte; foundery's black; simitó]. *Metl.:* Material format dintr'un amestec de argilă şi apă, cu care se spoesc pereţii interiori şi traversele cutiilor de formare, pentru a mări aderenţa amestecului de formare la acestea. (Termen de atelier).

4. **Şliţ** [щель, шлиц; fente; Schlitz; apertures, slit; rés, bemetszés]. 1. *Mş., Cs.:* Scobitură în formă de şanţ (de secţiune mică), executată într'o piesă sau într'un element de construcţie. În construcţie, serveşte la montarea conductelor instalaţiilor cari nu rămân aparente.

5. **Şliţ.** 2. *Mş. term.:* S n. Fantă (v. Fantă 1).

6. **Şliţ.** *Ind. lemn.:* 3. Scobitură. — 4. Cep în despicătură.

7. **Şliţuire.** *Ind. lemn.:* 1. Sin. Scobire. — 2. Sin. Cepuire.

8. **Şmirghel.** V. Emeri.

9. **Şnec.** *Mş.:* 1. Sin. Şurub-melc (v.). — 2. Sin. Transportor-melc, Transportor elicoidal (v.).

10. **Şnit.** *Metl.:* 1. Sin. Ştanţă. (Termen de atelier). — 2. Sin. Placă tăietoare. (Termen de atelier).

11. **Şnur** [шнурок; cordeau; Gartenschnur; garden rope; kerti zsineg]: Sfoară cu grosimea de 4···5 mm, care are la cele două capete câte un ţăruş lung de 40···50 cm, şi care serveşte la trasarea marginilor la alee, brazde, etc.

12. **~ de asbest** [азбестовый шнур; corde d'amiante; Asbestschnur; asbestos cord; aszbesztzsinór]: Şnur alcătuit din fire de asbest. Şnururile cu diametrul de 3···6 mm sunt confecţionate din fire de asbest răsucite; cele cu diametrul mai mare sunt compuse dintr'un miez de fire răsucite, învelite cu alte fire. Garniturile de şnururi de asbest se folosesc la etanşarea maşinilor cu abur.

13. **~ pentru Jacquard** [шнурок для жаккард; corde pour Jacquard; Schnur für Jacquard; cord for Jacquard; J. zsinór]. *Ind. text.:* Sfoară folosită pentru legătura între muschetar şi coclet, la dispozitivele Jacquard (v. fig. sub Jacquard, sfori lungi). Această sfoară e confecţionată din fire de fuior de in sau de cânepă, unse cu un amestec de uleiu de in fiert şi ceară curată de albine (6···7 g/l).

14. **Şnur de tutun** [заготовка для папирос; boudin de tabac; Tabakstrang; tobacco roll for cigarettes; dohányzsineg]. *Ind. tut.:* Cilindru continuu de tutun, cu secţiunea circulară sau ovală, care se formează în maşina de confecţionat ţigarete, se înfăşură în hârtie subţire şi apoi se taie în tronsoane, spre a obţine ţigarete fără carton.

1. **Şnuruire** [шнурование; encordage; Schnüren, Gollieren, Harnischeinziehen in das Chorbrett; tying up; zsinórozás, fűzés]. *Ind. text.*: Operaţiune în ţesătorie, care consistă în trecerea şnururilor dispozitivului Jacquard (v. Jacquard) prin găurile planşetei (v. Şnururilor, planşeta ~) şi care corespunde năvădirii, la războaiele obişnuite (v. Năvădire).

După ordinea de trecere a şnururilor, se deosebesc: şnuruire dreaptă, şnuruire ascuţită, şnuruire ascuţită prelungit, şnuruire amestecată şi şnuruire prin două planşete.

Şnuruirea dreaptă, presupunând ţesătura cu 1600 de fire de urzeală, iar dispozitivul Jacquard cu 400 de platine şi cu patru desene identice (raporturi) în toată lăţimea ţesăturii, se poate face legând câte patru şnururi de fiecare platină, adică câte un şnur dela fiecare raport. Întâi se execută şnuruirea platinei 1, care trebue să ridice deodată firele 1, 401, 801 şi 1201. De platină se leagă un şnur care se trece prin prima perforaţie a raportului întâiu din planşetă, alt şnur care se trece prin prima perforaţie a raportului al doilea din planşetă, alt şnur care se trece prin prima perforaţie a raportului al treilea din planşetă şi alt şnur, care se trece prin prima perforaţie a raportului al patrulea (un raport se întinde pe $^1/_4$ din lungimea planşetei). Urmează şnuruirea platinei 2, care trebue să ridice deodată firele 2, 402, 802 şi 1202 şi pentru care se leagă de ea patru şnururi, fiecare şnur ocupând locul al doilea în cele patru raporturi. Se continuă astfel şnuruirea până la platina 400 inclusiv. Platinele rămase libere prin şnuruire se elimină, iar găurile corespunzătoare din planşetă se aranjează, prin modul de şnuruire astfel, încât să cadă la marginea raporturilor, pentru ca desimea şnururilor în raport să fie constantă.

Când se ţese o partidă mică de ţesătură mai îngustă, la un războiu cu şnururi făcute pe toată lăţimea, şnuruirea veche nu se strică, dar se elimină o parte din cocleţii dela marginile sistemului de şnuruire.

În mijlocul sistemului vor funcţiona, astfel, numai atâţi cocleţi, câte fire are raportul de urzeală. Şnuruirea dreaptă, în cazul când prisma e în faţă (deasupra ţesătorului), iar platina 1 e în fund, la dreapta, se poate face fără încrucişeri între şnururile prinse şi platinele din acelaşi rând longitudinal.

Şnuruirea ascuţită, presupunând un singur desen pe toată lăţimea ţesăturii (şervete, prosoape, covoare), cu axă de simetrie care trece prin mijlocul urzelii, se poate face astfel, încât o platină să acţioneze asupra a două fire de urzeală. Când pe lăţimea ţesăturii se formează mai multe figuri identice, rezultă tot atâtea raporturi — şi pe planşetă tot atâtea grupuri identice de găuri, în cari şnuruirea se face în acelaşi fel. — De exemplu, la urzeala de 1600 de fire cu două raporturi şi cu un mecanism Jacquard cu 400 de platine, de fiecare platină se leagă patru şnururi (două de fiecare raport), cari vor mişca firele de urzeală corespunzătoare, situate simetric faţă de centrul figurii.

Şnuruirea ascuţită, când prisma se găseşte în faţa sau în spatele războiului, se poate face după acelaşi principiu, urmând însă ordinea rândurilor longitudinale, iar nu a şnururilor transversale.

Şnuruirea amestecată se face, de exemplu, în cazul ţesăturilor cu bordură (cuverturi, prosoape, şervete) şi consistă într'o şnuruire ascuţită, pentru bordură, şi într'o şnuruire dreaptă, pentru fond.

Şnuruirea prin mai multe planşete se aplică la ţesăturile cu mai multe urzeli. Fiecare urzeală se şnurueşte într'o planşetă, iar planşetele sunt paralele între ele.

2. **Şnururilor, planşeta ~** [делительная доска машины жаккарда; planche à trous; Schnürbrett; hole board; zsinordeszka, rendező deszka]: Placă perforată des, de lemn tare (rareori de porţelan), care se foloseşte la dispozitivul Jacquard (v. Scândură perforată, în fig. sub Jacquard), pentru a repartiza cocleţii uniform pe toată lăţimea ţesăturii şi pentru a-i menţine în poziţie verticală. De exemplu, o urzeală de 3600 de fire, lată de 116 cm, are nevoie de o planşetă cu 3600 de găuri, dispuse în rând, deplasat sau oblic. Prin găuri trec şnururile la capul cărora sunt suspendaţi cocleţii. Sin. (parţial) Scândură perforată.

Planşeta şnururilor se caracterizează prin mărimea suprafeţei, mărimea găurilor, inclinarea şi poziţia şirurilor de găuri.

Când găurile se deformează, datorită frecării şnururilor, se poate întoarce planşeta pe partea cealaltă. Planşeta de porţelan reduce frecările dintre şnururi şi pereţii găurilor, dar se sparge uşor în timpul reparaţiilor războiului.

3. **Şoarece de câmp** [полевая мышь; souris des champs; Feldmaus; field mouse; mezei egér]: Microtus arvalis laevis Mill. Şoarece din genul rozătoarelor, familia muridelor, colorat dorsal cenuşiu-roşcat, ventral, alb-roşietic, cu coada castanie. Lungimea corpului variază între 12,8 şi 14 cm.

Trăieşte în câmpurile cultivate şi necultivate, în galerii adânci de 30···40 cm. Hrana lui consistă în grăunţe de cereale, în legume, lucernă, trifoi, tubercule, fructe, coaja puieţilor fructiferi. E un animal migrator.

Ca şi şoarecii de casă, şoarecele de câmp e foarte prolific. Femelele nasc de 4···5 ori pe an, câte 5···6 pui.

În ţara noastră mai există şi alte specii de şoareci de câmp cunoscuţi ca vătămători: şoarecele dacian (Ptymys dacicus Mill.), şoarecele de pădure (Apodemus silvaticus L.), etc.

Distrugerea acestor specii de şoareci se face prin aceleaşi metode ca şi a şoarecilor de casă. Rezultatele cele mai bune se obţin cu virusuri.

4. **~ de casă** [домашняя мышь; souris; Hausmaus; house mouse; háziegér]: Mus musculus musculus L. Şoarece din genul rozătoarelor, familia muridelor, de coloare cenuşie-brună pe spate şi cenuşie ventral, cu lungimea corpului între 17 şi 18 cm; coada atinge 9 cm.

Şoarecele se hrăneşte cu substanţe vegetale şi animale (alimente, stofe, fructe, hârtie, etc.), provocând în unii ani pagube mari. E un animal foarte prolific; femela naşte de mai multe ori pe an, câte 6···9 pui.

Printre măsurile de stârpire se recomandă: curse; momeli toxice (boabe sau alimente otrăvite cu stricnină, cu anhidridă arsenioasă, prafuri de Scylla maritima, etc.).

1. **Şobolan** [крыса; rat; Ratte; rat; patkány]: Rattus, gen de rozătoare din familia muridelor, subfamilia murinelor. Murinele din ţara noastră cuprind patru genuri: Rattus, Mus, Micromys şi Apodemus. Speciile genului Rattus se caracterizează prin talia (cap şi corp) mai mare decât 15 cm, urechi lungi, coadă lungă, nudă şi inelată. Cele mai răspândite specii sunt:

Rattus norvegicus Berk, sin. Epimys norvegicus (şobolanul cenuşiu sau guzganul), de coloare cenuşie-brună pe spinare şi cenuşie deschisă pe abdomen, cu lungimea corpului de 20···26 cm, cu coada mai scurtă decât corpul (17···23 cm), cu 200···210 inele solzoase, cu urechile plecate în faţă şi cari nu ating ochii (20···22 mm).

Rattus rattus rattus L; sin. Epimys rattus rattus (şobolanul negru sau de casă), de coloare brună-neagră pe tot corpul, cu lungimea corpului de 17···23 cm, cu coada mai lungă decât corpul (19···25 cm), cu 250···260 de inele solzoase, cu urechile plecate în faţă şi cari ating sau întrec ochii.

Rattus rattus alexandrinus Geoffr.; sin. Epimys rattus alexandrinus (şobolanul alexandrin), cu aceleaşi caracteristice ca şi specia de mai sus, cu deosebirea că e puţin mai mic şi că are colorit mai deschis pe abdomen şi în jurul gâtului.

Şobolanul cenuşiu e răspândit în toată ţara, în case, în pivniţe, hambare, silozuri, mori, nave marine şi fluviale, în câmp deschis, în apropierea apelor line, etc. Şobolanul negru şi şobolanul alexandrin sunt răspândiţi numai în rada porturilor (prin instalaţiile portuare, nave, etc.) şi în regiunile din apropierea porturilor. Toţi şobolanii sunt omnivori; consumă grâne, alimente de tot felul, pasări, pui de mamifere, ouă, legume, distrug ţesături, rod cabluri electrice, etc.

Provoacă pagube în sectoarele agricol, alimentar şi sanitar. Răspândesc boale infecţioase, ca: ciuma, lepra, trichinoza, tuberculoza, turbarea, dalacul, brânca, influenţa calului, holera avicolă, pesta porcină, icterul infecţios, gripa infecţioasă, encefalita, rinita infecţioasă, tularemia, etc. În combaterea şobolanilor sunt importante măsurile preventive: etanşarea clădirilor şi respectarea regulilor sanitare generale, şi măsurile curative, fie prin metode mecanice: gropi-capcane, butoaie îngropate, duşumele căzătoare, capcane-vârşe, capcane cu arc, capcane-coridor, capcane-ghilotină, etc., fie prin metode chimice: momeli toxice, prăfuire, gazare cu ceapă de mare roşie, fosfură de zinc, sulfat de taliu, carbonat de bariu, stricnină nitrică, alfanaftilthiouree (A.N.T.U.), anticoagulante, acid cianhidric, anhidridă sulfuroasă, etc., fie prin metode biologice: culturi bacteriene „Danici".

Metodele enumerate pot fi folosite fiecare izolat, alternativ, sau combinată (exemplu: chimică + biologică). Sin. Epimys.

2. **Şoc** [удар; choc; Schlag; shock; ütés, ütközés]. 1. *Mec.*: Sin. Ciocnire (v.). — 2. *Rez. mat.*: Aplicarea bruscă, prin ciocnire, a unei sarcini pe o piesă. Are ca efect producerea de tensiuni şi deformaţii puternice. Faţă de un acelaşi şoc, materialele plastice rezistă mai bine decât cele fragile, casante. Piesele cu crestături sau cu variaţii bruşte de secţiune sunt mult mai sensibile la şoc decât cele cu secţiune uniformă. Pentru o arie dată a secţiunii, o bară rezistă la şoc cu atât mai bine, cu cât are o lungime şi, deci, un volum mai mare.

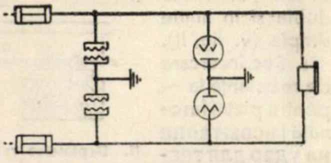
După cum tensiunile produse în material se găsesc în domeniul elastic sau în cel plastic, există şoc elastic şi şoc plastic.

Piesele solicitate prin şoc se calculează analog celor solicitate static, înmulţind tensiunile şi deformaţiile statice prin multiplicatorul de şoc

$$\phi=1+\sqrt{1+\frac{2h}{f_{st}}}=1+\sqrt{1+\frac{v^2}{gf_{st}}}.$$

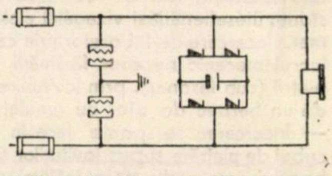
În această relaţie, f_{st} e deformaţia pe care ar produce-o sarcina care cade, dacă s'ar aplica static asupra piesei; h e înălţimea de cădere a sarcinii prin şoc; v e vitesa de ciocnire.

3. **Şoc** acustic [акустический удар; choc acoustique; Knallgeräusch; acoustic shock; pattogás]. *Telc.*: Sgomot brusc şi puternic în receptorul telefonic, datorit fie inducţiei de tensiuni în linia telefonică, dela o linie paralelă de transmisiune de energie, fie descărcărilor atmosferice şi contactelor accidentale cu liniile electrice. În cazul tensiunilor induse dela o linie de transmisiune de energie, şocul acustic se produce din cauză că protectoarele contra supratensiunilor (parafulgerele) de pe cele două fire nu acţionează simultan. O descărcare electrică prin receptorul telefonic poate produce şoc acustic, când energia care trece prin receptor e de câteva sutimi de joule.



I. Dispozitiv antişoc cu tuburi de neon.

Pentru protecţiunea contra efectelor dăunătoare ale şocurilor acustice se folosesc dispozitive antişoc. Acestea sunt constituite, de exemplu, din două tuburi cu neon legate în paralel pe cele două fire ale circuitului telefonic, şi puse la pământ în imediata apropiere a receptorului (v. fig. *I*), sau dintr'un montaj cu celule redresoare de cuproxid (v. fig. *II*).

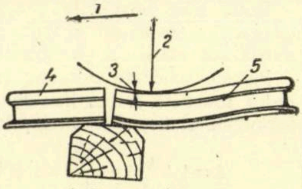


II. Dispozitiv antişoc cu celule redresoare.

1. **Şoc** de gaze. *Auto.:* Termen impropriu pentru obturatorul carburatorului (v.).

2. **Şoc** la joanta şinelor [удар у стыка рельс; choc à la jointe de rails; Stoß beim Schienenstoß; shock at the joint of rails; sinillesztési ütközés]. *C. f.:* Şoc provocat la joanta şinelor, la trecerea roţilor vehiculelor. Şocurile sunt provocate de rosturile de dilataţie, de treptele formate la joantă, sau de deplasarea permanentă relativă a capetelor de şine la joante; adeseori, cauzele apar concomitent.

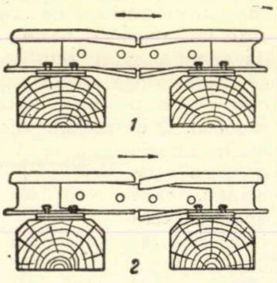
Şocurile provocate de rosturi apar din cauza intrării suprafeţei de rulare a roţilor în rost, sau din cauza deformaţiei suprafeţei de rulare a roţilor (suprafeţe plane în bandaje). Şocurile devin pronunţate la rosturi cu lăţimea de 15···20 mm; la joante noi, cu lăţimea rosturilor de 5 mm, înălţimea de intrare a unei roţi cu diametrul de 1000 mm este de aproximativ 0,008 mm, teşirea capetelor şinelor fiind de 2 mm.



I. Formare de trepte.
1) direcţia de mers; *2)* apăsarea roţilor; *3)* treaptă; *4)* şină care se urcă; *5)* şină care se lasă.

Şocurile din cauza treptelor la joante sunt provocate de legături rău executate sau slăbite. Unul dintre capetele şinelor se deformează diferit de celălalt capăt (v. fig. *I*).

Şocurile din cauza deplasării relative a capetelor sunt consecinţa legăturilor slăbite şi a deformaţiilor din uzură ale şinelor. Deplasarea relativă a capetelor apare diferit în liniile duble şi în liniile simple (v. fig. *II*).



II. Deplasarea relativă a capetelor de şină.
1) la cale simplă; *2)* la cale dublă.

3. **Şoc, încercare de rezistenţă la ~ pentru piatră fasonată** [испытание на удар для тесаного камня; essai de résistance au choc pour pierre de taille; Schlagfestigkeitsprobe des Hausteins; test of resistance to choke of cut stone; ütésellenállási vizagálat alakköveknél]. *Rez. mat.:* Încercare de laborator prin care se determină lucrul mecanic necesar fărâmării unei probe de piatră (cub fasonat), prin lovituri repetate, produse de un berbec de oţel cu greutate standardizată. — Încercarea se poate face în două feluri: — cubul de piatră e supus loviturilor repetate ale berbecului care cade dela înălţimi diferite, până la sdrobirea cubului; lucrul mecanic total, rezultat prin însumare şi raportat la 1 cm^3 de material, reprezintă rezistenţa la şoc a pietrei şi se exprimă în $kgcm/cm^3$; — cubul de piatră e supus unui număr de lovituri ale berbecului, care cade dela înălţime constantă, până la sfărâmare; în acest caz, rezistenţa la şoc e dată de numărul de lovituri cari produc sfărâmarea.

4. **~, încercare de rezistenţă la ~ pentru piatră spartă** [испытание на удар для щебня; essai de résistance au choc pour pierre concassée; Schlagfestigkeitsprobe des Steinschlags; test of resistance to choke of broken stone; ütésellenállási vizsgálat zuzott köveknel]: Încercare de laborator prin care proba de piatră spartă e supusă unui număr fixat de lovituri, cu un berbec de oţel, cu greutatea şi înălţimea de cădere date. Prin căderile succesive ale berbecului se produce o schimbare a granulometriei materialului de probă. Materialul astfel sfărâmat e cernut printr'un ciur cu diametrul ochiurilor de 10 mm şi se cântăreşte fracţiunea rămasă pe ciur. Raportul dintre greutatea materialului rămas pe ciur şi greutatea iniţială a probei reprezintă rezistenţa la şoc a pietrei sparte încercate.

5. **Şofer** [шофер, водитель; chauffeur; Wagenführer; engine driver; sofőr, gépkocsivezető]: Persoană specializată în conducerea autovehiculelor terestre.

6. **Şofran** [шафран; crocus, safran; Safran, Krokus; crocus, saffron; sáfrány]. *Bot.:* Crocus aureus Sibthorp & Sm., familia Iridaceelor. Plantă bulboasă, care înfloreşte primăvara de timpuriu, imediat după topirea zăpezii. Se cultivă pentru florile sale galbene, albe sau violete (la Crocus Heuffelianus Herb). Sin. Brânduşa de primăvară.

7. **Şofran** [шафран; safran; Safran; saffron; sáfrány]: Materie colorantă, al cărei principiu colorant e crocetina (v.), care se găseşte în ţepii uscaţi ai plantei Crocus sativus. În plantă se găseşte sub forma de glucozid şi e numită crocină (v.). Şofranul e întrebuinţat în medicină ca stomahic şi emenagog, în industrie drept colorant şi, uneori, în alimentaţie, drept condiment.

8. **Şol.** *Metl.:* Formă de turnătorie deschisă, permanentă, constituită dintr'o cutie de fontă (în formă de jghiaburi lungi), folosită în special la turnarea fontei brute în blocuri. (Termen de atelier).

9. **Şoldar** [наспинный ремень в упряжи; croupière; Hinterzeug; crupper; derékszij]. *Ind. ţăr.:* Curea componentă a hamului, care trece peste spatele calului, în regiunea şoldurilor dinapoi, şi se leagă cu ambele capete de vânar, pentru a-l ţinea pe cal, într'o poziţie convenabilă (v. fig. sub Ham). Sin. Spătar dinapoi.

10. **Şomar** [кнехт со шкивами; chaumard, chevalet à rouleau; Rollbank; roller; görgős pad]. *Nav. m.:* Turnichet cu ax orizontal, fixat pe punţi sau pe copastie, uneori flancat de doi turnicheţi cu ax vertical. Serveşte la filarea şi virarea fără frecare a parâmelor.

11. **Şopron** [сарай, навес; hangar; Schuppen; shed; szin]. *Ind. ţăr.:* Adăpost cu acoperiş, deschis sau închis total sau parţial cu pereţi, construit din scânduri (uneori din nuiele împletite), într'o curte, unde sunt păstrate trăsura, carul, plugul, unelte de gospodărie, nutreţ, etc.

1. **Şoricioaică** [трехокись мышяка; trioxide d'arsénic; Arsentrioxyd, Arsen (3) oxyd, Arsenik, arsenige Säure; arsenic trioxide; arzéntrioxid]: Trioxid de arsen, As_2O_3. (Termen popular).

2. **Şorţ** [передник; tablier; Schürze; apron; kötény]. *Gen.*: Vesmânt de protecţiune în timpul lucrului, cu care se acopere parţial îmbrăcămintea, mai mult în partea din faţă — şi care se poartă în ateliere, în laboratoare, săli de operaţie, bucătării, etc.

3. **~ de sudor** [передник сварщика; tablier de soudeur; Schweisserschürze, Lederschürze; welder apron; hegesztőkötény]: Şorţ de piele sau de asbest, folosit pentru protecţiunea hainelor şi a organismului sudorilor contra scânteilor şi a radiaţiilor dăunătoare, în timpul sudării.

4. **Şosea** [шоссейная дорога; chaussée; Strasse; highway; ut, utca]. *Drum.*: Partea amenajată a unui drum de circulaţie (v. Drum) situat în afara aşezărilor populate. Prin extinderea oraşelor sau prin construirea unor aşezări populate, de o parte şi de alta a şoselei, porţiuni din aceasta pot fi cuprinse treptat în zona aşezărilor populate, rămânând ca şosea propriu zisă, sau transformându-se în străzi, în bulevarde, etc.

5. **~-laborator** [шоссе-лаборатор; chaussée laboratoire; Laboratoriumchaussee; laboratory high road; laboratoriumut, vizsglatut]: Şosea amenajată special pentru a studia comportarea diferitelor tipuri de îmbrăcăminte sub acţiunea traficului.

Şoselele-laborator pot fi executate în cale curentă, adică pot face parte din reţeaua existentă de drumuri şi sunt supuse traficului obişnuit, sau pot fi executate în afara reţelei de drumuri, fiind supuse unui trafic artificial, şi se numesc piste de încercare.

Cele mai importante sunt şoselele executate în cale curentă, fiind supuse unui trafic normal. La acestea, circulaţia poate fi separată sau sistată, prin deviere pe căi laterale, în perioadele de măsurare. La noi s'a amenajat o şosea-laborator de acest tip, cu lungimea de 1 km, pe drumul naţional nr. 1, la ieşirea din Bucureşti, lângă Otopeni; — cele executate în afara reţelei existente prezintă avantajul că pot fi supuse unui trafic ales după necesitate, pentru a se scurta termenul de experimentare. V. şi sub Încercările şoselelor, şi sub Pistă de încercare.

6. **Şpalt.** 1. *Arte gr.*: Sin. Coloană (v.), Spalt.

7. **Şpalt** [гранка; violon; Spaltenschiff; slip-galley; hasábhajó]. 2. *Arte gr.*: Planşetă cu lungimea până la 50 cm şi lăţimea de 10···15 cm, folosită pentru strânsul, păstratul şi transportul materialului cules, în special pentru ziare, reviste şi cărţi, înainte de a fi paginat. Prima corectură se face în şpalt. Pentru manipularea uşoară a materialului, şpaltul nu are ramă decât pe două laturi adiacente. Sin. Spalt.

8. **Şpalt,** maşină de ~ [распиловочная (двоильная) машина; machine à refendre; Spaltmaschine; splitting machine; hasitógép]. *Ind. piel.*: Maşină folosită în industria pielăriei pentru despicarea orizontală a pieilor în grosime, în două sau în mai multe straturi. Cea mai răspândită maşină de despicat e cea cu cuţit în bandă fără fine. Cu aceasta se pot despica atât piei în stare cenuşărită, cât şi piei tăbăcite. Are şi un dispozitiv pentru despicarea căpăţânilor, la piei de viţel şi de taur. Sin. Maşină de despicat.

9. **Şpălţuire** [резание кожи по толщине, двоение кожи; refendage, dédoublage; Spalten; splitting; hasitás]. *Ind. piel.*: Operaţiunea de despicare a pieilor în grosime.

10. **Şpan.** 1. *Metl.*: Sin. Aşchie (v.).

11. **Şpan** [шпан; coupe; Span; cutting; szálka]. 2. *Ind. text.*: Strat de foi de ţesături suprapuse, cu lungime corespunzătoare consumului specific produsului care se va confecţiona, pregătit pentru croirea mecanică la maşina de croit. Lăţimea şpanului e, în general, egală cu lăţimea ţesăturii; în unele cazuri ea poate fi şi numai jumătate din această lăţime, când ţesătura e îndoită. Pentru respectarea dimensiunilor pieselor cari urmează să fie croite, foile de ţesătură din şpan sunt suprapuse exact şi sunt întinse în măsură egală.

Tăierea (croitul) pieselor se face după desenul tiparelor pe prima foaie de ţesătură din şpan, care reprezintă piesele componente ale unui produs de îmbrăcăminte; de exemplu: mâneci, spate, guler, etc. — Numărul foilor din şpan, ca şi grosimea şpanului, depind de natura ţesăturii şi de grosimea ei.

12. **Şpănuire** [настилание тканей для кройки, тканей по шаблону; préparation pour le coupage; Vorbereitung für den Span; preparing for cutting; szálka-előkészités]. *Ind. text.*: Operaţiunea de pregătire a ţesăturilor pentru croirea mecanică, în industria de confecţiuni. Ea consistă în aşternerea foilor de ţesătură, cu lungimi stabilite de consumul specific al produsului, în general, în toată lăţimea; uneori, în aşternerea foilor îndoite. La formarea şpanurilor, ca şi la incadrarea şabloanelor, în operaţiunea de şablonare, e necesar să se ţină seamă de faţa ţesăturii şi de sensul desenului (ţesături cu dungi sau cu carouri, scămoşate, cu firele orientate într'o direcţie, etc.). — Şpănuirea se face manual sau mecanic, pe mese lungi de 6···9 m şi late de 1,70 m.

13. **Şpighel.** *Metl.*: Sin. Fontă speculară. V. sub Fontă manganoasă.

14. **Şpiler.** *Mş.*: Sin. Cabestan (v.).

15. **Şpis** [марашки; espace haut; Spiess; black; spisz]. *Arte gr.*: Pete imprimate între cuvinte, între rânduri şi, în general, în părţile albe ale unei lucrări de tipografie, provocate de materialul de albitură, care se ridică în timpul tiparului, şi imprimă. La rânduri masive, culese mecanic, şpisurile sunt produse de matriţe defectate, cu pereţii laterali uzaţi; ele se observă ca linioare fine între litere.

16. **Şpiţ** [ломик; poinçon, ringard; Spitz, Brechstange; pointed rabble; bontórúd]. 1. *Metl.*: Rangă cu care cuptorarul se ajută la rostogolirea lingoului în cuptorul de încălzire sau de preîncălzire, şi la dăltuirea cuptorului. (Termen de atelier).

17. **Şpiţ** [ломик, шпунт; ciseau pointu; Spitzeisen; hand punch; hegyes vas]. 2. *Cs.*: Unealtă formată dintr'o bară de oţel cu secţiunea rotundă sau

poligonală, ascuțită la un capăt, care servește la prelucrarea pietrei de construcție, cum și la spargerea betoanelor, a zidăriilor, etc., prin batere cu ciocanul.

1. **Șpiț.** 3. *Mine:* Sin. Picon (v.).

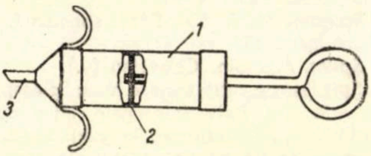
2. **Șplint:** Sin. Cuiu spintecat (v.).

3. **Șpraiț** [сращивание кабелей; épissure des câbles; Kabelspleisstelle; rope splice; kötélfeszitőkészülék]. *Expl. petr.:* Îmbinare în prelungire a cablurilor folosite în industria extractivă a țițeiului, când e necesară respectarea profilului cablului, dar și realizarea unei rezistențe la tracțiune a îmbinării, cât mai apropiate de aceea a cablului întreg. Șpraițul se execută prin trunchierea în scară a șuvițelor celor două capete de cablu, urmată de reîmpletirea lor. Se suprimă întâi șuvița 1 a cablului A și se înlocuește cu șuvița 1 a cablului B; după ce, prin înfășurarea a 4···5 pași, șuvița 1 a cablului B aderă, prin frecare, la șuvițele 2, 3, 4, 5 și 6 ale cablului A, cu o forță care poate depăși încărcarea limită de tracțiune de care e capabilă șuvița 1, se suprimă șuvița 2 a cablului A și se înlocuește cu șuvița 2 a cablului B. Se înlocuesc treptat toate cele 6 sau 19 șuvițe ale cablului, realizându-se astfel, dacă distanța dintre punctele de substituire a șuvițelor e suficientă, o îmbinare capabilă să reziste la o forță numai cu puțin inferioară celei la care poate rezista cablul întreg (coeficientul de reducere $\frac{(n-1)}{n}$, dacă n e numărul de șuvițe). Sin. Șplais, Legătură prin împletire.

4. **Șpring** [шпринг, швартов; croupière; Spring; fast; hátratartó kötél]. *Nav. m.:* Parâmă de legătură care se dă din prova unei nave înapoi și din pupă înainte, pentru a o ținea imobilizată lângă cheu, lângă estacadă sau lângă o altă navă. V. și Traversă.

5. **Șpriț.** 1. *Ind. alim.:* Sin. Mașină pentru fasonarea garniturilor de prăjituri. V. sub Mașini din industria alimentară și din industriile anexe.

6. **Șpriț** [разбрызгыватель; seringue; Spritze; syringe; fecskendő]. 2. *Metl.:* Unealtă manuală a formarului, constituită dintr'un cilindru cu piston și un ajutaj (v. fig.), care servește la aplicarea cleiului (de dextrină, de leșie sulfitică, etc.) pe fețele jumătăților de miez cari trebue încleite pentru a forma miezul.



Șpriț pentru cleiu pentru miezuri.
1) cilindru; 2) piston; 3) ajutaj.

7. **Șrapnel** [шрапнель; obus à balles, shrapnel, mitraille; Granatkartätsche, Schrapnell, Schrapnellgranate; shrapnel; srapnel]. *Tehn. mil.:* Obuz încărcat cu un mare număr de gloanțe și cu cantitatea de exploziv necesară pentru a imprima acestora o anumită vitesă inițială. Sin. Obuz cu gloanțe.

8. **Șreguire:** Sin. Teșire (v.).

9. **Șreguit:** Sin. Teșit (v.).

10. **Șrot** [крупно смолотое зерно; mouture, blé egrugé; Schrot; grist, grit, groats; dara, hajk]. 1. *Ind. alim.:* Primul produs rezultat prin măcinarea grâului.

11. **Șrot** [жмых; résidus d'extraction; Schrot, Extraktionsrückstände, Extraktionsmehl; extraction residues; dara, hajk]. 2. *Ind. alim.:* Resturile dela extracția cu solvenți a semințelor oleaginoase sau a turtelor rămase dela presarea acestora.

După natura semințelor din cari provin, șroturile conțin 7···12% apă, 25···40% proteine, 1···2% uleiu, 12···36% hidrați de carbon, 10···37% celuloză, 4···8% cenușă. Dacă nu conțin substanțe toxice (de ex.: ricinina din șrotul de ricin), constitue o hrană concentrată pentru animale. Unele șroturi bogate în proteine (cele de soia, de nucă, de alune, etc.), dacă au fost obținute din materii prime nealterate, se întrebuințează ca hrană pentru oameni, sub formă de fiertură, sau în patiserie.

Se pot întrebuința și ca îngrășământ agricol sau, când e cazul, la prepararea cazeinei vegetale.

Valoarea comercială a unui șrot e reprezentată de suma conținutului în uleiu și în proteine. Pentru a putea fi păstrat în condițiuni bune, trebue ferit de umezeală, deoarece altfel se alterează și se poate autoaprinde.

12. **Ștafuire.** *Metl.* Sin. Îndesare (v.).

13. **Ștampă** [маленкая трамбовка формовщика; petite batte du mouleur; Former-Stampfer; small rammer of the moulder; töltőrúd]. *Metl.:* Îndesător-bătător (v.) cu pană ascuțită, pentru locuri strâmte. Sin. Bătător mic, Îndesător mic. (Termen de atelier).

14. **Ștampare.** V. Stampare.

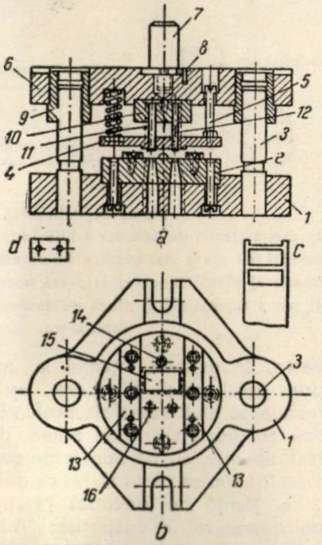
15. **Ștampilă.** V. Stampilă.

16. **Ștanță** [штамп; poinçonneuse; Stanze; punching machine; lynkasztószerszám hidegsajtoló kivágószerszám]. *Metl., Tehn.:* 1. Nume comun impropriu, pentru uneltele compuse din cel puțin două piese asociate în serviciu și cari sunt utilizate: la tăierea fără așchiere a materialelor plastice sau plasticizabile (și cari se numesc, de obiceiu, ștanță; v. Ștanță 3); la fasonarea prin deformare plastică, sub presiune, a acelorași materiale (și cari sunt numite corect matriță; v. Matriță 1); la operațiuni combinate de tăiere și fasonare prin deformare plastică sub presiune (și cari sunt numite corect matriță combinată; v. Matriță combinată, sub Matriță pentru tablă). V. și sub Ștanțare 2.—2. V. Ștanțat, mașină de ~.—

17. **Ștanță** [штамп; poinçon; Schnitt, Schnittwerkzeug; puncher; vágószerszám, hidegsajtoló]. *Metl., Tehn.:* 3. Unealtă compusă din cel puțin două piese asociate în serviciu, utilizată la tăierea fără așchiere a materialelor — de obiceiu sub formă de placă sau de bandă — prin solicitări superioare limitei de curgere a materialului, pentru a obține obiecte de aceeași formă.

Pentru lucru, ștanța se montează, în general, într'o presă sau într'o mașină de ștanțat. Ștanța are cel puțin una dintre piesele componente cu muchii tăietoare.

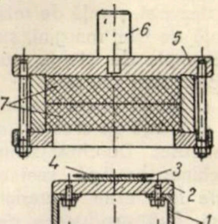
Părţile principale active ale ştanţei sunt poansonul (v.), care are muchii tăietoare exterioare, şi placa tăietoare (v.), care are muchii tăietoare interioare (v. fig. I). Profilul poansonului se deosebeşte de profilul plăcii tăietoare printr'un joc care depinde de grosimea materialului de tăiat. În general, poansonul e partea mobilă a ştanţei şi se fixează la platoul superior, respectiv la berbecul preselor. Fixarea în presă se face, în general, printr'un cep cilindric, asigurat prin şurub. Alte elemente uzuale ale ştanţei sunt: o placă de bază (placă inferioară), o placă superioară, un sistem de alimentare, un sistem de ghidare (sau de conducere) a poansonului, o piesă de apăsare a materialului pe placa tăietoare, piese opritoare, un sistem pentru extragerea pieselor sau a deşeurilor de material, un sistem de ghidare a tablei sau a benzii, fixatoare de poziţie, etc. Unele ştanţe (de ex. ştanţele de finisat marginile pieselor ştanţate în prealabil) au un sistem de alimentare; acesta poate fi fix (constituit dintr'o placă cu un gol cu contur corespunzător conturului piesei preştanţate, amplasat deasupra golului în placa tăietoare), sau poate avea o mişcare de oscilaţie în jurul unei axe perpendiculare pe faţa de lucru a plăcii tăietoare sau o mişcare de translaţie. Sistemul de ghidare a poansonului poate fi compus din: o placă de ghidare sau lunetă (v.), care poate fi în acelaşi timp smulgător al piesei sau al deşeului; două sau mai multe tije sau coloane de ghidare, cari alunecă în găuri practicate în placa superioară; un tub cilindric de ghidare; etc. Piesa de apăsare, folosită uneori, împiedecă ondularea materialului în timpul tăierii; ea poate fi rigidă, când apasă direct materialul, sau elastică, dacă este comandată prin intermediul unor resorturi sau dacă e constituită dintr'un tampon de cauciuc. Opritoarele servesc la oprirea făşiei de material, în poziţia potrivită, la ştanţele cari lucrează piese din făşie de material care înaintează prin ele; opritoarele pot fi fixe sau mobile (comandate manual sau automat). Sistemul de extracţie îndepărtează, din ştanţă, piesa terminată sau deşeurile. El poate fi un smulgător, care desbracă de pe poanson piesele sau deşeurile rămase după decupare, sau un ejector, care aruncă afară piesele din golul plăcii tăietoare şi este, în general, automat; ejectorul poate fi acţionat stereomecanic de un resort, de un tampon de cauciuc, etc., sau pneumatic. Fixatoarele sunt piese, îmbinate de cele mai multe ori cu poansonul, cari intră în găuri ştanţate într'o primă operaţiune a ştanţei în tandem, şi aduc piesa în poziţia corectă pentru operaţiunea următoare de tăiere. Unele ştanţe în tandem au unul sau două poansoane laterale, cari detaşează dela marginea benzii o făşie îngustă, de lungime egală cu pasul avansului, formând un prag; pragul serveşte la limitarea avansului piesei după fiecare cursă utilă a ştanţei.



I. Ştanţă în tandem de decupat (cu acţiune succesivă).

a) secţiune; b) vederea de sus a părţii inferioare a ştanţei; c) făşia de material din care s'au decupat piese; d) piesa ştanţată; 1) placa sau partea inferioară (de bază); 2) placă tăietoare; 3) coloană de ghidare a părţii superioare; 4) smulgător (placă extractoare); 5) şurub de fixare şi prereglare a poziţiei extractorului; 6) placa (partea) superioară a ştanţei cu cep; 7) cep de cuplare la berbecul maşiniiunelte; 8) şurub de blocare; 9) bucea de ghidare; 10) placă port-poansoane; 11) poanson de decupat piesa; 12) poanson pentru decupare, în prima operaţiune, a găurilor; 13) riglă de ghidare a materialului; 14) opritor pentru avansul materialului; 15) golul din placa de tăiere, pentru decuparea piesei; 16) golul din placa de tăiere, pentru decuparea găurilor în piesă, în prima operaţiune.

În general, piesele active ale ştanţelor se confecţionează din oţeluri de scule aliate sau, la serii mici de piese, din oţel carbon. Poansoanele şi plăcile tăietoare pot fi confecţionate, fie monobloc, fie din bucăţi asamblate cu şuruburi sau prin fretare, presare, sudare, etc. Poansoanele cu secţiune transversală mică sunt rigidizate prin îngroşare sau cu bucele. Pentru materiale subţiri şi cu rezistenţă mică (de ex. tablă de aluminiu, până la 1,5 mm; de duralumin, până la 1,3 mm; de oţel, până la 1,0 mm), în locul plăcii tăietoare, se foloseşte, uneori, o placă de cauciuc, pentru ştanţarea unei piese după conturul exterior (v. fig. II), respectiv o pastilă de cauciuc la perforarea găurilor.

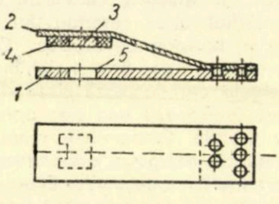


II. Ştanţă pentru ştanţare de decupare, cu cauciuc.

1) partea inferioară, din piese asamblate prin şuruburi; 2) placă-suport; 3) placă tăietoare (şablon) de oţel; 4) piesă de prelucrat; 5) partea superioară; 6) cep; 7) plăci de cauciuc, pentru decupat la exterior.

Uneori ştanţa constitue o parte componentă a unei matriţe combinate. Pentru producţia în serie mică sau foarte mică se construesc ştanţe simplificate (cu un număr mic de piese auxiliare simple, cu părţile de lucru confecţionate din plăci subţiri, etc.), cari reclamă cheltueli de confecţionare mici, de exemplu ştanţe în formă de pensă (v. fig. III).

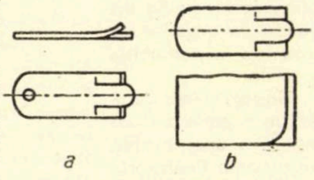
După felul de ghidare a poansonului, se deosebesc: ştanţă fără ghidare (sau ştanţe deschise), ştanţă cu placă de ghidare, ştanţă cu tije sau cu coloane de ghidare, ştanţă cu cilindru de ghidare, ştanţă cu ghidaje combinate. — După natura materialului organelor active şi după forma acestora, se deosebesc: ştanţe obişnuite, cari au ambele organe active de metal (de obiceiu oţel) cu muchii tăietoare; ştanţe cu cuţit (v. Ştanţă de decupat cu cuţit, prin strivire); ştanţe cu cauciuc. — După direcţia de mişcare a poansoanelor faţă de axa piesei prelucrate, ştanţa poate fi axială sau, rareori, transversală (radială). — După felul cum acţionează, se deosebesc ştanţă cu acţiune simplă şi ştanţă cu acţiune multiplă, care poate fi simultană sau succesivă. — După modul de grupare a operaţiunilor într'o singură unealtă, se deosebesc: ştanţă simplă, ştanţă compusă, ştanţă combinată şi ştanţă în tandem. — După modul de transport al pieselor dintr'un post de lucru în altul, se deosebesc ştanţă-revolver şi ştanţă de transfer.— După operaţiunea pe care o efectuează, se deosebesc ştanţă de finisat, ştanţă de debavurat, ştanţă de decupat, ştanţă de retezat, ştanţă de secţionat, ştanţă de tăiat margini, ştanţă de perforat, etc. — Exemple de ştanţe numite după operaţiunea în care sunt utilizate:



III. Ştanţă simplificată, în formă de pensă.
1) placă tăietoare; 2) placă port-poanson, din foaie de arc; 3) poanson; 4) placă de cauciuc, smulgătoare; 5) muchia activă a plăcii tăietoare; 6) piesa decupată.

1. Ştanţă de calibrare: Sin. Ştanţă de finisat (v.).

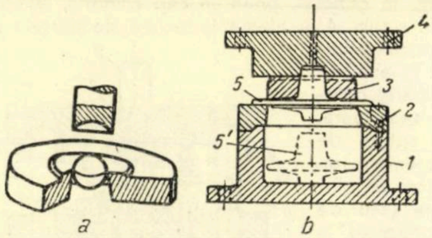
2. Ştanţă de crestat [нарезной штамп; poinçonneuse; Durchreißschnittwerkzeug; punching-machine; bevágó szerszám]: Ştanţă care serveşte la tăierea materialului după o linie deschisă, fără producere de resturi, materialul cuprins în linia deschisă rămânând legat de restul piesei. Pentru materiale moi, cum sunt cartonul, hârtia, pâsla, etc., se folosesc ştanţe cu poanson-cuţit, pentru tăiat prin strivire. Pentru materiale metalice, se folosesc, de obiceiu, ştanţe obişnuite, cu poansoane conformate astfel, încât să îndoaie sau să curbeze materialul, constituind, de fapt, o matriţă pentru crestat şi deformat (v. fig.).



Poanson de matriţă de crestat.
a) piesa crestată şi curbată; b) poanson (vedere de jos şi vedere laterală).

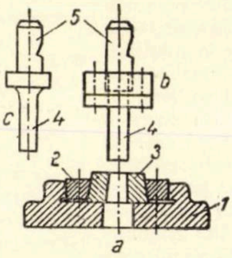
3. Ştanţă de curăţire a marginilor: Sin. Ştanţă de finisat (v.).

4. Ştanţă de debavurat [штамп для снятия заусениц; poinçonneuse à ébarber; Abgratstanze; burring off punching machine; sorjázó szerszám]: Ştanţă care serveşte la tăierea bavurilor pieselor forjate în matriţă sau a celor turnate, presate, etc. Tăişul plăcii tăietoare are forma identică cu profilul final al piesei de debavurat. Poansonul serveşte, în general, numai la împingerea piesei prin golul plăcii tăietoare, astfel încât el nu trebue să aibă suprafaţa profilată de formă identică cu piesa, ci trebue numai să ajungă în contact simultan cu un număr de puncte suficient de mare pentru ca piesa să nu se deformeze (v. fig.).



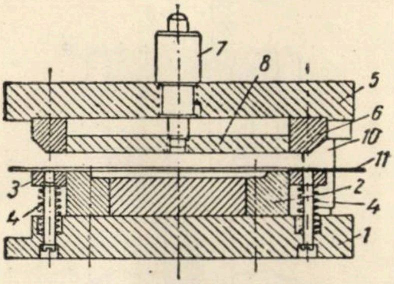
Ştanţe de debavurat.
a) schiţa ştanţei de debavurat bile forjate; b) ştanţă de debavurat cu piesă de apăsare intermediară; 1) placa inferioară; 2) placă tăietoare; 3) piesă intermediară de apăsare; 4) placa superioară; 5) piesă de debavurat; 5') piesă, după debavurare.

5. Ştanţă de decupat [вырубной штамп; poinçonneuse découpeuse; Ausschneidestanze; cutting out punching machine; levágó szerszám]: Ştanţă care serveşte la separarea completă din material a pieselor după un contur, materialul decupat constituind piesa confecţionată. Forma ştanţei şi piesele cari o compun depind de forma piesei, de numărul de piese de confecţionat, de precizia dimensională necesară, de natura materialului. Ştanţa de decupat poate fi, de exemplu: ştanţă obişnuită cu acţiune simplă, cu placă tăietoare şi poanson, fără ghidare (v. fig. *I*); ştanţă cu placă sau cu coloane de ghidare; ştanţă cu coloane de ghidare, cu matriţă în partea de sus (v. fig. *II*); ştanţă cu acţiune succesivă, cu coloane de ghidare (v. fig. *I* sub Ştanţă); ştanţă cu acţiune simultană, cu coloane de ghidare; ştanţă cu acţiune simultană, cu cilindru de ghidare; etc. Ea poate avea dispozitive opritoare, de alimentare, de extragere a pieselor sau a deşeurilor, etc.



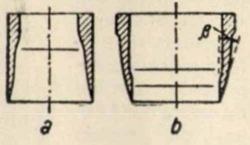
I. Ştanţă deschisă.
a) partea inferioară; b) partea superioară cu poanson raportat; c) poanson monobloc; 1) placă de bază; 2) placă de fixare; 3) placă tăietoare; 4) poanson; 5) cep.

Pentru materiale moi, de exemplu hârtie, carton, pâslă, etc., se folosesc ştanţe de decupat cu poanson-cuţit, prin strivire (v.).



II. Ştanţă de decupat cu două coloane de ghidare, cu placă tăietoare în partea superioară, pentru decuparea de piese mari. *1)* partea inferioară; *2)* poanson; *3)* smulgător; *4)* resortul smulgătorului; *5)* partea superioară; *6)* placă tăietoare; *7)* cep; *8)* ejector; *9)* tijă de acţionare a ejectorului; *10)* coloană de ghidare a părţii superioare; *11)* material prelucrat.

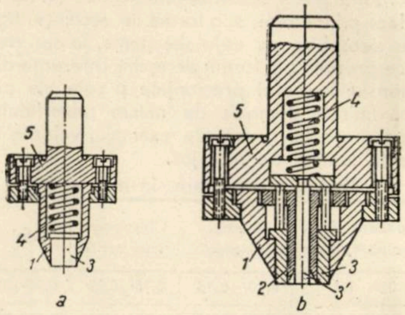
1. **Ştanţă de decupat cu poanson-cuţit, prin strivire** [резцовой штамп; poinçonneuse à l'emporte-pièce; Messerschnittstanze; cutting out punching machine; késselvágó szerszám]: Ştanţă care serveşte la tăierea materialelor moi, la cari rezistenţa de rupere la tracţiune e mai mică decât rezistenţa de rupere la forfecare, sau a materialelor plastice (de ex. celuloza, pâsla, pielea, cauciucul, etc.). Ştanţele de decupat prin strivire sunt caracterizate prin faptul că nu au muchii tăietoare conjugate; ele au o singură piesă tăietoare — poansonul în formă de cuţit, cu unghiu de ascuţire mic (de ex. 16···20°, pentru hârtie; 8···12°, pentru ebonită încălzită, etc.), şi au — în locul plăcii tăietoare — o placă de sprijin, de lemn, de carton, plumb, etc., în care tăişul poansonului poate pătrunde fără să se tocească (v. fig. *I* şi *II*). Ştanţele pot fi cu acţiune simplă (de ex. pentru decuparea discurilor sau pentru perforare) sau cu acţiune simultană (de ex. pentru decuparea conturului şi perforare, la rondele).



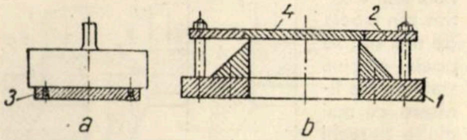
I. Poansoane-cuţit tubular pentru ştanţe de excizie prin strivire. a) pentru perforare (detaşare); b) pentru decupare; β) unghiu de ascuţire.

Pentru piese mici, cuţitul se prelucrează prin aşchiere (ca o preducea) din material plin (v. fig. *I*); pentru piese cu suprafaţa mare sau complicată, cuţitul se confecţionează conformând o bandă de oţel după profilul de decupat; muchiile tăietoare nu sunt ascuţite prin abraziune, decât după călire.

Ştanţă de decupat prin strivire, specială, este, de exemplu, ştanţa pentru calibrat piese de material elastic tăiat în prealabil la foarfecă. Această ştanţă poate fi constituită dintr'o placă tăietoare cu unghiu de ascuţire mic (45°) şi dintr'un poanson de apăsare de construcţie simplă (v. fig. *III*), sau poate fi o ştanţă cu cauciuc (v. fig. *II* sub Ştanţă 3) pentru piese de tablă subţire (oţel până la 15 mm), la care poansonul e constituit dintr'o placă de oţel (de ex. din tablă de oţel-crom, necălită), iar piesa de apăsare e constituită din una sau din două plăci de cauciuc suprapuse.



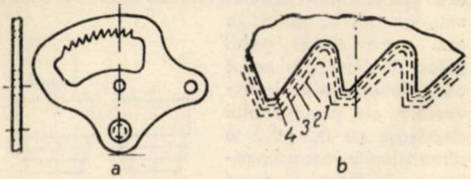
II. Ştanţă de decupat cu poanson-cuţit, prin strivire. a) cu acţiune simplă; b) cu acţiune dublă, simultană; *1)* cuţit pentru decupare (la exterior); *2)* cuţit pentru detaşare (la interior); *3)* ejector pentru piesă; *3')* ejector pentru deşeu; *4)* resort de acţionare a ejectorului; *5)* placă cu cep de fixare la berbecul presei.



III. Ştanţă de decupat cu poanson-cuţit, prin strivire. a) partea superioară; b) partea inferioară; *1)* placă de bază; *2)* dispozitiv (placă) de alimentare, fixă; *3)* poanson de apăsare; *4)* piesă de ajustat prin decupare.

2. **Ştanţă de detaşat.** V. Ştanţă de perforat.

3. **Ştanţă de finisat** [отделочный штамп; poinçonneuse de finissage; Nachschneidestanze, Kalibrierstanze; finishing punching machine; utánvágó szerszám]: Ştanţă care serveşte la calibrarea pieselor preştanţate, pe o parte sau pe totalitatea conturului ei, la îmbunătăţirea calităţii suprafeţei laterale provenite din tăiere şi la obţinerea perpendicularităţii între această suprafaţă şi suprafeţele frontale



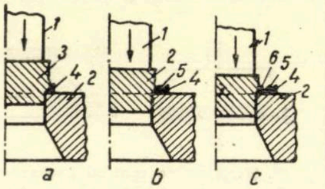
I. Ştanţare de finisare la un sector dinţat. a) piesă cu sector dinţat interior; b) detaliul sectorului dinţat, cu straturile de material îndepărtat prin trei treceri de ştanţare; *1)* conturul piesei preştanţate; *2)* şi *3)* conturul piesei după cele două treceri intermediare; *4)* conturul, după ultima trecere de finisare.

ale pieselor. Îndepărtarea excesului de material — după conturul exterior al piesei sau după conturul golurilor în piesă, obținute prin ştanțare (v. fig. I) — se face prin răzuire, sub formă de aşchii (v. fig. II), spre deosebire de celelalte ştanțe, la cari deşeul nu se prezintă sub formă de aşchii. Diferența dintre dimensiunile piesei preştanțate şi cele ale piesei după finisare depinde de natura materialului şi de grosimea lui şi are, de exemplu, valorile indicate în tabloul de mai jos.

Excese de finisare, în milimetri.

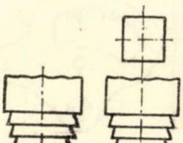
Grosimea piesei de curățit, în mm	Alamă, oțel moale	Oțel de duritate medie	Oțel dur
0,5···1,6	0,10···0,15	0,15···0,20	0,15···0,25
1,6···3,0	0,15···0,20	0,20···0,25	0,20···0,30
3,0···4,0	0,20···0,25	0,25···0,30	0,25···0,35
4,0···5,2	0,25···0,30	0,30···0,35	0,30···0,40

La piese de mare precizie, finisarea se face cu două sau cu mai multe treceri de răzuire prin ştanțare, pentru fiecare trecere piesa trebuind să aibă un exces de cca 70% din valorile din tabela de mai sus; se poate efectua ştanțare de finisare cu mai multe perechi de unelte tăietoare, în operațiuni succesive, sau cu poanson cu mai multe tăişuri succesive, într'o singură trecere (v. fig. III).



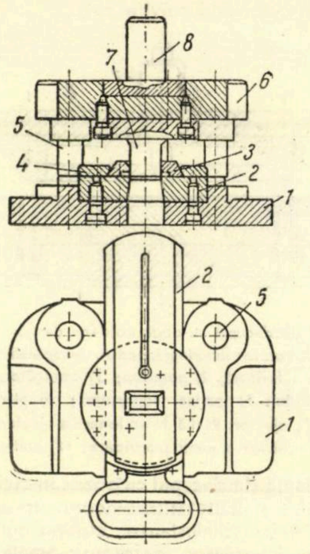
II. Ştanțare de finisare la exterior, cu poanson mai mic decât placa tăietoare.
a) formarea primului inel din excesul de material care se separă de-a-lungul suprafeței de tăiere; b) şi c) formarea unor noi inele, cari împing inelele formate anterior, întinzându-le şi rupându-le; 1) poanson; 2) placă tăietoare; 3) piesă de finisat; 4), 5) şi 6) inele de material în exces.

Finisarea se execută, de cele mai multe ori, cu poanson mai mic decât placa tăietoare (jocul dintre acestea fiind de 0,05···0,08 mm), sau, uneori, cu poanson mai mare decât golul plăcii de tăiere; în acest caz, dimensiunile transversale ale poansonului depăşesc cu 0,1···0,2 *h* dimensiunile corespunzătoare ale piesei (*h* fiind grosimea piesei), împingerea prin piesă fiind efectuată de piesa următoare, trecută prin ştanță.



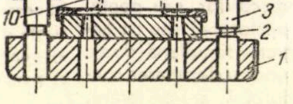
III. Poanson de ştanță de finisat cu mai multe muchii tăietoare pentru acțiune succesivă.

Ştanțele de finisat au, afară de cazuri excepționale un dispozitiv de alimentare care poate să fie fix (constituit dintr'o plasă cu un gol cu contur corespunzător conturului piesei preştanțate), sau cu piese cu mişcare de oscilație sau cu mişcare de translație (v. fig. IV).



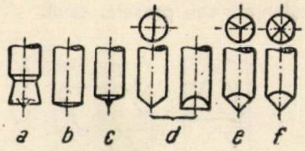
IV. Ştanță de finisat, cu ghidaj cu coloane, cu alimentator cu mişcare de translație.
1) partea inferioară; 2) placă de tăiere; 3) alimentator cu mişcare de translație; 4) ghidajele alimentatorului; 5) coloane de ghidare; 6) partea superioară; 7) poanson; 8) cep.

1. Ştanță de perforat [пробивной пресс; poinçonneuse à l'emporte pièce; Lochstanze; perforating punching machine; átlyukasztó szerszám]: Ştanță care serveşte la desprinderea completă de material din interiorul unei piese, după un anumit contur, materialul excizat constituind deşeu. Forma ştanței şi piesele componente depind de natura materialului, de precizia dimensională necesară, de numărul de piese confecționate, etc. Ştanța de perforat poate fi: o ştanță obişnuită, cu acțiune simplă, şi care poate fi deschisă sau poate fi cu placă de ghidare, cu tije de ghidare, cu ghidaje combinate (v. fig. I); o ştanță cu poansoane multiple, cu acțiune simultană; o ştanță de perforat transversală, pentru găuri în piesele obținute prin îndoire, etc. Ea poate avea diferite dispozitive opritoare, fixatoare, extractoare, etc.



I. Ştanță de perforat cu ghidaje combinate (cu coloane şi placă de ghidare) pentru piese cave.
1) placă inferioară; 2) placă tăietoare; 3) coloane de ghidare; 4) bucele de ghidare; 5) placă de ghidare; 6) placă de fixare a poansoanelor; 7) poansoane; 8) resort elicoidal; 9) placă superioară cu cep de fixare în berbec; 10) piesă de perforat.

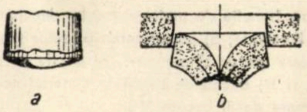
Poansoanele ştanţelor de perforat pot avea faţă de tăiere plană, bombată concav sau con-



II. Forme de poansoane de perforat rotund, pentru detaşare.

a) cu faţa concavă şi cu unghiu de ascuţire pozitiv; *b*) şi *c*) cu faţa convexă; *d*), *e*) şi *f*) cu unghiu de ascuţire negativ.

vex, strâmbă, etc. (v. fig. *II*), după materialul prelucrat, după poziţia găurilor în raport cu pereţii piesei prelucrate, etc. Pentru evitarea apăsării laterale în placa tăietoare sau pentru a obţine o calitate mai bună a suprafeţei de tăiere, dopul scos prin perforare (v. fig. *III*) e deformat, datorită formei poansonului (ceea ce poate mări însă forţa de apăsare necesară).



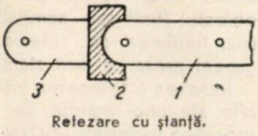
III. Forme de dopuri excizate din tablă prin ştanţare.

a) dop normal, decupat cu ştanţă cu joc corect între poanson şi placa tăietoare; *b*) dop detaşat cu poanson cu unghiu de ascuţire negativ, deformat pentru micşorarea forţei de tăiere.

Pentru perforat materiale moi sau elastice, de exemplu cauciuc, carton, pânză, etc., se utilizează ştanţe de decupat cu cuţit, prin strivire (v.). Sin. (parţial) Ştanţă de detaşare.

1. **Ştanţă de răzuit:** Sin. Ştanţă de finisat (v.).

2. **Ştanţă de retezat** [отрезной штамп; poinçonneuse découpeuse; Abhackstanze; chopping punching machine; lemetsző szerszám]: Ştanţă care serveşte la separarea piesei, după o linie deschisă, din banda de material, dacă piesa nu necesită o mare precizie dimensională şi de calitate a suprafeţei de tăiere. De cele mai multe ori, poansonul e mai lat decât banda de metal prelucrată, şi are muchiile tăietoare cu forma terminaţiilor piesei care e detaşată şi ale piesei care urmează să fie tăiată (v. fig.). De obiceiu nu se foloseşte o ştanţă de retezat cu acţiune simplă de retezare, ci o ştanţă compusă pentru două sau trei operaţiuni (de ex. perforare şi retezare).



Retezare cu ştanţă.

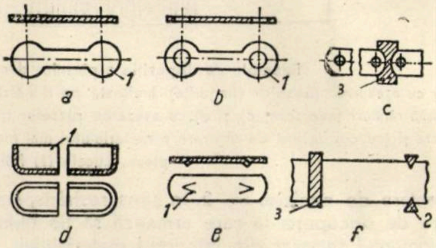
1) banda de material cu perforaţia de primă ştanţare; 2) poanson de retezat cu tăişuri corespunzătoare celor două extremităţi ale piesei; 3) piesă.

3. **Ştanţă de brichetat legume uscate.** V. Maşină de brichetat legume uscate.

4. **Ştanţă de format săpun.** V. Maşină de format săpun.

5. **Ştanţare** [штампование; découpage; Schneiden, Schneiden durch Stanzen; cutting out; hidegsajtolás, lyukasztás, stancolás, kivágás]. *Metl., Tehn.*: 1. Operaţiune de fasonare prin tăiere fără aşchiere, cu ajutorul unei ştanţe (v. Ştanţă 3), pentru a obţine, din material cu una sau cu două dimensiuni mici în raport cu celelalte (de ex. din tablă, din bandă, sârmă, discuri), obiecte de aceeaşi formă. Ştanţarea se poate efectua la rece (pentru materiale nemetalice şi pentru materiale metalice cu grosime mică) sau la cald (pentru materiale metalice cu grosime mare, de ex. pentru piese de tablă de oţel cu grosimea mai mare decât 20 mm).

După forma pe care trebue să o aibă piesa prelucrată, se deosebesc următoarele feluri de ştanţare (v. fig.):



Piese obţinute prin ştanţare (tăiere).

a) decupare; *b*) detaşare (de perforare); *c*) retezare; *d*) secţionare; *e*) crestare fără producere de resturi (de ex. pentru încopciere); *f*) detaşare (de crestare) şi retezare; 1) contur tăiat sau piesă detaşată; 2) poanson de crestare; 3) poanson de retezare.

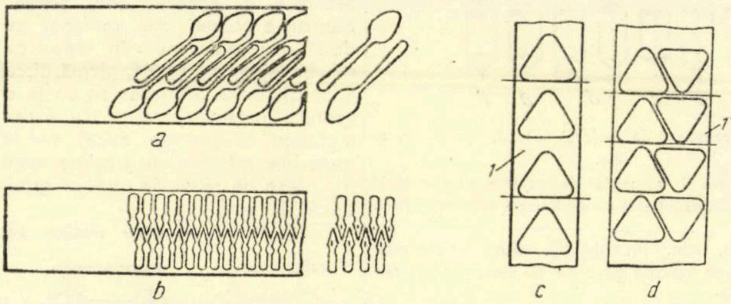
6. **Ştanţare de calibrare.** V. Ştanţare de finisare.

7. **Ştanţare de crestare** [штампование для насечки; échancrer par estampage; Einschneiden durch Stanzen, Schlitzen durch Stanzen; slit stamping; bevágás hidegsajtolással]. 1. Ştanţare prin care se separă materialul după un contur deschis, fără producere de resturi, materialul separat rămânând legat de restul piesei; de obiceiu, materialul separat e supus şi unei operaţiuni de deformare plastică, utilizând — în locul ştanţei de crestat — o matriţă compusă, de crestat şi curbat. — 2. Ştanţare pentru realizare a unei crestături, prin detaşarea unui fragment de material dela marginea unei piese.

8. **Ştanţare de debavurare** [отделение заусениц штампованием; débavurer par estampage; Abgraten durch Stanzen; stamping off the bun; sorjázás hidegsajtolással]: Ştanţare prin care se îndepărtează bavurile de pe piese fabricate în serie, prin matriţare la cald sau la rece.

9. **Ştanţare de decupare** [вырубное штампование; poinçonner; Ausschneiden durch Stanzen; punching; kivágás hidegsajtolással]: 1. Ştanţare prin care se scoate din materialul de prelucrat un fragment de material, astfel încât să se folosească, fie materialul separat, fie materialul din care s'a separat. Ştanţarea se efectuează cu poansoane masive, cu tăişuri cu unghiu de ascuţire mai mare decât 60°, la materiale tari, respectiv cu poan-

soane-cuțit cu unghiu de ascuțire mai mic decât 45° și, de obiceiu, mai mic decât 25°, la materiale subțiri sau la materiale moi sau elastice (de ex. piele, celuloză, pâslă, cauciuc, etc.). Sin. Ștanțare de excizie. — 2. În sens restrâns, ștanțare de decupare la care urmează să fie utilizat fragmentul separat din interiorul materialului.



Exemple de dispoziție a pieselor decupate pe benzile de material pentru decupat.
a) cu așezarea pieselor (lingurițe) inclinat, pe două rânduri inversate; b) cu așezarea pieselor (penițe) transversal pe două rânduri inversate; c) și d) cu așezarea pieselor triunghiulare pe un singur rând, respectiv pe două rânduri inversate și (cu coeficient de utilizare a materialului mai mare); 1) și 1') bucata de bandă de material necesară pentru două piese, bucata (1) fiind mai mare decât bucata (1').

1. **Ștanțare de detașare** [штампование; poinçonnage à l'emporte-pièce; Ausschneiden durch Stanzen; stamping; levágás hidegsajtolással]: Ștanțare la care urmează să fie folosit materialul din care se desprinde fragmentul. Ștanțarea de detașare poate fi ștanțare de crestare sau ștanțare de perforare.

2. **Ștanțare de excizie.** V. Ștanțare de decupare 1.

3. **Ștanțare de finisare** [отделочная штамповка; estampage de finissage; Nachschneiden durch Stanzen; finishing stamping; utánvágás hidegsajtolással]: Ștanțare prin care se realizează o mare precizie în dimensionări, la o parte sau la întregul contur exterior sau interior al piesei; se îmbunătățește calitatea suprafeței rezultate din tăiere și se obține perpendicularitatea dintre această suprafață și suprafețele frontale ale piesei. Ștanțarea de finisare se poate efectua printr'o singură trecere, cu o unealtă cu unu sau cu mai multe tăișuri. Sin. Ștanțare de calibrare.

4. **Ștanțare de perforare** [пробивное штампование; perforation par estampage; Lochen durch Stanzen; hole stamping; lyukasztás hidegsajtolással]: Ștanțare de detașare la care se desprind, din interiorul materialului care urmează să fie utilizat, fragmente de material, după o linie închisă.

5. **Ștanțare de retezare** [отрезное штампование; découpage par estampage; Abhacken durch Stanzen; cutting; levágás hidegsajtolással]: Ștanțare prin care se separă piesa dintr'o bandă de material, printr'o tăietură după un contur deschis. Retezarea se aplică, dacă piesele nu cer o mare precizie dimensională sau o înaltă calitate a suprafeței de tăiere.

6. **Ștanțare de secționare** [разделительное штампование; découpage; Abtrennen durch Stanzen; cutting; leválasztás hidegsajtolással]: Ștanțare prin care se separă, în două sau în mai multe bucăți, o piesă preștanțată plată, sau o piesă preștanțată sau presată, cavă.

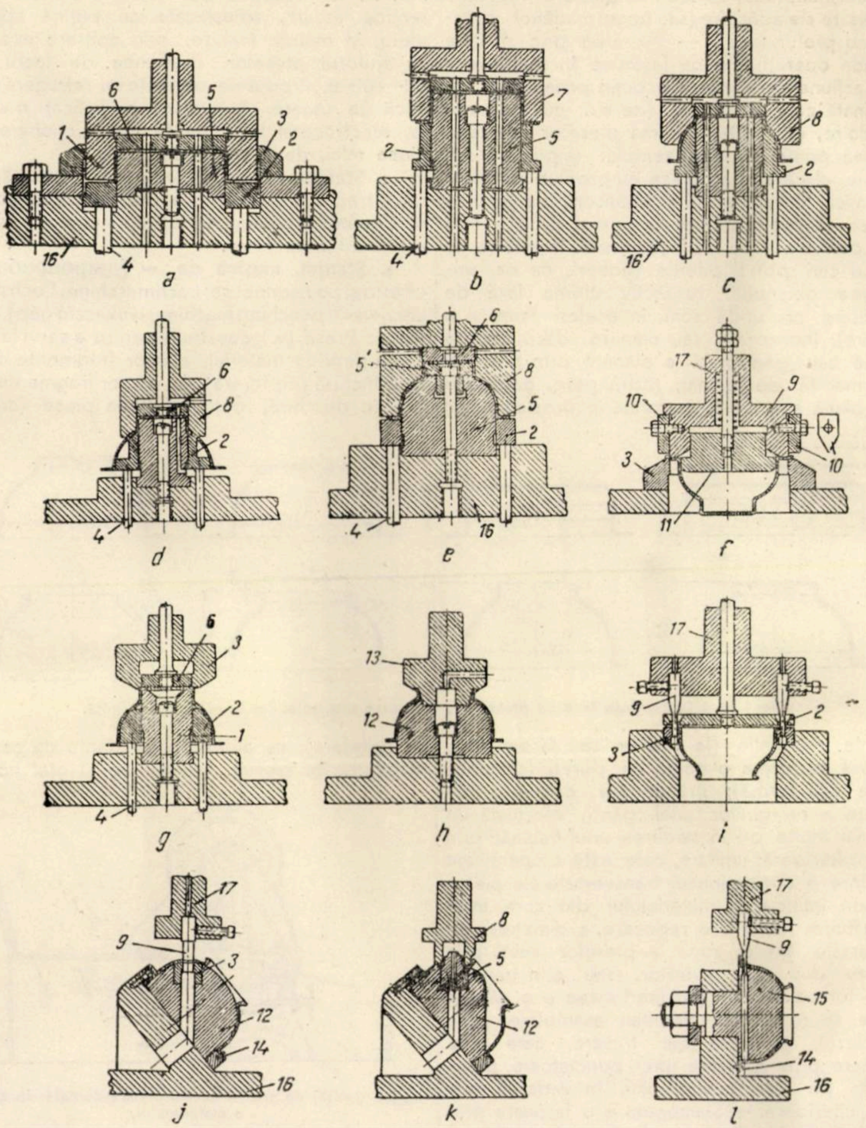
7. **Ștanțare de tăiere a marginilor** [штамповка кромок; rogner les bords par estampage; Beschneiden durch Stanzen; clipping the edges by stamping; lemetszés hidegsajtolással]: Ștanțare prin care se îndepărtează materialul în exces de pe piesele fabricate prin îndoire sau ambutisare (de ex. în cazul când, în procesul de fabricare a acestora, a fost necesară o margine pe care să apese planatorul unei matrițe).

8. **Ștanțare** [штамповка; embouter, étirer; Stanzen; stamping, dishing; hidegsajtolás, lyukasztás]. *Metl.*, *Tehn.*: 2. Nume comun pentru operațiunea de fasonare la cald sau la rece, fără așchiere, a unor obiecte de aceeași formă, din material cu una sau cu două dimensiuni mici față de celelalte (tablă, bandă, discuri, sârmă), efectuată prin tăiere cu ajutorul unor ștanțe (v. Ștanță 3), sau prin deformare plastică, cu ajutorul unor matrițe (v.).

Operațiunile efectuate prin tăierea fără așchiere, cu ajutorul ștanțelor, se numesc ștanțare prin tăiere sau, mai scurt, ștanțare (v. Ștanțare 1). Operațiunile efectuate prin deformare plastică diferă după forma pe care trebue să o aibă obiectul (finit sau semifabricat). Exemple: îndoirea, înrularea sau rularea, ambutisarea sau tragerea, presarea prin ștanțare, stamparea.

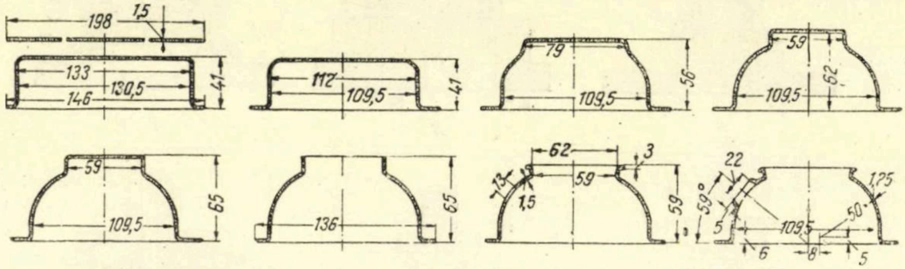
Îndoirea e fasonarea între fețele de lucru paralele ale unei matrițe de îndoit (v.), astfel încât grosimea materialului rămâne practic constantă. — Înrularea sau rularea e fasonarea marginilor pieselor de tablă într'o matriță de rulat (v.), astfel încât să se formeze o bordură cu secțiunea transversală în arc de cerc. — Ambutisarea sau tragerea cuprinde fasonarea prin tragere de corpuri în formă de cupă, din semifabricate plate sau cave, într'o matriță de tras (putând fi efectuată cu sau fără fixarea marginilor în cursul deformării și cu sau fără subțierea materialului); după cum adâncimea

Fazele fabricării unei piese cave, prin ştanţare cu ştanţe şi matriţe.



a) decuparea discului de tablă (blanchetă) şi prima fază de ambutisare obişnuită; b) a doua fază de ambutisare; c) prima fază de fasonare; d) a doua fază de fasonare (cu fixator rezemat elastic); e) fasonare finală; f) tăierea marginii şi crestarea inelului detaşat; g) detaşarea fundului; h) fasonare pentru evazarea gâtului şi răsfrângerea marginii lui; i) perforarea găurilor în bordură; j) detaşarea găurii pentru tubulura laterală în manta; k) răsfrângerea pentru formarea tubulurii; l) perforarea mantalei în partea cilindrică; 1) poanson servind şi ca inel de tras; 2) fixator, respectiv planator; 3) placă tăietoare, inelară; 4) tijă între planator şi resort; 5) poanson de tras; 5') poanson suplementar; 6) placa ejectorului; 7) inel (matriţă) de tras; 8) matriţă; 9) poanson de decupat; 10) poanson de crestat; 11) poanson de ghidare; 12) piesă de reazem; 13) poanson de evazat şi răsfrânt; 14) spin de fixare; 15) piesă de reazem servind şi ca placă tăietoare; 16) placă inferioară; 17) partea superioară a matriţei.

corpului cav obținut e mică sau mare în raport cu diametrul acestuia, ambutisarea se numește ambutisare obișnuită (sau, mai scurt, ambutisare), respectiv ambutisare de adâncire (sau tragere adâncă, adâncire sau profundare). — Presarea prin ștanțare cuprinde operațiunile de fasonare în matrițele a căror acțiune de tragere e puțin pronunțată, sau combinată cu altă acțiune (de ex. cu îndesare, cu îndoire, etc.). După forma pieselor realizate, presarea poate fi, de exemplu: imprimare sau profilare, dacă se trag piese cu profiluri de adâncime mică, între matriță și poanson, cu profiluri identice și puțin adânci; fasonare, dacă se trag piese pentru a li se da forma finală, în matrițe cu profiluri cari pot fi diferite (uneori, de ex. ambutisarea obișnuită, respectiv ultima fază de ambutisare profundă sunt, în același timp, și o fasonare); îndreptare sau planare, dacă o piesă curbată sau gondolată e planată prin presarea într'o matriță de planat; răsfrângere, dacă la o piesă plană sau cavă, perforată în prealabil, sunt răsfrânte marginile (la interior sau la exterior), pentru a se forma o gaură cu pereți (cilindrică sau de altă formă); străpungere, care e o răsfrângere a marginilor unei găuri, efectuată de cele mai multe ori în vederea unei îmbinări prin nituire ulterioară; umflare, care este o operațiune de mărire a dimensiunilor transversale ale pieselor, prin întinderea materialului din spre interior; gâtuire, care e o reducere a dimensiunilor transversale într'o zonă a pieselor cave, prin îndesare din spre exterior, sau prin tragere, pentru formarea unui gât (sertisarea e o gâtuire la care se realizează simultan asamblarea cu o altă piesă); punctare sau trasare, care e o imprimare prin apăsarea unor punctatoare, proeminente pe fața poansonului, în vederea unei găuriri ulterioare. — Stamparea e o fasonare prin apăsare între două piese de lucru (poansoane) ale unei matrițe de stampat, prin deplasări mici ale masei de material prelucrat pentru obținerea de piese cu diferite grosimi, în diferitele secțiuni transversale. — Îndesarea e o deformare într'o matriță de îndesat, pentru acumularea materialului în anumite zone ale piesei (v. fig. și planșa).



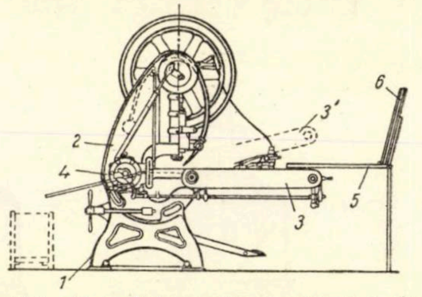
Piesă cavă în diferitele faze de prelucrare, dela disc preștanțat din bandă la piesa finită.

Ștanțarea în sens larg se efectuează adeseori cu ajutorul unor matrițe combinate sau compuse, pentru a efectua simultan sau succesiv mai multe operațiuni.

1. **Ștanțare** [штампование; pressage à sec; Stanzen; punching, stamping; hidegsajtolás]. 3. *Ind. st. c.*: Procedeu de fasonare a maselor ceramice uscate, amestecate cu puțină apă sau uleiu, în matrițe închise, prin apăsare exercitată cu ajutorul preselor. Presiunea de lucru e de 60···100 at. Produsele obținute au retragere foarte mică la uscare. Procedeul e aplicat mai ales în electroceramică, pentru confecționarea de piese mici, de formă complicată.

2. **Ștanțare** [расписывание кинопленок; soustitrer; Titelstanze; die pressing; cimnyomás]. 4. *Cinem.*: Operațiune de imprimare mecanică a subtitlurilor pe filme.

3. **Ștanțat,** mașină de ~ [дыропробивной станок; poinçonneuse; Lochmaschine, Lochstanze, Lochwerk; punching machine; lyukasztó gép]. *Metl., Tehn.*: Presă (v.) construită pentru a servi la detașarea, dintr'un material, a unor fragmente după o linie închisă (perforare) sau a unor fragmente după o linie deschisă, dela marginea piesei (crestare cu detașare), cu ajutorul unor ștanțe de perforat, respectiv de crestat. Mașina de ștanțat poate fi portativă, transportabilă sau stabilă. Ea poate fi acționată manual (de ex. pentru perforat tablă subțire) sau mecanic.



Mașină (presă) de ștanțat cu mișcarea automată, în zig-zag, a materialului.

1) batiu; 2) corp inclinabil; 3) masa de prindere a materialului; 3') poziția mesei la inclinarea maximă; 4) mecanism de comandă a mișcărilor foii de tablă; 5) masă de alimentare; 6) foi de tablă de prelucrat.

Mașinile de ștanțat acționate manual pot avea poansonul acționat printr'un mecanism cu pârghii simple, cu șurub și piuliță, cu genunchiu, cu camă, cu roți (sau sectoare) dințate, etc.

Maşinile de ştanţat acţionate mecanic pot fi acţionate hidraulic; de cele mai multe ori, ele sunt acţionate stereomecanic. Maşinile acţionate hidraulic sunt asemănătoare maşinilor de nituit hidraulice. Maşinile de ştanţat acţionate stereomecanic pot avea poansonul acţionat prin mecanisme cu camă, cu excentric, cu genunchiu, cu manivele şi bielă, etc. Maşinile de ştanţat se construesc, de obiceiu, ca maşini verticale sau orizontale şi, rareori, ca maşini cu direcţia de mişcare a poansonului inclinată faţă de orizontală. Tipuri deosebite sunt: maşinile de ştanţat cu două locuri de lucru şi cu postament şi mecanism de acţionare unic; maşinile de perforat simultan mai multe găuri (de ex. pentru fabricarea tablei perforate); maşinile de ştanţat cu masă mobilă, pentru table grele; maşinile de ştanţat (prese) cu deplasarea materialului (v. fig.); etc.

1. **Ştanţat,** maşină de ~. *Arte gr.* V. Maşină de ştanţat, sub Maşini din industria artelor grafice.

2. **Ştapel** [штапель; mèche; Stapel; staple; fürt]. *Ind. text.*: Mănunchiu de fibre textile paralelizate, cu capetele dela una dintre extremităţi cât mai apropiate de un acelaşi plan, folosit pentru determinarea lungimii medii a fibrelor unui material textil. Mănunchiul se aşază pe un carton sau pe o scândură mică, acoperită cu catifea neagră, şi se măsoară cu o riglă gradată, apreciindu-se limitele între cari sunt cuprinse lungimile majorităţii fibrelor componente. Când se face o astfel de măsurare, se spune că se „ia ştapelul" materialului textil respectiv. — Lungimea determinată se numeşte lungime ştapel sau lungime comercială. Ea depăşeşte cu 2···4 mm lungimea medie reală.

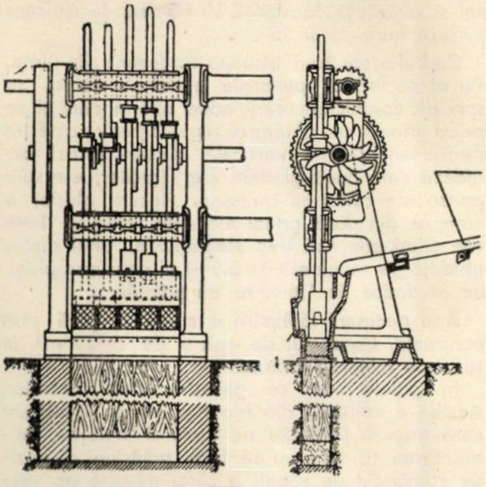
Dacă fibrele sau grupurile mici de fibre se aşază cu un cap pe o orizontală, în ordinea mărimii, se obţine diagrama ştapelului.

3. **Ştaufer:** Sin. Gresor cu presiune. V. sub Gresor.

4. **Şteamp** [подпестик, столб; pilon; Pochstempel; stamp; érczuzó-berendezés]. *Mine:* Veche maşină de lucru, de sfărâmat minereuri, compusă, în principal, dintr'o săgeată (stâlp) care pisează minereul într'o piuă. Pentru a mări randamentul, şteampurile se grupează câte două, trei sau câte cinci într'o singură piuă, formând o baterie.

Elementele componente ale unei baterii de şteampuri sunt: săgeţile (şteampurile propriu zise), piua, arborele cu came, cadrul, silozul cu dispozitivul de alimentare cu minereu, şi conductele de apă (v. fig.).

O săgeată se compune dintr'o bară rotundă de oţel, cu diametrul de 6···10 cm, înălţimea de 3···5 m şi greutatea de 180···850 kg. Capătul inferior al barei, strunjit conic, pătrunde şi e fixat cu pene într'o piesă grea, numită îngreunător. Acesta e de oţel, cilindric, şi are înălţimea de 45···100 cm, iar la partea de jos are o gaură conică, în care pătrunde şi e fixat cu pene capul conic al piesei celei mai de jos a săgeţii, numită sabot, papuc sau cap de săgeată. Sabotul e o piesă masivă, turnată din oţel foarte dur, care, în timpul sdrobirii, ajunge în contact cu minereul. Săgeata acţionează ca un ciocan, şi mişcarea ei se realizează cu ajutorul unui manşon fixat cu pene la partea superioară a săgeţii, asupra căruia acţionează came montate pe un ax orizontal. Camele ridică şi apoi lasă săgeata, cu toată greutatea ei, să cadă peste minereu, pe care îl sdrobeşte. Înălţimea de cădere a şteampului poate fi variată, montând manşonul mai sus sau mai jos. Fiecare săgeată e înzestrată şi cu un opritor Acesta e o pârghie, care poate fi aşezată sub capul de ridicare (manşonul), pentru a menţine săgeata la o anumită înălţime, în vederea reparaţiilor, a întreţinerii sau a cercetării.



Şteamp.

Piua e partea bateriei în care se sdrobeşte minereul. E o piesă monobloc, turnată din fontă. Baza şi părţile laterale sunt apărate contra uzurii prin plăci de protecţiune. În fundul piuei şi sub fiecare săgeată se găseşte o piesă puternică, numită talpă sau nicovală, pe care loveşte sabotul săgeţii. Pe toată lungimea peretelui din faţă al piuei se fixează o sită, prin care se evacuează materialul fărâmat. Înălţimea la care se aşază sita variază între 10 şi 40 cm, iar mărimea ochiurilor ei determină fineţa la care se fărâmă minereul.

Piua se fixează pe o fundaţie de lemn sau de beton, cu şuruburi de fixare sau de ancorare.

Axul cu came, de oţel, e aşezat la înălţimea manşoanelor şi se sprijine la extremităţi în paliere. Mişcarea de rotaţie a axului e imprimată de o roată montată la unul dintre capetele axului, acţionată de un motor electric cu transmisiune prin curea. Diametrul axului cu came e de 10···18 cm. Camele sunt piese de oţel în formă de S, fixate pe ax cu ajutorul unor pene. Ele acţionează lateral asupra manşoanelor, imprimându-le mişcarea de ridicare prin alunecare pe profilul camei. Acţionând lateral, cama dă sägeţii şi o mişcare de rotaţie, ceea ce uniformizează uzura sabotului şi a manşonului. Profilul camei asigură ridicarea continuă a săgeţii, vertical şi cu vitesă constantă. Înălţimea de ridicare variază între 15 şi 25 cm.

Cadrul e construit aproape totdeauna din lemn. Pe el se fixează palierele axului cu came, se sprijine conductele cari aduc apă în piuă şi se prind grinzile cari ghidează săgeţile pentru a păstra permanent poziţia verticală. Aceste grinzi formează cele două ghidaje ale săgeţilor; ele sunt prinse de cadru cu buloane. Fiecare ghidaj e compus din două grinzi alăturate, cari au între ele găuri prin cari trec şteampurile. Unul dintre ghidaje se montează la 0,5···1 m deasupra piuei, iar al doilea, la 1,6···2 m de primul.

Apa necesară fărâmării e adusă în piuă prin conducte. Consumul de apă e de 5···20 m^3 la tona de minereu fărâmat.

În spatele piuei se găseşte silozul bateriei. Acesta e construit din lemn şi are o capacitate care asigură 1···2 zile de lucru al bateriei. Alimentarea cu minereu se face printr'un dispozitiv comandat de săgeţi a căror mişcare pe verticală produce deschiderea unor jghiaburi — şi a unui scoc prin care materialul alunecă din siloz în piuă.

Repartiţia uniformă a eforturilor asupra arborelui motor se asigură printr'o distribuţie cât mai omogenă a minereului în piuă. În acest scop, căderea săgeţilor se aranjează în ordinea: 1, 3, 5, 2, 4 sau 1, 4, 2, 5, 3.

Dimensiunile materialului cu care se alimentează şteampurile sunt cuprinse între 0 şi 50 mm, iar o săgeată obişnuită (de 360 kg) are 90···92 de bătăi pe minut.

Capacitatea de fărâmare a şteampurilor depinde de dimensiunile săgeţilor, de mărimea materialului supus fărâmării şi de fineţa pe care trebue să o aibă produsul final. Pentru un material de alimentare de 25···50 mm, fărâmat până la 0,5 mm, capacitatea de prelucrare e de 3···6 în 24 de ore, pentru fiecare săgeată. Consumul de energie pentru o tonă de minereu e de cca 16 kWh. Raportul dintre solid şi lichid în turbureala din piuă e de 1:20.

In cazul minereurilor aurifere se adaugă în piuă mercur şi plăci de amalgamare, cari vor reţine grăunţii mari de aur amalgamat, iar turbureala dela şteampuri trece pe mesele de amalgamare montate în faţa bateriei, sub nivelul sitei, unde e reţinut aurul liber de turbureală, cu ajutorul mercurului.

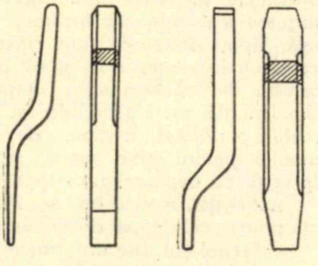
Avantajele folosirii şteampurilor sunt: gradul înalt de fărâmare, construcţia simplă şi puternică, întreţinerea şi supravegherea uşoară, iar pentru minereurile de aur, măcinarea materialului şi extragerea metalului în acelaşi timp.

Aceste maşini prezintă desavantajele că au un mare consum de apă, că sguduirile puternice ale fundaţiilor reclamă spaţiu mare şi fundaţii puternice, şi că fac sgomot foarte mare.

1. **Ştearţ** [шахтерская лампа; crapaud; Froschlampe; open candle lamp; béka, nyiltlámpa]. *Mine:* Lampă minieră portativă, cu flacără deschisă, arzând cu seu.

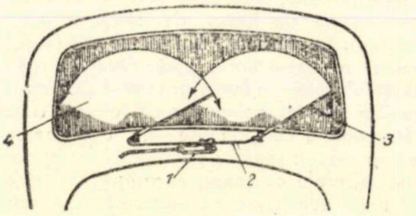
2. **Ştemuire.** *Metl.* 1. V. Matare. — 2. Sin. Mataj (v.).

3. **Ştemuitor** [чеканка; mâtoir; Stemmer, Stemmeißel; caulking chisel; tömöritő véső]. *Metl.*, *Tehn.*: Unealtă de refulare de metal, în formă de daltă dreaptă sau strâmbă, însă cu muchia de lucru boantă (v. fig.), care se foloseşte la matarea (v.) manuală sau mecanizată a îmbinărilor prin nituri ale tablelor (la marginea tablelor şi la periferia capetelor de nit), sau a îmbinărilor cu frânghie gudronată şi plumb, a tuburilor de fontă cu mufă, şi, uneori, la călfătuirea (v.) bordajelor şi a punţilor de lemn ale navelor. Pentru lucru, ştemuitoarele folosite la operaţiuni manuale sunt ţinute cu o mână şi lovite cu un ciocan, iar cele pentru operaţiuni mecanizate sunt montate într'un ciocan pneumatic.


Ştemuitoare pentru tuburi de fontă.

4. **Ştergar** [полотенце; essuie-main; Handtuch; towel; törülköző]. *Ind. text.*: Produs textil de formă dreptunghiulară, lungă, a cărui ţesătură poate fi simplă, buclată, în fagure, etc., folosit pentru şters. Sin. Prosop.

5. **Ştergător** de geam [стеклоочиститель; essuie-glace; Scheibenwischer; screen wiper; ablaktörlő]. *Auto.*: Aparat constituit din una sau din două palete cu muchie ştergătoare de cauciuc şi dintr'un sistem de pârghii articulate, care asigură o mişcare pendulară sau rectilinie alternativă a paletelor, fie prin acţionare manuală, fie prin folosirea unui motor electric sau pneumatic (de putere foarte mică). Ştergătorul de geam se montează pe parbrizul vehiculelor, astfel încât acesta să poată fi curăţit de picături de ploaie, de zăpadă, de praf, etc. pentru a asigura conducătorului şi, eventual, celorlalţi ocupanţi ai vehiculului (v. fig.), o bună vizibilitate.



Ştergător de geam.
1) motorul ştergătorului; 2) pârghie de acţionare; 3) paletă; 4) parbriz.

Se deosebesc ştergătoare electrice, pneumatice, manuale, etc., după felul energiei de acţionare folosite; la ştergătorul electric, moto-ul e legat în derivaţie la circuitul electric al autovehiculului, iar la ştergătorul pneumatic, motorul e acţionat prin depresiunea de aspiraţie a motorului autovehiculului.

Deoarece durata de funcţionare a unui ştergător de geam e limitată (de ex. numai în timpul ploii), pentru punerea şi scoaterea din serviciu a ştergătoarelor electrice sau pneumatice se foloseşte un întreruptor.

1. **Ştift:** Sin. Spin (v.).

2. **Ştift** de ghidare. *Metl.* V. Tijă de ghidare.

3. **Ştih** [лотка, выпускное отверстие; trou de coulée, stoupat; Stichloch, Stich; tap hole, csapoló nyilás]. *Metl.:* Gura de scurgere dintr'un cuptor a metalului lichid. (Termen de atelier).

4. **Ştiinţă** [наука; science; Wissenschaft; science; tudomány]. 1. *Gen.:* Totalitatea ştiinţelor naturii şi a celor sociale.

Odată cu desvoltarea ştiinţei a fost nevoie de o împărţire tot mai accentuată a ei în ştiinţe speciale, iar termenul ştiinţă a luat astfel şi accepţiunea de: fiecare dintre ştiinţele speciale (v. Ştiinţă 2).

Prin ştiinţă se urmăreşte descoperirea legilor obiective ale fenomenelor, şi explicarea fenomenelor. Cunoaşterea legilor obiective ale naturii şi societăţii constitue o condiţiune necesară a cunoaşterii ştiinţifice.

Obiectul de cercetare al ştiinţelor naturii îl constitue natura, pe care acestea o studiază fără interpretări împrumutate din alte surse, afară de însăşi natura externă. Obiectul de cercetare al ştiinţelor sociale îl constitue societatea omenească.

Ştiinţa dă omenirii posibilitatea de a prevedea fenomenele şi procesele obiective din natură şi din societate.

Ştiinţa se desvoltă pe baza necesităţilor vieţii materiale a societăţii; ea depinde şi e determinată de ele, sub influenţa problemelor pe cari le pune practica. Ştiinţa şi producţia sunt interdependente: ele se condiţionează una pe alta. Ştiinţa îşi datoreşte originea şi existenţa, în cele din urmă, producţiei materiale. Cele mai mari descoperiri ştiinţifice au fost făcute în legătură cu rezolvarea unor probleme ale practicei. În deosebi, e important rolul pe care-l are în acest sens tehnica (v. Tehnică).

2. *Gen.:* Ansamblul format dintr'un sistem de cunoştinţe, din fundamentarea şi consecinţele lor. Cunoştinţele din domeniul unei ştiinţe formează un sistem, fie fiindcă se deduc unele din altele, de exemplu în Logică sau în Matematică, fie fiindcă se referă la un acelaşi grup de fenomene sau obiecte, de exemplu în Fizică, în Chimie, în Zoologie sau în Botanică, adică la un acelaşi domeniu de cercetare.

Din punctul de vedere al scopului imediat urmărit, deosebim în Ştiinţă o parte în care predomină elementele teoretice şi o parte în care predomină elementele de aplicaţie; acestea sunt strâns legate între ele şi se influenţează una pe alta. Exemple: Fizica teoretică şi Fizica aplicată; Matematica teoretică şi Matematica aplicată, etc.

Ştiinţele aplicate ale naturii, în cari se studiază fenomenele din punctul de vedere al aplicaţiilor lor în tehnică, se numesc Ştiinţe tehnice. Exemple: Hidraulica, Termotehnica, Electrotehnica, etc.

5. **Ştiolnă** [штольня, галерея; galerie à flanc de coteau; Stollen; adit; táró, tárna]. *Mine:* Galerie de coastă. (Termen regional).

6. **Ştir** [ширица; amarante; Amarant; love-lies-bleeding; amarant]. *Hort.:* Plantă anuală, cultivată pentru portul său elegant şi pentru coloritul frunzelor şi al florilor sale. Se plantează în parcuri şi în grădini, în grupuri mari, platbande, terase, şi în faţa boschetelor. Înfloreşte din Iunie până la îngheţ, în colori foarte variate, predominând roşul-liliachiu. Inflorescenţa e un spic lung, care atârnă într'o singură parte. Se înmulţeşte prin seminţe, direct afară, pe brazde.

7. **Ştiubeiu** [колода, улей; ruche; Bienenstock; hive; kaptár]. *Ind. ţăr.:* Stup de albine făcut dintr'un butuc găurit.

8. **Ştorţuire.** *Ind. lemn.:* Sin. Retezare (v.).

9. **Ştraif.** Gen.: Sin. Şuviţă (v. Şuviţă 2).

10. **Ştrand** [пляж, штранд; plage; Strand; strand; strand]. *Urb.:* Teren amenajat la marginea unei ape, folosit, în timpul verii, ca solariu (plajă), ca loc de baie sau chiar pentru sporturi nautice.

Plajele şi locurile de băi de pe apele curgătoare se amplasează cu 50 m în amonte de locurile murdare (ieşirea apelor de scurgere, locurile pentru parcarea şi adăpostirea vitelor, etc.), cum şi la distanţa de cel puţin 1000 m de construcţiile portuare.

Plaja ştrandului se amenajează cu spaţii verzi, cu spaţii cu nisip, umbrare şi, uneori, cu alee cu bănci pentru odihnă, cum şi cu bufete, cabine de desbrăcare şi, în cazul plajelor mai mari, cu cabinet medical.

Se consideră cel puţin 3 m^2 plajă şi 4,5 m^2 suprafaţă de apă (oglindă) pentru o persoană.

Relieful fundului băii, până la adâncimea de 1,7 m, trebue să fie nepericulos pentru cei cari fac baie (fără pietre mari, fără rădăcini de arbori, nomol, alge, etc.) şi să aibă panta lină în partea basinului de apă de cel mult 1:7. Adâncimea fundului de baie de folosire în masă şi în faţa plajei trebue să fie până la 1,4 m, pentru 60% din suprafaţa locului de baie.

Limitele locurilor pentru baie şi înnot trebue să aibă geamandure (corpuri conice plutitoare şi fixate prin lanţ sau cablu de fundul apei) clar vizibile, de recunoaştere, indicând limita zonei periculoase — şi indicatoare de adâncimi admisibile pentru copii (0,7 m) şi pentru persoane cari nu ştiu să înnoate (1,4 m). Sin. Plajă.

11. **Ştreang.** V. sub Şleau.

12. **Şturţ** [сварочный пакет железа; sturz; Sturz; sturz; buktatás]. *Metl.:* Produsul intermediar obţinut prin laminarea platinelor la grosimea minimă de uzinare. Un şturţ sau două şturţuri suprapuse sunt dublate la dublor, odată sau de două ori,

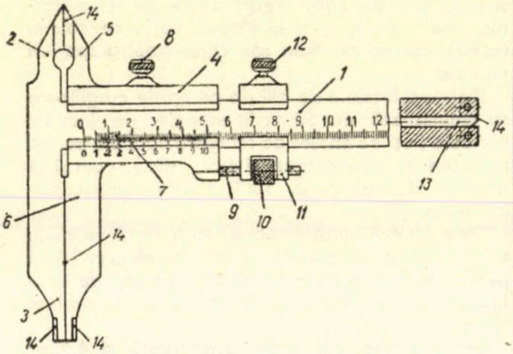
formând pachete cu două, patru sau opt foi destul de groase ca să poată fi laminate în continuare, în tablă, după ce au fost încălzite. (Termen de atelier).

1. **Ştuţ** [патрубок, штуцер; tubulure; Stutzen; connecting piece; csőesonk, csőtoldat]. *Tehn.*: Bucată scurtă de ţeavă, filetată sau nefiletată la o extremitate. Sin. Tubulură, Căpătâiu.

2. **Şubă** [шуба; longue pelisse fourrée; langer Pelzmantel; long furred coat; parasztbunda]: Manta îmblănită, lungă până aproape de pământ, cu mânecile lungi, care se poartă, pe ger, peste haină, de paznici, de grăniceri, vânători, călători cu sania, etc.

3. **Şuber** [люк ската; trémie; Fülltrichter; filling hopper, charging hopper; töltő tölcsér]. 1. *Mine*: Dispozitiv în formă de pâlnie, cu registru de închidere la partea cu secţiunea mai mică, montat la capătul inferior al unui rostogol, pentru a permite încărcarea vagonetelor, putând fi deschis şi închis cu uşurinţă şi permiţând astfel trecerea cantităţii de material voite. — 2. Registru plan (v.).

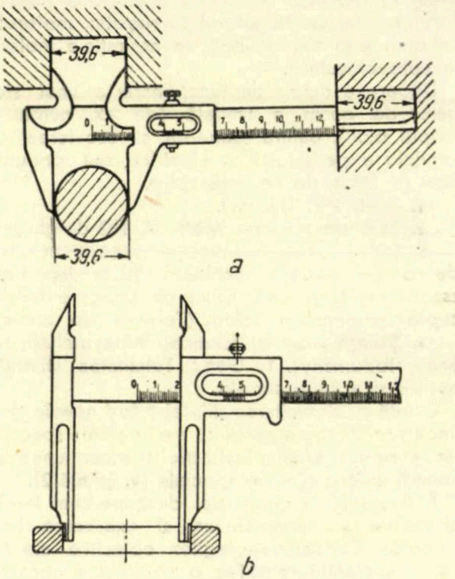
4. **Şubler** [штангенциркуль; pied à coulisse; Schublehre; sliding caliper; subler, tolómérce]. *Tehn.*: Instrument de măsură mecanic (v. fig. *I*), pentru lungimi, cu citire directă a valorii lungimii măsurate, cu ajutorul unui marcaj sau al unui vernier executate pe un cursor care alunecă pe o riglă gradată (de obiceiu în milimetri).



I. Şubler cu precizia de citire de 0,02 mm.
1) riglă; 2) ciocul scurt al riglei; 3) ciocul lung al riglei; 4) cursor; 5) ciocul scurt al cursorului; 6) ciocul lung al cursorului; 7) vernier; 8) şurub de fixare a cursorului; 9) şurub micrometric; 10) piuliţă; 11) cursor al dispozitivului de avans fin; 12) şurub de fixare a dispozitivului de avans fin; 13) tijă de adâncime; 14) suprafaţă de măsurare.

La măsurarea dimensiunilor exterioare (v. fig. *II*), piesa de măsurat se introduce între ciocurile lungi ale şublerului, pentru ca suprafeţele de măsurare plane ale acestora să fie în contact cu suprafeţele exterioare cari limitează dimensiunea măsurată.

Dimensiunile interioare se măsoară, fie prin introducerea ciocurilor lungi în cavitatea respectivă, astfel ca suprafeţele de măsurare cilindrice ale acestora să fie în contact cu suprafeţele interioare cari limitează dimensiunea măsurată (v. fig. *II b*), fie cu ajutorul ciocurilor scurte, executate special pentru aceste măsurări (v. fig. *II a*). În primul caz trebue să se adauge, la valoarea citită pe vernier şi pe rigla gradată a şublerului, suma grosimilor celor două suprafeţe cilindrice dela capătul ciocurilor lungi, când acestea sunt alăturate (la şublerele mici, aceasta se execută de 10 mm, iar la cele mijlocii şi mari, de 20, 30 sau 40 mm).



II. Măsurarea cu şublerul.
a) măsurarea dimensiunilor exterioare, a dimensiunilor interioare şi a adâncimilor; *b*) măsurarea dimensiunilor interioare cu ciocurile lungi.

Adâncimile se măsoară prin introducerea tijei de adâncime în cavitatea a cărei adâncime se măsoară (v. fig. *II a*), astfel ca suprafeţele frontale ale riglei şi tijei de adâncime să se rezeme pe suprafeţele cari mărginesc adâncimea măsurată. Suprafeţele de măsurare ale ciocurilor scurte (v. fig. *I*), mai rar cele ale ciocurilor lungi, se pot executa în formă de diedru ascuţit, pentru măsurarea de filete, gâtuiri, etc.

Un şubler e caracterizat prin precizia sa de citire (0,10, 0,05 sau 0,02 mm), — dată de vernierul folosit — şi prin limita sa superioară de măsurare — dată de lungimea porţiunii gradate a riglei (de ex. 200 mm). Cele cu precizie de citire de 0,05 şi 0,02 mm, mai rar cele cu precizie de 0,1 mm, sunt echipate cu un dispozitiv de avans fin, compus dintr'un cursor şi un şurub micrometric, cu piuliţa sa, pentru potrivirea cât mai exactă a poziţiei ciocurilor cursorului, corespunzător dimensiunii măsurate.

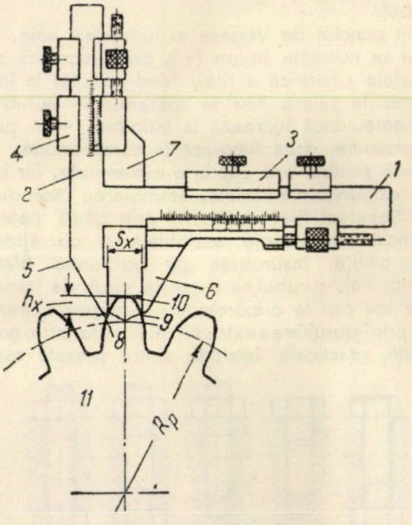
Eroarea de măsurare e cuprinsă între ±0,02 mm şi ±0,15 mm, după precizia şi limita sa superioară de măsurare; ea se datoreşte, în principal, erorilor de divizare ale gradaţiilor riglei şi vernierului, lipsei de rectilinearitate a suprafeţei de ghidare a riglei, lipsei de perpendicularitate a suprafețelor de măsurare ale ciocurilor pe suprafața de ghidare a riglei, spațiului (luminii) dintre suprafețele de măsurare plane ale ciocurilor lungi, când acestea sunt alăturate, abaterii dela forma geometrică corectă a suprafețelor de măsurare, jocului dintre cursor și riglă și jocului dintre șurubul micrometric și piulița lui.

Șublerul se execută, de obiceiu, din oțel carbon de calitate, din oțel aliat de construcție sau din oțel de scule. Sin. Picior cu culisă.

1. Șubler de adâncime. V. Măsurătorde adâncime.

2. ~ de trasaj: Sin. Paralel cu tijă gradată (v.).

3. ~ pentru roți dințate [штангенциркуль для зубчатых колес; pied à coulisse pour roues dentées; Schublehre für Zahnräder; slide gauge for toothed wheels; fogaskerék subler]: Șubler folosit pentru măsurarea grosimii dinților roților dințate. Se compune din două rigle gradate (*1* și *2*), perpendiculare una pe alta, formând corp comun, și pe cari alunecă două cursoare cu vernier (*3* și *4*), echipate fiecare cu dispozitiv de avans fin; una dintre rigle (*2*) e prelungită cu un cioc (*5*), în suprafața de măsurare plană, iar cursorul (*3*) al celeilalte rigle are un cioc de măsurare (*6*), dispus simetric față de primul. Pe cursorul (*4*) e fixată o rigletă (*7*), deplasabilă odată cu acesta.



Șubler pentru roți dințate.

1) și *2*) riglă gradată; *3*) și *4*) cursor; *5*) cioc fix; *6*) cioc mobil; *7*) rigletă mobilă; *8*) și *9*) muchii de măsurare; *10*) suprafață plană de măsurare a rigletei (*7*); *11*) roată dințată; R_p) raza cercului primitiv; S_x) grosimea dintelui, măsurată după coarda cercului de divizare; h_x) înălțimea dintelui dela cercul exterior, până la coarda cercului de divizare.

Precizia de citire pe ambele rigle e, de obiceiu, de 0,02 mm.

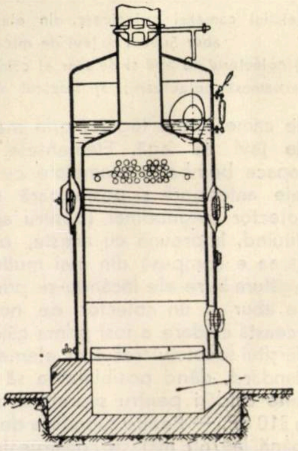
Măsurarea grosimii dinților se face pe arcul de diviziune al roții dințate, cu muchiile rectilinii (*8* și *9*) ale ciocurilor (*5* și *6*), iar valoarea grosimii măsurate se citește pe rigla (*1*), cu ajutorul vernierului cursorului (*3*). Pentru ca măsurarea să se facă pe arcul de diviziune, se deplasează cursorul (*4*) până când suprafața frontală, de măsurare (*10*) a rigletei (*7*), se așază, față de muchiile (*8*) și (*9*), la o distanță egală cu înălțimea capului dintelui a cărui grosime se măsoară. Trebue să se țină seamă că, la această măsurare, determinarea valorii grosimii dintelui nu se face pe arcul cercului de diviziune cuprins de dintele respectiv, ci pe coarda acestui arc.

4. **Șublerul** modelistului [штангенциркуль формовщика; pied à coulisse du modeleur; Schublehre des Modelltischlers; slide gauge of the modeller; alakitó sublere]. *Metl.*: Șubler cu patru scări, folosit de tâmplarii modelori la execuția modelelor, pentru a ținea seamă de retragerea materialului în timpul răcirii la turnare. Cele patru scări sunt următoarele: scara normală, scara pentru fontă (diviziunile sunt cu 1% mai mari decât cele normale), scara pentru oțel (diviziuni cu 1,5···1,8% mai mari) și scara pentru materiale neferoase (diviziuni cu 2,5% mai mari).

5. **Șufane** [рыболовное орудие; outils annexes dans la pêche à la seine; Hilfsgerät beim Fischen mit Zuggarnen; accessory implements for seining; halász-segédeszkörök]. *Pisc.*: Unelte auxiliare, la pescuitul cu năvodul. Se compun din două lemne groase și lungi, ascuțite la capătul care se înfige în pământ, și unde fiecare are câte un arc mare de fier. Puse unul lângă altul, cu arcurile în afară, șufanele au rolul să țină camăna lipită de fund, în tot timpul cât se scoate năvodul, spre a nu lăsa peștele să scape pe dedesubt.

6. **Șuhov-Berlin,** căldare de abur ~: Sin. Căldare Șuhov, cu un colector transversal. V. sub Șuhov, căldare de abur ~ cu țevi de mică inclinație.

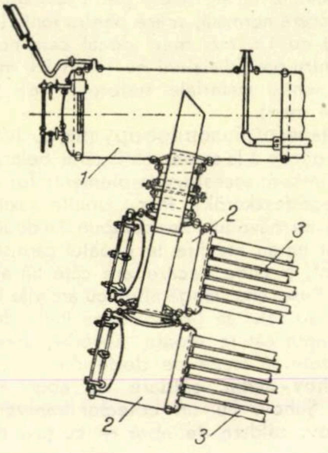
7. **Șuhov,** căldare de abur verticală ~ [вертикальный котел Шухова; chaudière (à vapeur) verticale S.; stehender S. Dampfkessel; S.'s vertical steam boiler; S.'álló gőzkazán]: Căldare de abur de tip special (v.), compusă dintr'un cilindru vertical, în interiorul căruia e așezată axial o cutie mare de foc, străbătută la partea superioară de două fascicule de țevi de apă, cu diametru mic (51/46···75/70 mm); cele două fascicule au axele ortogonale, iar țevile sunt



Căldare de abur verticală Șuhov, cu țevi de apă de diametru mic.

inclinate cu 5···7° faţă de orizontală (v. fig.). Producţia specifică de abur e de 25 kg/m²h. Când condiţiunile de exploatare permit şi când debitul de abur e continuu, căldările sunt echipate cu un supraîncălzitor, ceea ce măreşte randamentul; fără supraîncălzitor, randamentul căldării atinge valoarea de cca 55%.

1. **Şuhov, căldare de abur∼cu ţevi de mică inclinaţie** [паровой котел Шухова; chaudière tubulaire (à vapeur) S. faisceau légèrement incliné; S. Schrägrohrdampfkessel; S. ' s inclined steam boiler; S. ferdecsöves gőzkazán]: Căldare de abur cu volum mic de apă şi cu circulaţie naturală (v.), cu ţevi de apă de mică inclinaţie (panta 1:5), cu camere colectoare (anterioare şi posterioare), compuse din două sau din trei elemente cilindrice scurte (capete) suprapuse, asamblate prin şuruburi (v. fig.). La fiecare element de cameră sunt legate, prin mandrinare, câte 28 de ţevi de apă. Elementele sunt închise cu capace bombate, asamblate cu şuruburi. Camerele anterioară şi posterioară sunt legate la un colector longitudinal (pentru apă şi abur), constituind, împreună cu acesta, o „baterie". Căldarea e compusă din mai multe baterii alăturate, legătura între ele făcându-se prin câte un colector de abur şi un colector de nomol, transversale. Această căldare a fost prima căldare construită, la sfârşitul secolului trecut, cu elemente de construcţie standard, dând posibilitatea să se construiască în serie căldări pentru suprafeţe de încălzire până la 310 m². — Pentru suprafeţe de încălzire mai mari (până la 760 m²) se construeşte căldarea Şuhov modificată de Berlin, cu un singur colector pentru apă şi abur, orizontal, aşezat transversal, numită şi căldare Şuhov-Berlin. Ţevile de apă ale acestor căldări au inclinaţie mai mare decât inclinaţia tipului obişnuit (panta 1:2).



Detaliul camerei colectoare, din elemente, la căldarea de abur Şuhov, cu ţevi de mică inclinaţie.

1) colectorul de apă şi de abur al căldării; *2*) element (cap) de cameră colectoare; *3*) fascicul de 28 de ţevi de apă.

2. **∼, injector ∼.** V. Injector cu tuburi, tip Şuhov.

3. **Şulean.** *Mine:* Sin. Fiştău, Ciocan de mină.

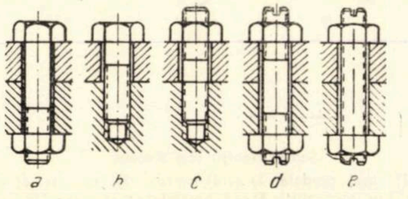
4. **Şuleană** [совокупность буровых скважин; trou de mine dirigé vers le haut; nach oben gerichtetes Bohrloch; mine hole pointed upwards; felirányitott furólyuk]. *Mine:* Ansamblul de găuri de mină perforate manual şi dirijate în sus, pentru realizarea rupturilor prealabile (a sâmburilor) în formă de pană asimetrică dela tavan, la săpăturile de lucrări orizontale sau inclinate, într'o exploatare de minereuri.

5. **Şurub** [винт; vis; Schraube; screw; csavar]. *Tehn.:* Tijă cilindrică, filetată pe o porţiune sau pe toată lungimea, cu sau fără cap la o extremitate. După funcţiunea pe care o îndeplineşte, şurubul poate fi de fixare, de reglare, de transformare a mişcării, şi de măsură.

6. **∼ de fixare** [закрепляющий винт; vis de fixation; Befestigungsschraube; fixing screw; rögzitő csavar]: Şurub care serveşte la asamblarea demontabilă a două sau a mai multor piese, fie prin înşurubarea şurubului în una dintre piese, fie prin folosirea de piuliţe în cari se înşurubează şurubul.

Din punctul de vedere al funcţiunii sale, şurubul se numeşte bulon (v.), dacă lucrează prin suprafaţa cilindrică a tijei, fiind solicitat la încovoiere, la tăiere sau la apăsare, — şurub de strângere, dacă lucrează la întindere, — şi şurub de presiune, dacă lucrează la compresiune.

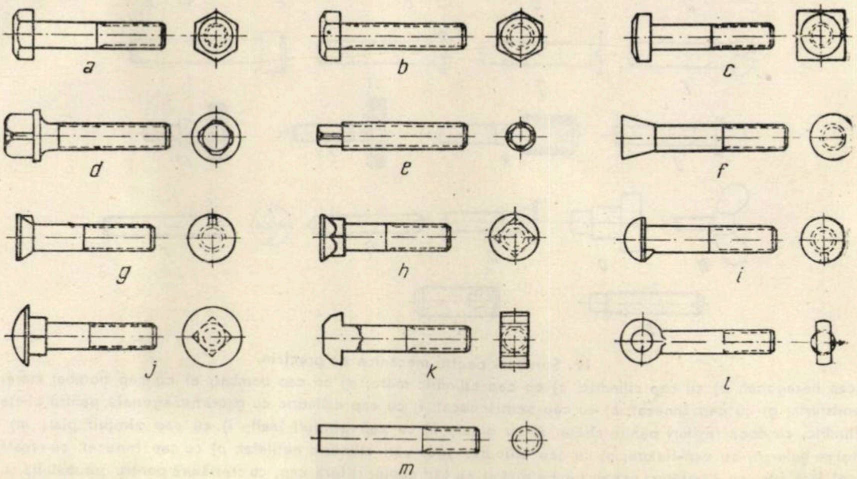
Dacă şurubul are cap la o extremitate, iar cealaltă extremitate e filetată, asamblarea făcându-se prin trecerea tijei şurubului prin găuri netede, practicate în piesele asamblate şi cu ajutorul unei piuliţe înşurubate pe porţiunea filetată (v. fig. *I* a), şurubul se numeşte şurub de trecere. Dacă are cap la o extremitate — şi asamblarea se face prin înşurubarea extremităţii filetate într'o gaură filetată, practicată într'una dintre piesele asamblate (v. fig. *I b*), şurubul se numeşte şurub înnecat. Dacă are ambele extremităţi filetate (v. fig. *I c*), dintre cari una se înşurubează într'o gaură filetată, practicată într'una dintre piesele asamblate, iar cealaltă extremitate trece liber printr'o gaură străpunsă, netedă, practicată în cealaltă piesă (sau găuri practicate în celelalte piese), asamblarea pieselor făcându-se cu ajutorul unei piuliţe în-



I. Şuruburi de fixare.

a) şurub de trecere; *b*) şurub înnecat; *c*) şurub-prizonier (prizon); *d*) şurub de trecere, cu două capete filetate; *e*) tijă filetată cu piuliţe.

şurubate pe această din urmă extremitate, şurubul se numeşte prizon (v.) sau şurub-prizonier. Dacă şurubul e filetat la ambele extremităţi, asamblarea pieselor făcându-se cu ajutorul a două piuliţe înşurubate pe aceste extremităţi (v. fig. *I* d), şurubul se numeşte şurub de trecere cu două capete filetate. Dacă filetul se execută pe toată lungimea tijei, şurubul e o tijă filetată cu piuliţe (v. fig. *I* e).



II. **Şuruburi de fixare.**

a) şurub cu cap hexagonal, filetat pe o porţiune a tijei; *b*) şurub cu cap hexagonal, filetat pe toată lungimea tijei; *c*) şurub cu cap pătrat; *d*) şurub cu cap pătrat prevăzut cu guler; *e*) şurub cu cap pătrat mic; *f*) şurub cu cap tronconic înnecat; *g*) şurub cu cap înnecat şi cu nas; *h*) şurub cu cap înnecat şi cu gât pătrat; *i*) şurub cu cap semirotund şi cu nas; *j*) şurub cu cap bombat şi cu gât pătrat; *k*) şurub cu cap-ciocan şi cu gât pătrat; *l*) şurub cu cap în formă de ochiu; *m*) şurub fără cap.

După forma capului (v. fig. *II*), condiţionată, fie de posibilitatea de aşezare a şurubului în asamblare, fie de modul de strângere a şurubului (cu cheie deschisă, cu cheie tubulară, cu şurubelniţă, etc.), se deosebesc: şuruburi cu cap hexagonal (normal sau mic), şuruburi cu cap pătrat (normal sau mic), şuruburi cu cap hexagonal sau pătrat, care are cu guler, şuruburi cu cap-ciocan, şuruburi cu cap în formă de ochiu, şuruburi cu cap tronconic, şuruburi cu cap bombat, şuruburi cu cap semirotund, etc.

După poziţia capului faţă de piesă, şurubul poate fi cu cap aparent, cu cap semiînnecat sau cu cap înnecat (v. fig. *II*).

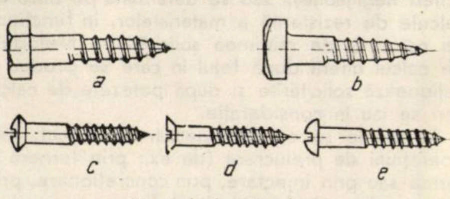
Pentru a împiedeca rotirea şurubului în găurile din piesele asamblate, se folosesc şuruburi cu gât pătrat sau şuruburi cu nas (v. fig. *II*).

Tija şurubului poate avea diferite forme, după utilizarea lui. În general, se execută pe toată lungimea la acelaşi diametru, având filetată o porţiune sau toată lungimea. Se mai execută cu porţiuni de diametri diferiţi, pentru a nu se prelucra precis toată lungimea sa.

Tijele şuruburilor supuse la solicitări variabile sau la şocuri repetate se fac, de cele mai multe ori, cu porţiunea netedă la un diametru egal cu diametrul interior al filetului, pentru a obţine o arie constantă a secţiunii transversale, în lungul tijei.

Din punctul de vedere al materialului în care se înşurubează, pot fi şuruburi pentru materiale dure şi şuruburi pentru materiale moi. Filetele (v.) şuruburilor pentru materiale dure (oţeluri, fonte, alămuri, mase plastice, etc.) diferă după profil (triunghiular, trapezoidal, ferestrău, pătrat, etc.), după modul de măsurare a pasului (metric sau în ţoli), după direcţia filetului (dreapta sau stânga), după numărul de începuturi (cu un început, cu două începuturi, etc.), după mărimea pasului (normal sau fin şi de diferite grade), şi după forma corpului pe care e executat filetul (cilindric sau conic).

Şuruburile pentru materiale moi (plumb, lemn, etc.) au filet special, în general triunghiular (la 60°), cu pas mare, ca să prindă cât mai mult material între spire. Gaura în care se înşurubează şurubul se execută netedă, cu diametrul aproximativ egal cu diametrul interior al filetului şurubului, iar fi-



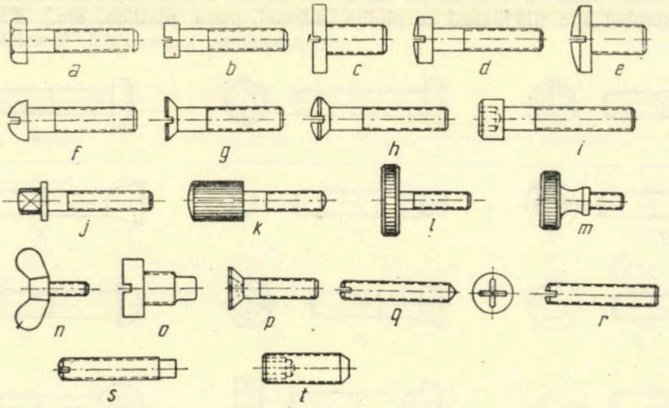
III. Şuruburi pentru lemn.

a) cu cap hexagonal; *b*) cu cap pătrat; *c*) cu cap semiînnecat; *d*) cu cap înnecat; *e*) cu cap semirotund.

letul său e tăiat de şurub, pe măsura introducerii acestuia în gaură.

Şuruburile pentru lemn diferă de celelalte, în special prin forma capului (v. fig. *III*).

Din punctul de vedere al mărimii şurubului, se deosebesc şuruburi de mărime normală şi şuruburi mici, folosite în mecanica de precizie (v. fig. *IV*). De cele mai multe ori, acestea din urmă se execută ca şuruburi înnecate, înşurubate cu şurubelniţa.



IV. Şuruburi pentru mecanica de precizie.

a) cu cap hexagonal; *b*) cu cap cilindric; *c*) cu cap cilindric mare; *d*) cu cap bombat; *e*) cu cap bombat mare; *f*) cu cap semisferic; *g*) cu cap înnecat; *h*) cu cap semiînnecat; *i*) cu cap cilindric cu gaură hexagonală, pentru cheie; *j*) cu cap cilindric, cu două teşituri pentru cheie şi cu guler; *k*) cu cap zimţuit înalt; *l*) cu cap zimţuit plat; *m*) cu cap zimţuit şi cu guler; *n*) cu cap-fluture; *o*) cu cap cilindric şi cu vârf cilindric nefiletat; *p*) cu cap înnecat, cu crestătură în cruce; *q*) fără cap, cu crestătură pentru şurubelniţă şi cu vârf conic; *r*) fără cap, cu crestătură pentru şurubelniţă şi cu vârf plat; *s*) fără cap, cu crestătură pentru şurubelniţă şi cu vârf cilindric nefiletat; *t*) fără cap şi cu gaură hexagonală pentru cheie.

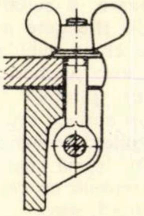
Şuruburile se execută din diferite materiale (de ex.: oţel, alamă, cupru, bronz, aluminiu), alegerea materialului fiind condiţionată de natura şi de mărimea solicitării, şi de condiţiunile de folosire a ansamblului din care fac parte (acţiunea unor medii corozive, transmiterea curentului electric sau izolarea faţă de acesta, realizarea unei construcţii cât mai uşoare, etc.).

Dimensiunile şuruburilor de fixare se aleg constructiv (în cazul şuruburilor mici, supuse la solicitări neglijabile), sau se determină pe bază de calcule de rezistenţă a materialelor, în funcţiune de natura şi de mărimea solicitărilor. Metodele de calcul diferă după felul în care se produc şi acţionează solicitările şi după ipotezele de calcul cari se iau în consideraţie.

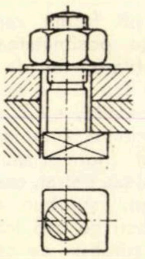
Şuruburile se confecţionează, fie direct, fără operaţiuni de prelucrare (de ex.: prin turnare în formă sau prin injectare, prin concreţionare, prin presare de materiale plastice), fie prin operaţiuni de deformare plastică (forjare liberă sau în matriţe, presare la cald sau la rece în matriţe, etc.), urmate de executarea filetului, fie prin aşchiere (strunjire, frezare, cojire, rectificare), fie tot prin deformare plastică (laminare sau presare), sau numai prin aşchiere din semifabricate în bare de diferite secţiuni (circulară, hexagonală sau pătrată).

Exemple de şuruburi de fixare:

Şurub basculant: Şurub de trecere cu cap în formă de ochiu şi, de cele mai multe ori, cu piuliţă-fluture (v. fig. *V*), folosit la asamblarea unor piese cari se demontează des. Pentru aceasta, în piesele asamblate se execută, în locul găurilor de şurub, tăieturi până la marginea pieselor, pentru a permite basculare şurubului în jurul axului care trece prin ochiul său, după deşurubarea piuliţei.



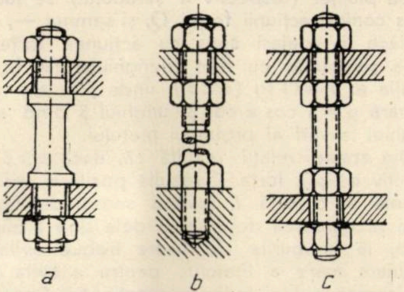
V. Şurub basculant.



VI. Şurub cu cap pătrat excentric.

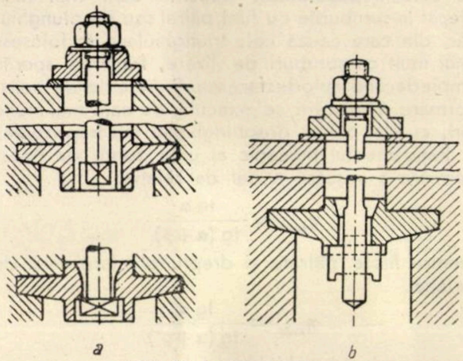
Şurub cu cap pătrat excentric: Şurub de trecere, cu cap pătrat excentric faţă de tijă (v. fig. *VI*), folosit la asamblarea pieselor în cazul lipsei de spaţiu pentru capul şurubului — şi pentru a opri rotirea şurubului în timpul strângerii piuliţei.

Şurub de distanţare: Şurub de fixare pentru asamblarea a două piese, cu menţinerea unei anumite distanţe între acestea. Se execută de diferite forme, de exemplu: şurub de trecere cu două capete filetate, cu gulere, strângerea făcându-se cu două piuliţe (v. fig. *VII a*); şurub în formă de prizon cu cap de strângere, de trecere, filetat, cu piuliţă şi contrapiuliţă (v. fig. *VII b*); şurub în formă de tijă filetată, cu piuliţe şi contrapiuliţe (v. fig. *VII c*).

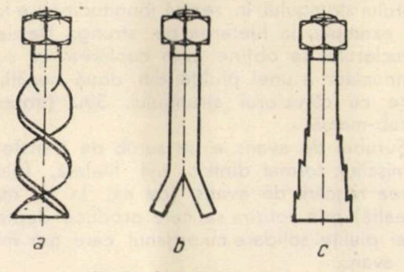


VII. Şuruburi de distanţare.
a) cu gulere; *b*) cu cap de strângere, piuliţă şi contrapiuliţă; *c*) tijă filetată, cu piuliţe şi contrapiuliţe.

Şurub de fundaţie: Şurub pentru fixarea maşinilor pe fundaţiile lor. Pot fi şuruburi de ancorare, cari fixează maşina de o placă, sau şuruburi îngropate în fundaţie. Şuruburile de ancorare (v. fig. *VIII*) pot fi demontate. Şuruburile îngropate în fundaţie au tija de diferite forme, de exemplu dreptunghiulară răsucită, cilindrică cu capul despicat, tronconică cu ghiare (v. fig. *IX*), cilindrică cu cap în cârlig; ele nu pot fi demontate decât prin distrugerea fundaţiei şi, deseori, prin distrugerea şurubului.



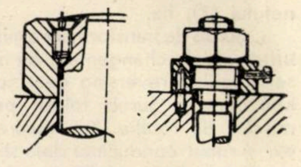
VIII. Şuruburi de ancorare.
a) cu cap-ciocan; *b*) cu pană.



IX. Şuruburi de fundaţie.
a) cu tijă dreptunghiulară răsucită; *b*) cu tijă cilindrică cu capul despicat; *c*) cu tijă tronconică cu ghiare.

Şurub de plafon. V. Plafon, şurub de ~.

Şurub de siguranţă: Şurub de fixare, prin care se asigură o asamblare contra desfacerii în timpul lucrului maşinii, al aparatului, etc. (v. fig. *X*).



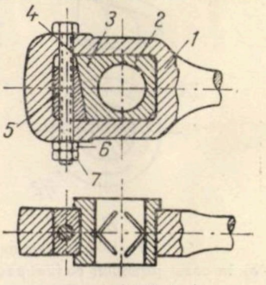
X. Şuruburi de siguranţă.

Şurub torband: Şurub de fixare, de trecere, cu cap puţin bombat, aproape plat, cu gât pătrat şi piuliţă pătrată, folosit adesea la fixarea lemnului pe piese metalice.

1. **Şurub de măsură** [измерительный (микрометрический) винт; vis de mesure; Meßschraube; measuring screw; mérőcsavar]: Şurub care serveşte la măsurarea lungimilor mici. Se compune dintr'o tijă cu pas mic (curent: 0,5 sau 1 mm), de obiceiu cu profil triunghiular la 60°, uzinat foarte precis — şi care se deplasează axial prin înşurubare, într'o piuliţă filetată în acelaşi fel. Relaţia dintre deplasarea axială a şurubului (l), pasul filetului său (p) şi unghiul (φ) de rotire a şurubului în piuliţă e: $l = p\frac{\varphi}{2\pi}$. Abaterea la deplasarea axială a şurubului depinde de abaterile la pasul filetului, la unghiul profilului filetului şi la diametrul mediu al filetului, cum şi de inclinarea filetului piuliţei faţă de filetul şurubului. Datorită acestor abateri, porţiunea filetată se execută scurtă (de ex. 25 mm; mai rar, 50 mm). Pentru citirea deplasării axiale a şurubului, acesta se solidarizează cu o tobă gradată la periferie şi care se deplasează, fie pe o piesă tubulară gradată (de ex. la micrometru), fie în lungul unei rigle gradate (de ex. la sferometru).

Şurubul de măsură se foloseşte în construcţia instrumentelor de măsură (de ex. micrometru, sferometru), la maşinile de măsură, la maşini-unelte de precizie, etc. Sin. Şurub micrometric.

2. ~ **de reglare** [регулировочный (установочный) винт; vis de réglage; Stellschraube; adjusting screw; szabályozó csavar]: Şurub care serveşte la reglarea unor distanţe, a unor jocuri dintre piese, etc., prin deplasarea uneia sau a unora dintre ele faţă de celelalte. Forma filetului, forma capului, a tijei, etc. sunt variate (v. sub Şurub de fixare) şi se aleg în funcţiune de forma pieselor, de poziţia lor relativă şi de specificul reglării. Se foloseşte, de exemplu, la reglarea distanţei dintre cusineţii capului de bielă, pentru preluarea jocurilor



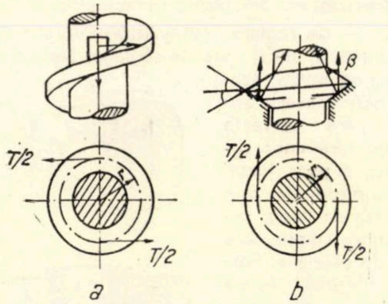
Cap de bielă închis.
1) bielă; 2) cusinet fix; 3) cusinet deplasabil; 4) şurub de reglare; 5) pană de reglare; 6) piuliţă; 7) contrapiuliţă.

datorite uzurii acestora (v. fig.). Prin rotirea şurubului (4), pana (5) e deplasată — şi împinge mai mult sau mai puţin cusinetul (3) asupra cusinetului (2), fix.

1. **Şurub de transformare a mişcării** [переводной винт; vis de changement de marche; Gangwechselschraube; reversing gear screw; mozgásátalakító csavar]: Şurub folosit pentru transformarea mişcării de rotaţie în mişcare de translaţie (de ex. şurubul conducător dela strunguri), sau invers: a mişcării de translaţie în mişcare de rotaţie (de ex.: şurubul şi piuliţa-mâner dela vrilă).

După mişcările efectuate de şurub şi de piuliţa acestuia, pot surveni următoarele relaţii: şurubul efectuează atât mişcarea de rotaţie, cât şi mişcarea de translaţie, în timp ce piuliţa e imobilă (de ex. şurubul dela vinciul cu şurub şi dela presele cu şurub); şurubul rămâne imobil, în timp ce piuliţa efectuează cele două mişcări; piuliţa efectuează mişcarea de rotaţie, iar şurubul, pe cea de translaţie (de ex. pinola filetată la exterior, deplasată axial prin rotirea roţii de mână, la unele păpuşi mobile de strunguri); şurubul efectuează mişcarea de rotaţie, iar piuliţa, pe cea de translaţie (de ex.: şurubul conducător dela strunguri, şuruburile de deplasare a meselor dela maşinile de frezat, de rectificat, etc. — şi şuruburile dela menghine). Transformarea mişcării de translaţie în mişcare de rotaţie se face, de obiceiu, prin translaţia piuliţei care produce rotirea şurubului (de ex. vrila). Transformarea mişcării de rotaţie în mişcare de translaţie se face, de obiceiu, prin rotirea şurubului care produce translaţia piuliţei, în cazurile când se cer vitese mai mari la mişcarea de translaţie (de ex. avansul maşinilor-unelte) — şi prin rotirea şi înaintarea simultană a şurubului, piuliţa rămânând fixă, când trebue să se obţină forţe mari, la o vitesă mică de deplasare (de ex. vinciul).

La şuruburile cu filet pătrat sau dreptunghiular (v. fig. *a*), relaţia dintre forţa Q de apăsare axială a piuliţei pe şurub (respectiv a şurubului pe piuliţă), forţa tangenţială T, care acţionează la raza r (raza medie a filetului) şi produce rotirea piuliţei (respectiv a şurubului), unghiul α de inclinare a filetului şi unghiul de frecare ρ ($\mu=\mathrm{tg}\,\rho$) pentru materialele respective, e următoarea: $T=Q\,\mathrm{tg}\,(\alpha\pm\rho)$, luându-se semnul + când deplasarea piuliţei (respectiv a şurubului) se face în sens contrar acţiunii forţei Q, şi semnul —, când se face în acelaşi sens cu acţiunea forţei Q.



Forţele la sistemul şurub-piuliţă.
a) în cazul şurubului cu filet pătrat sau dreptunghiular; *b*) în cazul şurubului cu filet triunghiular.

La şuruburile cu filet triunghiular (v. fig. *b*), relaţia e: $T=Q\,\mathrm{tg}\,(\alpha\pm\rho')$, unde $\rho'=\mathrm{arc\,tg}\,\mu'$, în care $\mu'=\mu\cos\alpha/\cos\beta$, unghiul β fiind semiunghiul la vârf al profilului filetului.

Din aceste relaţii rezultă că, dacă $\alpha>\rho$ (respectiv $\alpha>\rho'$), forţa T rezultă pozitivă, adică e nevoie de o forţă T (având sensul din figură), care să oprească deplasarea dela sine a piuliţei. Deci, la şuruburile de fixare trebue evitată o inclinare mare a filetului, pentru a evita autodesfacerea piuliţei, în timpul funcţionării. Dacă $\alpha<\rho$ (respectiv dacă $\alpha<\rho'$), forţa T rezultă negativă, adică pentru deplasarea piuliţei trebue să se aplice din exterior forţa T. Din compararea relaţiilor rezultă că la şuruburile triunghiulare (ca şi la cele trapezoidale), frecările sunt mai mari decât la şuruburile cu filet pătrat sau dreptunghiular, din care cauză cele triunghiulare se folosesc mai mult ca şuruburi de fixare, frecarea sporită împiedecând autodesfacerea. Şuruburile de transformare a mişcării se execută, de cele mai multe ori, cu filet pătrat, dreptunghiular sau trapezoidal.

Randamentul mecanic al unui şurub de transformare a mişcării e dat de relaţia:

$$\eta_{mec}=\frac{\mathrm{tg}\,\alpha}{\mathrm{tg}\,(\alpha+\rho)}$$

pentru filete pătrate şi dreptunghiulare — şi de relaţia

$$\eta_{mec}=\frac{\mathrm{tg}\,\alpha}{\mathrm{tg}\,(\alpha+\rho')}$$

pentru cele triunghiulare.

Şurubul conducător e un şurub de transformare a mişcării, format dintr'o tijă filetată (de obiceiu, cu filet pătrat, dreptunghiular sau trapezoidal) care, prin rotirea sa, produce deplasarea căruciorului strungului în sensul longitudinal; e folosit, de exemplu, la filetarea pe strung. Deplasarea căruciorului se obţine prin cuplarea cu şurubul conducător a unei piuliţe din două bucăţi, solidare cu căruciorul strungului. Sin. (impropriu) Şurub-mamă.

Şurubul de avans e un şurub de transformare a mişcării, format dintr'o tijă filetată, folosit la darea mişcării de avans (de ex. la o maşină-unealtă) prin rotirea sa, care produce deplasarea unei piuliţe solidare cu organul care are mişcare de avans.

Şurubul transportor e un melc-transportor (v. sub Melc).

2. **Şurub** de evacuare [пробка; vis d'évacuation; Evakuationsschraube; evacution screw; kiüritési csavar]: Şurub care se montează în locul robinetului de evacuare, pentru a astupa orificiul de evacuare a impurităţilor strânse pe fundul recipientelor mici. Sin. Dop de evacuare.

3. **Şurub** de forţă: Sin. Şurub de transformare a mişcării (v. sub Şurub).

1. **Şurub** de plafon. V. Plafon, şurub de ~.

2. **Şurub de siguranţă**: Sin. Dop fuzibil (v.).

3. **Şurub** fără fine: Sin. pentru Şurub-melc.

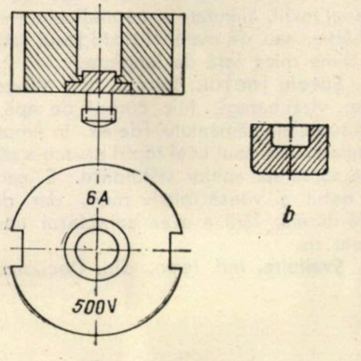
4. **Şurub** întinzător [стяжной винт; vis de tension; Spannschraube; turnbuckle; feszitő csavar]: Şurub de reglare a tensiunii într'un cablu sau într'un lanţ.

5. **Şurub** mecanic: Sin. (uzual) pentru Şurubul de fixare cu cap hexagonal (şi eventual) cu piuliţă pentru materiale dure.

6. **Şurub-melc** [шнек, червяк; vis sans fin; Schneckenschraube; worm; csiga, csigacsavar]. V. sub Melc şi sub Mecanism cu roţi dinţate.

7. **Şurub** micrometric: Sin. Şurub de măsură (v. sub Şurub).

8. **Şurub** cu piatră [калиброванный винт; vis à pierre, plot de contact calibré; kalibriertes Kontaktstück; calibrated contact piece; kalibrált érintkező darab]. *Elt.*: Piesă de contact calibrată, care se montează în elementele de siguranţă fuzibile, pentru a împiedeca introducerea unui patron fuzibil de intensitate nominală superioară intensităţii maxime de regim admisibile, în circuitul protejat de fuzibilul elementului de siguranţă. Piesele de contact calibrate se compun, pentru intensităţi nominale până la 60 A, dintr'un şurub de contact cu filet M 5 (în instalaţiile vechi, 3/16"), montat într'un guler de porţelan al cărui diametru interior e calibrat după dimensiunile patronului fuzibil. Pentru intensităţi mai mari decât 60 A, piesa calibrată e toată de metal (v. fig.). Se construesc pentru anumite intensităţi nominale ale curentului. (V. tabloul). Sin. Piesă de contact, Şurub de contact.



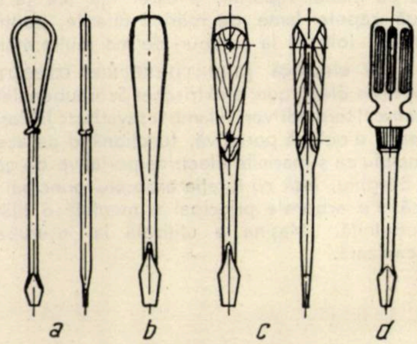
Şuruburi cu piatră.

a) şurub cu piatră până la 60 A; b) şurub cu piatră peste 60 A.

Intensitatea nominală A	Coloarea de recunoaştere	Tipul de element de siguranţă în care se montează	Diametrul interior al pietrei
6	Verde	25 A	6,5 ± 0,75
10	Carmin		8,5 ± 0,75
15	Cenuşiu		10,5 ± 0,75
20	Albastru		12,5 ± 0,75
25	Galben		14,5 ± 0,75
35	Negru	60 A	16,5 ± 0,75
45	Alb		18,5 ± 0,75
60	Verde		20,5 ± 0,75
80	Cenuşiu	100 A	6 ± 0,5
100	Carmin		8 ± 0,5

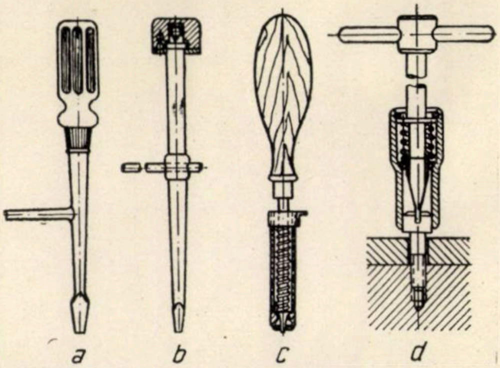
9. **Şurub de strâns.** *Ind. lemn.*, *Ind. ţăr.*: Sin. Presă de dulgher, de mână, Crivală. V. Crivală 1.

10. **Şurubelniţă** [отвертка; tournevis; Schraubenzieher; screwdriver; csavarhuzó]. *Tehn.*: Unealtă care serveşte la înşurubarea şi deşurubarea şuruburilor cu cap crestat sau a piuliţelor cu şanţ. E compusă dintr'o tijă metalică cu vârful lăţit şi tras în formă de pană cu muchia teşită (numită lama şurubelniţei) şi dintr'un mâner; mânerul poate fi monobloc cu tija (masiv sau în formă de ochiu obţinut prin îndoirea capătului tijei) sau raportat (v. fig. *I*), în general de lemn



I. Şurubelniţe uzuale.

a) cu mâner în formă de ochiu; b) cu mâner monobloc; c) cu mâner monobloc căptuşit; d) cu mâner raportat.



II. Şurubelniţe speciale.

a) cu manivelă de lungime fixă; b) cu manivelă de lungime variabilă şi cu mâner rotativ; c) cu port-şurub; d) cu manşon de centrare.

sau de mase plastice (de ex. șurubelnițele folosite de electricieni). Lățimea lamei la gură trebue să fie puțin mai mică decât diametrul capului șurubului.

Pentru ușurarea operațiunii de înșurubare se folosesc șurubelnițe speciale. De exemplu, pentru o înșurubare rapidă, cum și pentru mărirea momentului de răsucire, se utilizează șurubelnițe cu manivelă (v. fig. *II a*), șurubelnițe cu mâner rotitor (v. fig. *II b*); pentru șuruburi mici, șurubelnițe cu port-șurub (v. fig. *II c*); pentru șuruburile pentru lemn, șurubelnițe cu dimensiuni mari, cu manșon de centrare (v. fig. *II d*).

Exemple de șurubelnițe speciale:

1. **Șurubelniță dublă** [двойная отвертка; tournevis double; doppelter Schraubenzieher; double screwdriver; kettős csavarhuzó]: Șurubelniță cu mâner raportat, a cărei tijă are la cele două capete lame de mărimi diferite, pentru a putea fi folosită la șuruburi de mai multe mărimi.

2. **~ electrică** [электрическая отвертка; tournevis électr'que; elektrischer Schraubenzieher; electrical screwdriver; villamos csavarhuzó]: Mașină-unealtă e'ectrică portativă, funcționând pe același principiu ca și mașinile electrice portative de găurit cu burghiu, însă cu turația arborelui principal mai mică. Pe arborele principal e montată o tijă de șurubelniță. Mașina e utilizată la înșurubarea mecanizată.

3. **~ pentru ceasornicari** [отвертка; tournevis pour horlogers; Schraubenzieher für Uhrmacher; screwdriver for watchmaker; órás-csavarhuzó]: Șurubelniță la care extremitatea mânerului e constituită dintr'o piesă în formă de pastilă, cu o coadă semiarticulată cu corpul mânerului. Pentru lucru, ceasornicarul apasă cu degetul arătător pe pastilă și rotește mânerul cu degetul mare și cu cel mijlociu. De obiceiu, mânerul se execută în întregime din metal, în formă de țeavă, conținând un joc de lame de schimb, de dimensiuni diferite. Șurubelnița e utilizată la lucrări de montare în mecanica fină (ceasornicărie, construcție de aparate, etc.).

4. **Șutaj:** Operațiunea de tăiere a capetelor semifabricatelor laminate. (Termen de uzină).

5. **Șuviță** [прядь; toron; Litze; strand; fürt]. Gen.: 1. Mănunchiu de fibre sau de fire de material textil, alăturate și paralelizate. — 2. Fâșie de hârtie, sau de material textil țesut sau tricotat, de lățime mică față de lungime.

6. **Șuvoiu** [поток; torrent, flot; Woge; wave, surge; vizzuhatag]: Mic curent de apă, format fie la suprafața pământului (de ex. în timpul ploilor torențiale, în timpul unei topiri brusce a zăpezilor), fie la suprafața apelor stătătoare. E caracterizat prin debit și viteză relativ mari, dar de foarte scurtă durată, fără a avea caracterul unui torent propriu zis.

7. **Șvaifuire.** *Ind. lemn.:* Sin. Decupare (v.).

T, t; Τ, τ; Θ, θ, ϑ

1. *T* *Fiz.*: 1. Simbol literal pentru perioada unei mărimi periodice. — 2. Simbol literal pentru temperatura absolută.

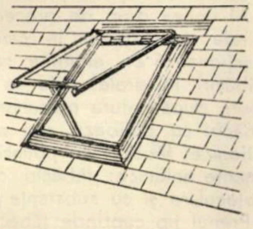
2. *t* *Fiz.*: 1. Simbol literal pentru timp. — 2. Simbol pentru temperatura măsurată în grade centezimale.

3. Θ Simbol literal, folosit uneori pentru temperatura absolută.

4. ϑ Simbol literal, folosit uneori pentru temperatura măsurată în grade centezimale.

5. **Ta** *Chim.*: Simbol literal pentru elementul Tantal.

6. **Tabacheră** [табакерка, слуховое окно; tabatière; Fledermaus-Fenster; garret window; fecskefarkú padlásablak]. *Cs.*: Luminător de dimensiuni mici, executat în planul acoperişului, la construcţii civile şi industriale, pentru a permite accesul pe acoperiş şi pentru luminarea interiorului podului sau a unei mansarde. Este compus dintr'o ramă de lemn sau de oţel profilat, fixată pe panele sau pe căpriorii acoperişului, — şi dintr'o cercevea de lemn sau de metal, în care se montează un geam simplu sau armat, şi care, de obiceiu, este fixată de ramă cu balamale. Pentru a împiedeca pătrunderea apelor de ploaie pe la rostul dintre ramă şi învelitoarea acoperişului, marginea exterioară a ramei este înălţată faţă de planul învelitorii, iar rama este înconjurată de o pazie de tablă (uneori şi de carton asfaltat), racordată cu învelitoarea. Uneori, deasupra geamului se aşază o plasă de sârmă fixată pe un cadru, pentru a-l proteja.



Tabacheră.

7. **Tăbăcire** [дубление; tannage; Gerbung; tanning; cserzés]. *Ind. piel.*: 1. Proces de transformare a pielei, cu ajutorul tananţilor (v.), într'un produs imputrescibil, stabil din punct de vedere chimic, şi având anumite proprietăţi fizice utile, ca moliciune, supleţă, elasticitate, extensibilitate, rigiditate, duritate, etc. — 2. Ansamblul operaţiunilor de prelucrare a pielei brute, pentru a o transforma în piele tăbăcită. Operaţiunile pot fi împărţite în trei grupuri: operaţiuni pregătitoare în atelierul de cenuşărie, tăbăcirea propriu zisă, şi finisarea pieilor tăbăcite.

Operaţiunile pregătitoare din atelierul de cenuşărie au scopul să transforme pielea brută în piele „gelatină", constituită, în esenţă, dintr'un ţesut de fibre colagene. Aceste operaţiuni consistă în îndepărtarea epidermei şi a ţesutului conjunctiv-adipos, subcutan, cum şi a proteinelor nestructurate (globuline, mucine). Totodată, se produce o peptizare a fibrelor colagene, care le măreşte reactivitatea. Aceste modificări influenţează în mare măsură elasticitatea, ţinuta, arcuirea, moliciunea şi extensibilitatea produsului final.

În tăbăcirea propriu zisă, substanţele tanante se combină cu grupările reactive ale colagenului şi elastinei din piele, legând între ele catenele moleculelor proteice. Această legare sau „împâslire" consolidează micelele colagenului, cari nu mai pot fi desorientate prin acţiunea umidităţii şi a căldurii. O indicaţie asupra gradului de împâslire o dă temperatura de contracţiune (temperatura la care o piele începe să se contracte în apă: 65° la pielea crudă, 100° la cea tăbăcită cu crom).

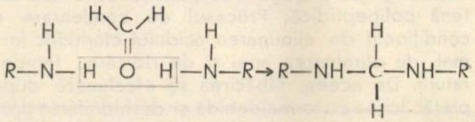
Prin tăbăcire, grupările reactive ale colagenului sunt mai mult sau mai puţin blocate şi, prin aceasta, pielea pierde caracterul hidrofil (fibra pielei se umflă foarte puţin în apă, în acizi sau în baze) şi nu mai putrezeşte, când e umezită.

Din punctul de vedere al naturii tanantului şi al mecanismului de reacţie din cursul tăbăcirii, se deosebesc trei grupuri de procedee de tăbăcire.—

Primul grup cuprinde procedee de tăbăcire la cari substanţa tanantă reacţionează cu substanţa dermică, prin eliminarea unor molecule simple, ca H_2O. Acest fel de tăbăcire se numeşte „tăbăcire prin condensare" şi produsul rezultat se caracterizează printr'o mare rezistenţă faţă de baze. În acest grup sunt cuprinse: tăbăcirea cu formaldehidă, tăbăcirea cu untură de peşte, tăbăcirea cu sulfocloruri alifatice, tăbăcirea cu chinonă.

Formaldehida (întrebuinţată ca soluţie apoasă cu 30% formaldehidă) reacţionează cu grupările bazice libere ale proteinelor, conform reacţiilor:

$$R\text{—}N\boxed{H_2+O}CH_2 \rightarrow R\text{—}N=CH_2+H_2O$$

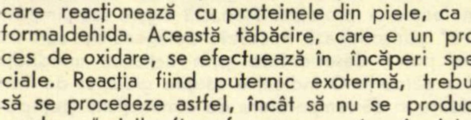


$$R\text{—}\overset{H}{\overset{|}{N}}\text{—}\boxed{H\quad \overset{H\diagdown C\diagup H}{\overset{\|}{O}}\quad H}\text{—}\overset{H}{\overset{|}{N}}\text{—}R \rightarrow R\text{—}NH\text{—}\underset{H}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}}\text{—}NH\text{—}R$$

Ultima reacţie e posibilă numai când grupările NH_2 sunt destul de apropiate unele de altele, de exemplu când sunt situate la capătul unor catene laterale. La tăbăcire pot lua parte şi produse de polimerizare ale formaldehidei. Formaldehida necombinată din piele poate provoca fragilitatea feței pielei, prin formarea de substanțe polimerizate. De aceea, după tăbăcire, pielea se spală cu substanțe cari reacționează cu formaldehida, cum sunt unele săruri de amoniu și bisulfitul de sodiu. Aceste săruri neutralizează și bazele pe cari pielea le conține dela tăbăcire. Tăbăcirea se face într'un mediu slab bazic (exponentul de hidrogen 8), în prezența unor baze slabe (de ex. a bicarbonatului de sodiu). Ridicarea temperaturii accelerează procesul de tăbăcire. Durata tăbăcirii pieilor subțiri e de câteva ore. Tăbăcirea cu formaldehidă se utilizează rar. Ea produce piei albe și rezistente la lumină, cari sunt totuși lipsite de plinătate. Ea se utilizează și ca pretăbăcire la tăbăcirea cu untură de pește și la tăbăcirea vegetală și, uneori, ca pretăbăcire sau ca retăbăcire la tăbăcirea pieilor cu blană.

Tăbăcirea cu untură de pește (numită tăbăcire șamoa) se datorește, în esență, acroleinei, care reacționează cu proteinele din piele, ca și formaldehida. Această tăbăcire, care e un proces de oxidare, se efectuează în încăperi speciale. Reacția fiind puternic exotermă, trebue să se procedeze astfel, încât să nu se producă „arderea" pieilor (transformarea acestora în cleiu), printr'o ridicare prea mare a temperaturii. Excesul de untură de pește oxidată se îndepărtează cu soluții diluate de sodă. Prin neutralizarea acestor soluții se obține degras-ul, care se întrebuințează la ungerea pieilor cari au fost tăbăcite prin alte sisteme. Adeseori, tratarea pieilor gelatină cu untură de pește e precedată de o pretăbăcire cu formaldehidă. Pielea tăbăcită cu untură de pește e galbenă și are o moliciune caracteristică. Ea se întrebuințează la confecționarea îmbrăcămintei, a mănușilor, ca piei pentru șters și ca piei pentru filtrarea benzinei. Fiind rezistentă față de baze, pielea tăbăcită cu untură de pește se poate spăla cu săpun.

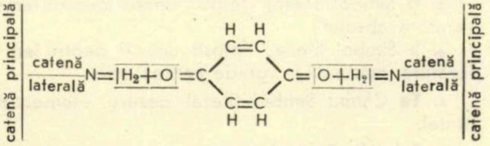
Tăbăcirea cu sulfocloruri alifatice e datorită reacției sulfoclorurilor cu grupările bazice ale proteinelor din piele:



$$R-\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{N}}-\boxed{H+Cl}-\underset{\underset{\displaystyle O}{\|}}{\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{S}}-R \rightarrow R-\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{N}}-\underset{\underset{\displaystyle O}{\|}}{\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{S}}-R+HCl.$$

Legarea catenelor polipeptidice prin punți transversale e posibilă prin folosirea disulfoclorurilor, fiecare grupare SO_2Cl reacționând cu o altă catenă polipeptidică. Procesul de condensare e condiționat de eliminarea acidului clorhidric format, de eliminarea apei și de ridicarea temperaturii. De aceea, tăbăcirea se efectuează după pretăbăcirea cu formaldehidă și deshidratarea preliminară (svântare, centrifugare sau stoarcere), sau prin încălzirea prin frecare în timpul tăbăcirii. Pentru eliminarea acidului clorhidric se adaugă sulfoclorurii, în prealabil, o cantitate de sodă calcinată, echivalentă cu cantitatea de acid clorhidric care se va produce. Tăbăcirea e terminată când soda e consumată și când pielea nu mai reacționează alcalin. Se obține o piele albă, rezistentă la lumină, care poate fi folosită pentru îmbrăcăminte, mănuși și în alte scopuri, când e necesară o piele moale. Se poate vopsi bine cu coloranți, fie acizi, fie substantivi sau bazici. Pieile astfel tăbăcite sunt rezistente la baze; ele pot fi spălate cu săpun, ca și cele tăbăcite cu untură de pește.

La tăbăcirea cu chinonă, aceasta reacționează, în mediu alcalin, cu grupările amino libere ale colagenului. Tăbăcirea se bazează pe formarea unor punți între grupări amino aparținând moleculelor de colagen învecinate. Principala reacție dă:



Chinona se întrebuințează, uneori, ca agent de pretăbăcire. Deoarece chinona este greu solubilă în apă, se acață, înăuntrul butoiului de tăbăcire, mici săculețe de pânză în care e introdusă. —

Al doilea grup de procedee de tăbăcire cuprinde procedeele în cari substanța dermică reacționează cu anumite combinații anorganice (tăbăciri minerale). Ele se pot împărți în trei tipuri, după natura mecanismului lor de reacție: tăbăciri cu polibaze sau cu substanțe tanante cationice; tăbăciri cu poliacizi sau cu substanțe tanante anionice; tăbăciri cu substanțe tanante moleculare și cu substanțe pseudotanante.

Primul tip cuprinde tăbăcirile cu sărurile unor metale polivalente, cari au fost „bazificate" în prealabil prin adăugire de alcalii, soluțiile acestor săruri având totuși o reacție acidă. În acest caz, cationii sub formă de polibaze au proprietăți tanante. În practică se întrebuințează sărurile cromului, ale fierului și ale aluminiului, trivalenți, ca și ale zirconiului tetravalent.

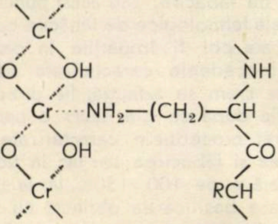
Al doilea tip cuprinde tăbăcirile cu substanțe ai căror componenți tananți sunt anionii sub formă de poliacizi. În practică se întrebuințează sărurile acidului silicic și ale acidului fosforic.

Al treilea tip cuprinde tăbăcirile cu substanțe a căror moleculă e inclusă integral în țesutul dermic și a căror legare se bazează, în special, pe efectul forțelor de adsorpție. În practică se întrebuințează mai ales sulful.

Tăbăcirea cu săruri de crom trivalent e cea mai rezistentă dintre tăbăcirile folosite astăzi. Tăbăcirea e datorită proprietății soluțiilor acestor săruri de a forma complecși cu moleculele proteinelor dermice. Sărurile cromului trivalent în soluție apoasă reacționează acid, în urma hidrolizei lor. Cromul, afară de cei trei atomi pe cari îi poate lega prin valențe principale, poate lega alte molecule sau grupări de atomi, prin forțe de valență de coordinație. Astfel, clorura cromică poate lega coordinativ șase molecule de apă, numite „rest acvo". Din cauza momentului electric, aceste molecule de apă sunt dispuse în jurul atomului de crom central şi deci oxigenul resturilor acvo e orientat spre atomul de crom central, ionizat pozitiv. În sfera internă a compusului de crom, adică în complex, pot intra, în locul apei, alte molecule, grupări de atomi sau atomi izolaţi. Aceştia se pot grupa câte şase în jurul atomului central; ei se numesc liganzi. În soluţie apoasă, resturile acvo sunt supuse hidrolizei. Se produce acid clorhidric liber, iar în complex apare gruparea hidroxo, OH, cu caracter de ligand. Dacă se adaugă o bază la o soluţie de clorură de crom, acidul format prin hidroliză e neutralizat şi se produc, în continuare, o nouă cantitate de acid şi noi grupări hidroxo, deci compuşi cu bazicitate mai înaltă, iar concomitent scade sarcina complexului de crom. În practica tăbăcirii cu crom, acest proces se numeşte „bazificare" şi se foloseşte atât la prepararea „zemurilor de crom", în special de alaun de crom, folosite pentru tăbăcire, cât şi în faza finală a tăbăcirii cu crom. Bazificarea poate fi continuată până când trei dintre cele şase resturi acvo sunt transformate în grupări hidroxo. În acest moment se formează hidroxidul de crom, insolubil. Acţiunea tanantă a unei sări bazice de crom depinde de proporţia dintre grupările hidroxo şi resturile acide din compusul de crom; ea e cu atât mai pronunţată, cu cât soluţia de crom e mai puternic bazificată. În practică, gradul de bazificare a soluţiilor de crom se exprimă prin indicele de bazicitate, care reprezintă raportul dintre numărul de valenţe ale cromului legate de grupările hidroxo şi dintre numărul valenţelor totale ale cromului, şi se redă, de obiceiu, în procente sau în douăsprezecimi. Formarea agregatelor mai mari ale sărurilor de crom e favorizată de gruparea hidroxo şi de resturile bivalente ale acizilor anorganici, cum şi de resturile acizilor graşi inferiori. Acizii organici au o tendinţă deosebită de a forma complecşi cu sărurile bazice de crom. Acidocomplecşi organici se formează şi la reducerea bicromatului cu substanţe organice (glucoză, etc.), iar în anumite procedee moderne de tăbăcire cu crom, modificate, numite tăbăciri mascate, se adaugă intenţionat săruri ale acizilor organici, pentru a provoca formarea acidocomplecşilor organici. Gruparea carboxil a substanţei dermice se poate introduce şi lega în sfera coordinativă a atomului central de crom, ca şi grupările carboxil ale acizilor graşi inferiori. Fixarea cromului implică legarea, în sfera coordinativă a aceluiaşi complex, atât a grupărilor carboxil, cât şi a grupărilor amino.

La tăbăcirea cu agregate bazice de crom se produce o incluziune a grupărilor cu afinitate pentru complex ale substanţei dermice în sfera coordinativă a atomilor de crom periferici ai agregatelor; în mod primar, sunt legate complex prin covalenţe grupările amino neionizate — ambele procese fiind dominate de valoarea exponentului de hidrogen al flotei de tăbăcire, în sensul activării lor concomitente, prin ridicarea acestuia.

Grupările reactive ale colagenului, cari intră ca liganzi în sfera coordinativă a complexului de crom, aparţin unor catene polipeptidice diferite, astfel încât agregatul de crom devine un element de legătură între moleculele de colagen din reţeaua substanţei dermice, pe care o consolidează. Schematic, legătura ar putea fi reprezentată în modul următor:



Trebue menţionată şi posibilitatea participării grupării peptidice la procesele de legare în sfera coordinativă a complecşilor. Această legare coordinativă multiplă, cu grupări carboxil şi amino (eventual şi cu grupări peptidice), cari aparţin unor catene polipeptidice diferite, e esenţială pentru producerea efectului de tăbăcire.

În practică, pentru a evita contracţiunea feţei pielei la tăbăcire, pieile gelatină trebue piclate înainte de cromare, adică trebue tratate într'o baie care conţine acid şi sare. Acidularea pielei gelatină asigură o iniţiere a tăbăcirii în condiţiuni cât se poate de blânde, prin micşorarea afinităţii sării de crom pentru colagen, adică prin reducerea astringenţei sale. La piclare, se întrebuinţează ca acizi, acidul clorhidric, acidul sulfuric şi anumiţi acizi organici.

Tăbăcirea cu crom se poate executa în două moduri: sărurile de crom trivalent se pot prepara prin reducerea sărurilor de crom hexavalent, într'o operaţiune preliminară, şi se pot întrebuinţa apoi pentru tăbăcirea pieilor, în care caz se efectuează „tăbăcirea cu crom într'o singură baie", sau pieile pot fi tratate cu săruri de crom hexavalent, iar reducerea lor la starea cu trivalenţă se face într'o operaţiune ulterioară „in situ", în care caz se efectuează „tăbăcirea cu crom în două băi".

Pentru tăbăcirea cu crom într'o singură baie se prepară, de obiceiu, zemuri de crom prin reducerea bicromaţilor. Aceştia sunt transformaţi în săruri (bazice) ale cromului trivalent, prin reducere:

$$K_2Cr_2O_7 + 8\,HAc + X = 2\,KAc + 2\,CrAc_3 + XO_3 + 4\,H_2O$$

unde *Ac* e un radical acid, iar *X* e un agent de reducere. Ca acid se întrebuinţează, de obiceiu, acidul sulfuric. Ca agenţi de reducere se întrebuinţează diverse substanţe reducătoare (glucoză, melasă, rumeguş de lemn, răzături de piele dela fălţuit, glicerină, făină, zahăr, bioxid de sulf, etc.).

Zemurile de crom pot fi preparate şi prin bazificarea alaunului de crom.

La tăbăcirea cu crom într'o singură baie se întrebuinţează, de obiceiu, între 1,8 şi 3,0% Cr_2O_3 raportat la greutatea pieilor gelatină. Pielea finită conține 2···6% oxid de crom, după felul cum se conduce tăbăcirea. Totodată, are un rol important gradul de bazificare și de repartizare pe straturi, în secțiunea pielei, a compușilor tananți de crom combinați. Conținutul și repartizarea cromului în pielea finită nu depind numai de cantitatea și de felul sării de crom care a fost întrebuințată, ci și de modul în care se efectuează procesul de tăbăcire. Din acest punct de vedere, procedeele tehnologice de tăbăcire cu crom într'o singură baie pot fi împărțite în patru tipuri, și anume: procedeele caracterizate prin faptul că zeama de crom se adaugă, fie direct în baia de piclare, fie după ce s'a scurs o parte din flota de piclare; procedeele caracterizate prin faptul că piclarea și tăbăcirea se fac în flote separate (flota finală e de 100···150%, iar la sfârșitul tăbăcirii se face bazificarea obținută cu sodă); procedeele caracterizate prin faptul că piclarea se face într'un hașpel și tăbăcirea se continuă într'un al doilea hașpel, ceea ce implică folosirea unor cantități mai mari de crom, a unor zemuri de tăbăcire mai prelungite; procedeele caracterizate prin faptul că se lucrează cu zemuri foarte concentrate în flotă foarte mică („tăbăciri uscate"), la cari se lucrează cu piei gelatină piclate sau nepiclate și cu o flotă care nu depășește 40%, raportat la greutatea pieilor gelatină, durata tăbăcirilor uscate fiind foarte mică (2···4 ore, față de 7···8 ore cât durează tăbăcirile normale). Pentru ca tăbăcirea cu crom să fie terminată, exponentul de hidrogen al flotei, la sfârșitul tăbăcirii, trebue ridicat până la cca $pH = 4,0$. Soda calcinată necesară se adaugă la flota de tăbăcire. Operațiunea se numește bazificare. Bazificarea constitue faza critică a tăbăcirii cu crom într'o singură baie, ea determinând calitatea feței pieilor. În general, se consideră că punctul final al tăbăcirii cu crom într'o singură baie e atins când pielea a absorbit o cantitate suficientă de crom și a obținut bazicitatea dorită. În practică, atingerea acestui punct final se controlează prin verificarea rezistenței pielei la proba de fierbere.

La tăbăcirea cu crom în două băi, reducerea bicromatului se face în însăși pielea gelatină. Procedeul se utilizează în special la tăbăcirea șevroului. În prima baie, pieile gelatină se tratează cu 5···6% bicromat de sodiu, care se acidulează cu 2,5···3% acid clorhidric într'o flotă de 100%. Acidul cromic care se formează are pentru substanța dermică o afinitate mai mare decât însuși bicromatul. Operațiunea durează până la pătrunderea completă a pieilor, cca 4 ore. — În baia a doua, reducerea se face cu ajutorul tiosulfatului de sodiu și a acidului clorhidric. Acidul clorhidric pune în libertate acidul sulfuros, care servește ca agent de reducere.

Prin tăbăcirea cu crom se obține o piele relativ ușoară, care se poate vopsi și finisa bine. Pieile cromate se întrebuințează, în principal, la fabricarea fețelor de încălțăminte. Pieile cromate se întrebuințează și la confecționarea îmbrăcămintei. În acest scop se tăbăcesc cu crom, în principal, piei de oaie, dar și piei de cal și șpalturi de piei de vită. Prin tăbăcirea cu crom se produc și piei tehnice, cum sunt pieile pentru curelele de transmisiune, cele pentru curelele de bătaie și alte piese pentru mașini textile. Se produce și talpă tăbăcită cu crom. La fabricarea pieilor pentru mănuși, tăbăcirea cu crom a înlocuit aproape complet tăbăcirea glasé. —

Tăbăcirea cu săruri de fier nu a fost introdusă până în prezent în practică, din cauza lipsei de rezistență la depozitare a pieilor tăbăcite prin acest procedeu.

Tăbăcirea cu săruri de aluminiu se face adăugind la alaunul de potasiu sau la sulfatul de aluminiu, care se întrebuințează la tăbăcire, o cantitate suficientă de clorură de sodiu, fiindcă sărurile de aluminiu hidrolizează atât de puternic în soluție apoasă, încât pieile gelatină sufer o umflare acidă în soluțiile lor. În aceste condițiuni, fixarea sărurilor de aluminiu de către proteina dermică e foarte redusă, ele putând fi îndepărtate din piele prin spălare. Rezistența legăturii se mărește printr'o depozitare mai îndelungată a pieilor tăbăcite.

Tăbăcirea cu săruri de zirconiu prezintă oarecare importanță practică pentru tăbăcirea pieilor albe. Se întrebuințează sulfatul de zirconiu sau sulfatul de zirconil $ZrOSO_4$. Temperatura de contracțiune a pielei tăbăcite cu zirconiu e de 94°; pielea e albă, rezistentă la tracțiune, stabilă la lumină — și are un caracter intermediar între pielea tăbăcită vegetal și cea tăbăcită cu crom.

Tăbăcirea cu poliacizi sau cu substanțe tanante anionice se face folosind acizii simpli ai molibdenului, wolframului și vanadiului, cum și produse mixte ale acestor acizi cu acidul fosforic, acidul boric, arsenic, etc. Principiul de legare al acestor poliacizi consistă în formarea de legături electrovalente multiple, cu grupările amino ale colagenului.

Alături de aceștia prezintă oarecare importanță, din punctul de vedere practic, acțiunea tanantă a anumitor combinații acide ale siliciului și fosforului, cum sunt acidul silicic și acidul fosforic.

Tăbăcirea cu substanțe tanante moleculare și pseudotanante se poate face, de exemplu, cu sulf. Cercetările au arătat că nu există o acțiune tanantă veritabilă a sulfului. Procedeul cel mai uzual consistă în tratarea pieilor cu soluții apoase acidulate de tiosulfat, din cari sulful precipitat sub formă coloidală e absorbit în piele și e legat parțial ireversibil. În practică, tăbăcirea cu sulf se utilizează totdeauna combinată cu un alt procedeu de tăbăcire. Deoarece conferă proprietăți remarcabile de rezistență la tracțiune, se utilizează mult la tăbăcirea pieilor tehnice. —

Al treilea grup de procedee de tăbăcire cuprinde procedeele de tăbăcire în cari substanța dermică reacționează cu acizi organici cari, în structura moleculei, conțin ca elemente importante mai multe nuclee ciclice de carbon. Compușii de acest fel pot forma legături electrovalente cu grupările bazice ale colagenului; totuși, legarea lor se realizează mai ales prin covalențe, legături de hidrogen și alte forțe de valențe secundare, condiționate de caracterul aromatic al structurii lor. Dintre compușii de acest fel fac parte substanțele tanante vegetale și cele sintetice. Legarea acestor substanțe tanante cu proteina dermică e foarte puțin rezistentă la baze. —

Elementul structural caracteristic al substanțelor tanante vegetale îl constitue fenolii. La scindarea chimică a substanțelor tanante vegetale se obțin fenoli, atât bivalenți, ca pirocatechina, cât și trivalenți, ca pirogalolul sau fluoroglucina. Elementele tanante nu sunt omogene; ele conțin și substanțe netanante, mai ales zaharuri și acizi organici. Soluțiile tanante au un caracter coloid, conținând particule cu dimensiuni diferite, acțiunea tanantă depinzând în mare măsură de dimensiunile lor. Particulele mai mici pătrund repede în pielea gelatină și au o acțiune tanantă slabă, în timp ce particulele mai mari au o vitesă de pătrundere mai mică și o astringență mai mare, tăbăcind repede suprafața fibrelor și a fibrilelor. Trebue să se evite blocarea, la începutul tăbăcirii, a pătrunderii particulelor mari în substanțele tanante. Aceasta se face, de obiceiu, începând tăbăcirea cu zemuri vechi, uzate, cari nu mai conțin decât particule mici, și continuând treptat cu zemuri mai puțin epuizate, mai concentrate și mai proaspete. Acest principiu se numește regula de aur a tăbăcirii, și se aplică în practică folosind un sistem de basine în cari pieile circulă în contracurent cu o zeamă din ce în ce mai concentrată și mai astringentă, după care ajung în „flote", adică în basine în cari pieile rămân imobile timp mai îndelungat, în contact cu zemuri foarte concentrate. În sistemele de tăbăcire accelerate, pieile pot fi scoase și tăbăcite mai departe în butoaie rotative cu zemuri foarte concentrate.

Substanțele tanante vegetale fiind polifenoli, au, prin natura lor, caracterul de acizi slabi. Tăbăcirea se produce în mediu acid, când grupările bazice ale colagenului sunt încărcate pozitiv, în timp ce grupările acide carboxil sunt complet sau aproape complet nedisociate. De aceea, în primele faze ale tăbăcirii, acizii tananți se combină cu grupările bazice ale proteinei dermice. Pentru conducerea procesului de tăbăcire se face uz de formarea naturală a acizilor prin fermentare. În cazul unei formări insuficiente de acizi se adaugă zemurilor tananți acizi organici slabi. Efectul tanant al substanțelor tanante vegetale nu se explică numai prin legarea electrovalentă dintre acestea și colagen; această legare trebue considerată numai ca un proces de inițiere, prin care moleculele substanțelor tanante sunt aduse în apropierea catenelor polipeptidice ale colagenului. În acest moment se produc reacții între grupările peptidice ale proteinei dermice și substanțele tanante; se formează legături coordinative prin punți de hidrogen între hidrogenul hidroxilului fenolic al substanțelor tanante, ca "acceptor de electroni", și oxigenul cetonic al grupării peptidice, ca „donator de electroni"; din cauza caracterului aromatic al substanțelor tanante, moleculele acestora au în soluție moment electric și induc în gruparea peptidică momente electrice temporare contrare, producându-se astfel o atracțiune mutuală. — Prin tratare cu sulfit și cu bisulfit de sodiu, anumite particule greu solubile și insolubile ale substanțelor tanante pot fi solubilizate. Operațiunea se numește sulfitare și se utilizează la prepararea extractului de quebracho și la extracția cojilor de molid. Sulfitarea modifică proprietățile tanante, într'o măsură mai mare sau mai mică, deoarece ea consistă în introducerea restului hidrofil sulfonic în molecula tanantului, a cărui stare de agregare e concomitent modificată, reducându-se prin aceasta și dimensiunile particulelor. — Prin adăugirea anumitor săruri-tampon se îndulcește și efectul tanant al extractelor relativ acide și puternic astringente, obținute din lemn de castan.

Tăbăcirea vegetală are un rol preponderent la fabricarea pieilor grele. Dintre acestea, cele mai importante sunt pieile pentru talpă. De obiceiu, tăbăcirea se începe în 8···12 basine cu concentrații crescânde, dela 0,5 la 6° Bé, cu exponentul de hidrogen scăzând și cu temperatura crescând dela 20 la 30°. Pieile rămân câte 24 de ore în fiecare basin. Zemurile circulă în sens invers, scoțând la canal, în fiecare zi, o anumită cantitate din zeama epuizată cel mai mult și înlocuind-o cu zeamă proaspătă, în basinul cu zeama cea mai concentrată. Tăbăcirea e continuată apoi într'o flotă în care pieile rămân în contact cca 7 zile, cu o zeamă de 6···8° Bé, după care urmează tăbăcirea la butoiu, timp de 2···3 zile, cu zemuri de 6···14° Bé, la temperaturi de 32···37°. După butoiu, dacă pieile nu sunt complet pătrunse, ele sunt supuse zencuirii sau presărăturii. În zencuri, pieile sunt presărate cu materiale tanante măcinate și sunt acoperite cu zemuri tanante de extracție, a căror concentrație poate fi mărită prin adăugirea de extracte. În aceste basine, pieile rămân până la pătrunderea completă.

În procedeele moderne de tăbăcire a tălpii se utilizează și o tăbăcire intermediară, cu săruri metalice, de exemplu cu săruri de crom și de aluminiu, cari au ca efect o accelerare a pătrunderii extractelor tanante și o îmbunătățire a proprietăților tălpii finite.

Pieile pentru curele de transmisiune se tăbăcesc în mod asemănător, însă cu precauțiuni mai mari, pentru a proteja fibrele țesutului dermic și a obține un produs elastic cu o mare rezistență la tracțiune. În acest scop, tăbăcirea e mult mai puțin saturată. Spre deosebire de talpă, pieile pentru curelele de transmisiune sufer și o impregnare cu grăsimi.

În grupul pieilor numite „bloc" sunt cuprinse tipuri de piei tăbăcite vegetal, cari se întrebuințează la confecționarea de curele, harnașamente, echipamente militare, etc. Tăbăcirea lor se efectuează după principiile amintite, pentru ca să obțină o supleță mai mare.

Prin tăbăcire vegetală se fabrică şi piei uşoare, cari se întrebuinţează, fie ca piei de feţe, cum sunt tovalurile, fie pentru căptuşeli.

Tăbăcirea cu răşini tanante se face prin combinaţii bi- şi polifuncţionale, cari pot fi introduse în piele în soluţie sau în dispersiune apoasă, în formă monomoleculară sau cu grad de polimerizare redus, şi apoi sunt transformate în interiorul pielei, eventual cu ajutorul unui catalizator inofensiv, într'o răşină tanantă insolubilă în apă sau care îmbracă numai fibrilele de colagen pe cari le izolează, producând astfel o tăbăcire veritabilă.

Se deosebesc combinaţii cari se transformă în răşini insolubile prin polimerizare, şi cele cari se transformă în astfel de răşini prin policondensare. Din primul grup fac parte combinaţiile monomere polimerizabile ale acidului vinilic sau acrilic, ale stirenului şi altele, cari se introduc în piele şi se transformă „in situ" în produse de polimerizare insolubile în apă. Tăbăcirile cu răşini prin polimerizare nu prezintă, încă, importanţă practică. Din al doilea grup fac parte substanţele cari formează agregatele macromoleculare în piele, prin procese de policondensare. Cele mai numeroase şi cele mai importante sunt substanţele alifatice. Se folosesc formaldehida şi oxifenoli sau polioxifenoli solubili în apă, di- şi poliisocianaţi; combinaţii metilolice foarte reactive, cari se formează prin reacţia formaldehidei cu ureea, cu tioureea, dar mai ales cu melamina, cum şi cu diciandiamida în soluţie slab alcalină; etc. —

Un alt grup de substanţe răşinoase tanante e constituit de produsele de condensare ale diciandiamidei cu formaldehida.

Recent a fost elaborat un procedeu nou de tăbăcire răşinoasă cu dialdehidă, la care moleculele mici pătrund în ţesutul fibros dermic, cu care se combină. Răşina care se formează ulterior e legată direct şi cu colagenul dermic. Se admite că glioxalul dialdehidic e legat cu colagenul printr'o singură grupare aldehidică, în timp ce cealaltă grupare aldehidică rămâne liberă pentru condensare, formând răşina ureică. —

Un al patrulea grup cuprinde procedee noi de tăbăcire cu răşini tanante. Tăbăcirea cu răşini sau, mai corect, „tăbăcirea prin polimerizare şi policondensare", se face cu substanţe tanante sintetice alifatice; ea se deosebeşte fundamental de tăbăcirea cu substanţe tanante sintetice aromatice. La aceasta din urmă, pieile absorb, sub forma de macromolecule, numeroase produse de condensare aromatice în stare polimeră şi cu grade de dispersiune diferite, cari sunt făcute solubile în apă, prin introducerea unor grupări hidrofile în structură, pe când la tăbăcirea prin policondensare, compuşii alifatici reactivi se introduc în pielea gelatină în formă monomeră, în soluţie sau în dispersiune apoasă, şi apoi se condensează în interiorul ţesutului dermic, formând produse de condensare cu grad de polimerizare mare şi cu caracter hidrofil. Din punct de vedere practic, interesează aici tăbăcirile cu combinaţiile metilolice ale bazelor aminice şi tăbăcirile cu diisocianaţi alifatici. Produsele de policondensare formate au caracter polibazic şi sunt în contrast cu substanţele tanante poliacide ale substanţelor tanante vegetale şi ale celor sintetice aromatice, adică se comportă faţă de acestea ca agenţi de precipitare. —

Un al cincilea grup cuprinde procedeele de tăbăcire combinate, în cari acţionează, concomitent sau succesiv, asupra aceleiaşi piei, substanţe tanante de naturi diferite.

Prin retăbăcirea pieilor cromate cu substanţe tanante vegetale se măreşte capacitatea de absorpţie pentru grăsimi a acestora, astfel încât se obţin piei cu o impermeabilitate mai mare. Se îmbunătăţesc şi alte calităţi; de exemplu, pielea udată nu se mai contractă prin uscare. O retăbăcire vegetală a pieilor cromate se utilizează şi pentru pieile de feţe, cari se finisează cu faţă artificială, deoarece astfel se consolidează fibrele şi se evită curgerea feţei. Dificultăţile întâmpinate la retăbăcirea cu substanţe tanante vegetale a pieilor cromate se datoresc reacţiei dintre compuşii de crom din piele şi substanţele tanante vegetale. Acestea se leagă coordinativ cu cromul, prin deslocuirea resturilor acvo. Ca urmare, pielea cromată are o afinitate mărită pentru tananţii vegetali, care se manifestă prin formarea unei feţe aspre şi contractate. Pentru a elimina aceste desavantaje e necesar să se stabilizeze în prealabil complecşii de crom din piele.

Un alt mod de tăbăcire combinată consistă în cromarea pieilor tăbăcite vegetal. În acest scop se execută detanarea superficială a acestora, după care urmează tăbăcirea normală cu cantităţi mai mici de crom, într'o singură baie. Această retăbăcire cu crom se utilizează la fabricarea pieilor pentru îmbrăcăminte, mănuşi şi velur,din piei de oi, tăbăcite vegetal.

Recromarea se utilizează şi pentru retăbăcirea pieilor tăbăcite, preliminară, cu untură de peşte, glasé şi cu formaldehidă.

Ca tăbăciri combinate se folosesc şi următoarele: tăbăcirea cu alaun — tăbăcirea vegetală; tăbăcirea cu formaldehidă — tăbăcirea cu crom; tăbăcirea cu formaldehidă — tăbăcirea cu alaun; tăbăcirea cu crom — tăbăcirea cu fier; etc. —

Finisarea pieilor tăbăcite cuprinde şi operaţiuni cari influenţează aspectul lor, caracterul suprafeţei, tuşeul, supleţa şi elasticitatea. Aceste operaţiuni sunt vopsirea, ungerea, uscarea, ştoluirea, călcarea, întinderea şi altele.

1. **Tabelă** [таблица; tableau; Tabelle; table táblázat]. *Arte gr.:* Tablou (în sensul de sub Tablou 1), de dimensiuni relativ mici, executat prin procedee poligrafice. De obiceiu, elementele de acelaşi fel ale unei tabele sunt dispuse în coloane cari au, la partea lor superioară, numită cap, o indicaţie asupra conţinutului părţii lor inferioare, numită picior.

Din punctul de vedere al conţinutului, se deosebesc tabele cu text sau tabele complete, şi tabele fără text sau formulare tabelare, al căror text urmează să fie completat ulterior.

Din punctul de vedere al execuției poligrafice, se deosebesc tabele fără linii, numite și concluzii, la cari se folosește numai albitura pentru despărțirea coloanelor și a grupurilor de rânduri, și tabele cu linii, la cari se folosesc linii în acest scop. Tabelele cu linii pot fi numai cu linii verticale (fără „cver"), sau atât cu linii verticale, cât și cu linii orizontale (cu „cver").

Se mai deosebesc tabele incadrate, cari sunt închise cu un cadru, și tabele neincadrate sau deschise, cari nu au acest cadru.

1. **Tabelă de abur** [таблица состояния пара; table de vapeur; Dampftabelle; steam tables; gőztáblázatok]. *Termot.*: Tabelă cu mărimile de stare ale apei și ale aburului, în funcțiune de temperatură sau de presiune, întocmită prin calcul și prin determinări experimentale, și folosită în calcule practice.

Ecuația de stare $pv=RT$ a gazelor perfecte poate fi aplicată gazelor reale numai în cazul limită al presiunilor foarte mici; în apropiere de lichefiere sau în domeniul vaporilor saturați trebue folosite ecuații mai complicate; folosirea ecuațiilor de tip Van der Waals prezintă inconveniente, ele fiind incomode și cu domenii de valabilitate restrânse. Dintre numeroasele ecuații de stare stabilite pentru vaporii de apă, cele mai mult folosite sunt ecuația

$$v=\frac{RT}{p}-\frac{A}{\left(\frac{T}{100}\right)^{2,82}}-p^2\left[\frac{B}{\left(\frac{T}{100}\right)^{14}}+\frac{C}{\left(\frac{T}{100}\right)^{31,6}}\right],$$

utilizată la întocmirea tabelelor Koch, și ecuația Vukalovici-Novikov

$$\left(p+\frac{a}{v^2}\right)\cdot(v-b)=RT\left[1-\frac{c}{v\,T\,\frac{3+2\,m}{2}}\right],$$

care ține seamă de forțele de coeziune moleculară, de volumul moleculelor și de asocierea lor.

Folosirea ecuațiilor de mai sus, cum și a altora asemănătoare, fiind complicată, în practică se folosesc tabele de abur, cari sunt întocmite astfel, încât corespund unor „tabele cadru". Aceste tabele cadru, admise internațional, cuprind date puțin numeroase, cari sunt determinate prin experiențe deosebit de minuțioase și servesc ca puncte de reper pentru verificarea rezultatelor obținute la întocmirea tabelelor de utilizare curentă.

După modul de aranjare și după conținut, se deosebesc: tabele de abur saturat, cari conțin mărimile de stare ale apei și ale aburului în starea de saturație, în funcțiune de temperatură; tabele de abur saturat, cari conțin mărimile de stare ale apei și ale aburului în starea de saturație, în funcțiune de presiune; tabele de abur supraîncălzit, cari conțin mărimile de stare ale apei și ale aburului supraîncălzit, în funcțiune de presiune și de temperatură (liniile orizontale în aceste tabele, mărimile de stare ale apei, se găsesc deasupra liniilor orizontale de separație, iar mărimile de stare ale aburului supraîncălzit, dedesubt).

2. **~ de declinație** [таблица магнитных отклонений; table de déclinaison; Deklinationstafel; declination table; deklinációtáblázat]. *Geog.*: Tabelă care cuprinde valorile declinațiilor magnetice pentru diferite puncte ale scoarței geoidului, raportate la coordonatele geografice ale punctului.

3. **~ de frânare** [тормозная таблица; table de freinage; Bremstafel; braking table; féktáblázat]. *C. f.*: Tabelă pentru determinarea procentelor de frânare a trenurilor, adică a tonajului de frânat din fiecare sută de tone de greutate de tren, care trebue să asigure trenurile de diferite vitese de mers și la diferite pante caracteristice ale liniei. Procentele de frânare se calculează pentru distanța de frânare de 700 m pentru vitese de mers de cel mult 110 km/h, și pentru distanțe de frânare de 1300 m pentru vitese de mers mai mari decât 110 km/h. Se constitue tabele separate pentru frânarea cu frână automată și pentru frânarea cu frâna de mână.

4. **~ de înzăvorire** [таблица запирания железнодорожных станций; tableau d'enclenchement; Verschlußtafel; blocking table; elzárási táblázat]. *C. f.*: Tabelă de indicare a programelor de înzăvorire ale unei stații de cale ferată. Tabela de înzăvorire se întocmește pentru aparatele de manevră și pentru aparatele de comandă; la sistemul de centralizare electrodinamic se întocmește, în general, o singură tabelă. Tabela de înzăvorire cuprinde planul schematic al liniilor de cale ferată din zona postului de centralizare, cu indicarea macazurilor și a semnalelor, și tabela de înzăvorire propriu zisă, cuprinzând numerele parcursurilor, cu poziția și înzăvoririle pârghiilor de parcurs de semnal și de macazuri.

Tabelele de înzăvorire servesc la proiectarea posturilor de centralizare și la verificarea condițiunilor de înzăvorire impuse aparatelor de centralizare.

5. **~ de remorcare** [таблица прицепов; tabelle de remorquage; Schlepplasttabelle; towage board; vontatási táblázat]. *C. f.*: Tabelă pentru determinarea tonajelor de tren cari urmează să fie remorcate de diferitele serii de locomotive, la vitese diferite, pe liniile unei rețele de cale ferată. Ele sunt constituite dintr'o parte care cuprinde caracteristicele liniilor (rezistențele caracteristice, pantele caracteristice în ambele sensuri de mers, distanțele kilometrice simple și cumulate, etc.) și dintr'o parte care cuprinde tonajele ce se pot remorca, pe serii de locomotive, la diferite vitese de mers, pentru diferite rezistențe ale liniei, și pentru trenuri compuse din vagoane goale sau încărcate.

6. **~ solară** [солнечная таблица; table solaire; Sonnentafel; solar table; naptáblázat]. *Astr.*: Tabelă care cuprinde pozițiile Soarelui pentru mari perioade de timp, calculate pe baza legilor de mișcare a corpurilor cerești.

7. **~ tahimetrică.** V. Tahimetrice, tabele ~.

1. **Tabelă topometrică** [топометрическая таблица; table de lignes trigonométriques naturelles; trigonometrische Tafel; topometric table; topométriai táblázat]. *Topog.*: Tabelă în care sunt date valorile numerice ale liniilor trigonometrice, pentru primul cadran.

2. **~ trigonometrică** [тригонометрическая таблица; table trigonométrique; trigonometrische Tafel; trigonometric table; trigonométrikus táblázat]. *Topog.*: Tabelă care conține valorile numerice ale liniilor trigonometrice sau ale logaritmilor lor. Sin. Tablă trigonometrică.

3. **Tablă** [листовой метал, лист; tôle; Blech; sheet; lemez]. 1. *Metl.*: Foaie maleabilă de metal, cu secțiunile transversale practic egale având grosimea de 0,2···150 mm, iar lungimea și lățimea de ordinul metrilor. Tabla constitue 35···40 % din totalul producției mondiale de laminate; ea se folosește în construcții metalice, cum sunt construcțiile civile și cele de mașini (navale, de transport, mașini-unelte, etc.), la industria alimentară, în industria casnică, etc.

Tabla se fabrică prin laminare la cald sau la rece, fie dintr'un singur metal sau aliaj (oțel carbon obișnuit sau de calitate, cu conținut mai mic sau mai mare de carbon, oțel aliat, aluminiu, cupru, zinc, argint, aliaje de aluminiu, aliaje de cupru, etc.), fie din două metale sau aliaje, în straturi unite pe cale mecanică. De cele mai multe ori se laminează metalul sau aliajul solid; un procedeu de fabricare aplicat în măsură mult mai mică decât primul consistă în laminarea materialului topit, de exemplu la fabricarea tablei de fontă (v.).

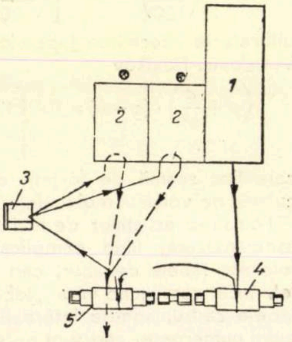
După material, se deosebesc: tablă de material feros (oțel sau fontă), tablă de bimetal și tablă de material neferos. Tabla de oțel poate fi de oțel obișnuit sau de oțel special. — După grosime, se deosebesc: tablă groasă (cu grosimea peste 4 mm) și tablă subțire (cu grosimea sub 4 mm); în unele țări se consideră și categoriile: tablă mijlocie (cu grosimea de 4···12 mm) și platbandă (v.), (care are grosimea mai mare decât 6 mm, și care, între anumite limite, de ex. când are lățimea de 200···1000 mm sau mai mare, e o tablă groasă). — După scopul în care e folosită și după caracteristicele de rezistență ale materialului, se deosebesc următoarele sorturi uzuale de tablă groasă: tablă pentru rezervoare, tablă pentru poduri, tablă pentru căldări, tablă pentru focare, tablă pentru construcții navale, tablă de blindaje și tablă striată, cum și următoarele sorturi de tablă subțire: tablă neagră, tablă recoaptă, tablă decapată, tablă dublu decapată, tablă de construcție, tablă de ambutisaj, tablă silicioasă (cu subdiviziunile: de dinam și de transformator), tablă de acoperiș, de fălțuit, punctată, ondulată, zincată, cositorită, plumbuită, etc.; alte sorturi uzuale de tablă subțire sunt sorturile de tablă neferoasă, de exemplu tabla de cupru, tabla de alamă, cea de zinc, de plumb, de alpaca, de tombac, de cositor, de aluminiu, etc.

După procedeul de fabricație, se deosebesc:

4. **Tablă** laminată la cald [горячекатанный лист; tôle laminée à chaud; warmgewalztes Blech; warm rolled sheet, warm rolled plate; melegen hengerelt lemez]: Tablă obținută prin laminare la cald, prin mai multe treceri, marginile fiind ajustate prin tăiere la foarfeci; prelucrarea marginilor nu mai e necesară la laminarea platbandelor pe laminoare universale. La cald, se fabrică toată tabla groasă de oțel și o mare parte din cea subțire (numai în instalațiile moderne de tablă subțire se fabrică tabla mai subțire decât 1,6···2 mm, la rece). Tablele de metale neferoase se fabrică la cald (dar la temperaturi mai joase decât cea de laminare la cald a oțelului). Pentru obținerea unei table de bună calitate, gradul de reducere a secțiunii (coroiajul) trebue să nu fie sub 20.

Tabla groasă de oțel se laminează, fie direct din lingouri, fie din semifabricate — și anume din brame (sau slab-uri). Tabla subțire de oțel se laminează, fie direct din lingouri — la laminoarele moderne continue —, fie din platine. Lingourile din cari se laminează tabla de oțel se fac în greutate de 300···6000 kg. În cazuri excepționale, pentru tabla de blindaj de nave, se fac, însă, până la 250 t. Tabla groasă de cupru pentru cutii de foc (de locomotivă) se laminează din plăci mari, numite mantale, prin sistemul de laminare cu alternare („du-te, vino"). Tablele subțiri de metale neferoase se laminează din plăci turnate, numite platouri, prin sistemul cu alternare.

Tabla groasă se laminează pe caje duo reversibile, cuarto reversibile sau trio Lauth, prin sistemul de laminare cu alternare („du-te, vino").

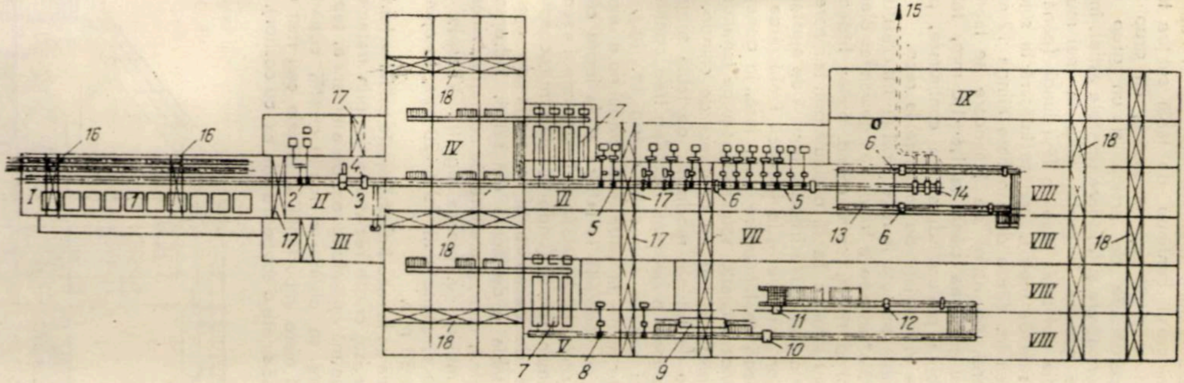


I. Schemă de situație a unui laminor de tablă subțire (cu două caje și un dublor).

1) cuptor de platine; 2) cuptor de pachete; 3) dublor cu foarfecă; 4) cajă de laminare a platinelor; 5) cajă de laminare a pachetelor.

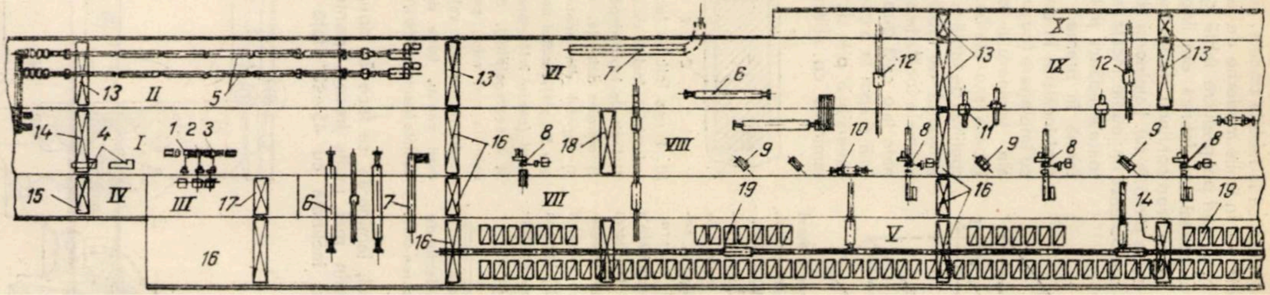
În instalațiile vechi, tabla subțire de oțel se laminează tot prin sistemul cu alternare, din platine (v. fig. *I*). Acestea se încălzesc în cuptorul de platine. Se laminează simultan două platine, la prima cajă a trenului deschis; apoi, acestea se suprapun, și se laminează la caja a doua. Când, suprapuse, ajung la grosimea de 1,6···1,8 mm, materialul trece la dublor, unde sunt „dublate", adică cele două foi sunt îndoite la mijloc și se obțin astfel patru foi suprapuse (un pachet). Pachetele sunt încălzite din nou, în cuptorul de pachete, după care urmează laminarea la dimensiunile finale. Dublarea, încălzirea și laminarea se repetă de 2···3 ori, după grosimea tablelor finite. După laminare urmează operațiuni de ajustare și

I. Schema de situație a unui laminor modern pentru laminarea tablei la cald.


15
17
18
16
16
I
2
II
3
4
IV
7
IX
6
18
VI
17
6
5
14
VIII
17
III
18
5
17
VII
13
6
VIII
18
VIII
11
12
18
V
10
VIII
7
8
9

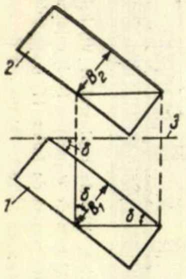
I) hala cuptoarelor adânci; II) hala laminorului de brame (slabing); III) hala pentru deșeuri; IV) hala depozitului de brame; V) hala laminorului de table groase; VI) hala laminorului continuu de table subțiri; VII) hala atelierului de întreținere și strungărie de cilindri; VIII) halele depozitului de tablă; IX) hala atelierului de ajustare a tablelor laminate la cald; 1) cuptoare adânci; 2) cajă duo reversibilă; 3) instalație de curățire cu flacără a bramelor; 4) foarfecă; 5) caje duo reversibile; 6) foarfecă volantă; 7) cuptor pentru brame; 8) cajă cuarto pentru tablă groasă; 9) instalație de tratament termic; 10) mașină de îndreptat cu rulouri; 11) foarfecă-ghilotină; 12) foarfecă cu cuțite-disc; 13) pat de răcire; 14) vârtelniță; 15) cale spre hala laminorului de laminat la rece; 16) macara de 25 t; 17) macara de 75/15 t; 18) macara de 15 t.

II. Schema de situație a unui laminor de tablă subțire pentru laminarea tablei la rece.


X
VI
7
6
12
13
IX
12
13
13
II
5
14
4
I
1 2 3
16
8
18
VIII
10
8
11
9
8
9
8
9
15
IV
III
17
6
7
VII
19
16
14
19
16
16
V
16

I) hala laminorului; II) hala secției de decapare; III) hala mașinilor; IV) hala atelierului de întreținere mecanică; V) hala cuptoarelor; VI) hala depozitului de suluri de tablă; VII) hala depozitului de table în foi; VIII) hala secției de îndreptare; IX) hala depozitului de produse finite; X) hala de expediție; 1...3) caje cuarto; 4) mașini de netezit cilindri prin abraziune; 5) instalație de decapare; 6) agregat de tăiere; 7) transportor; 8) cajă dresoare; 9) foarfecă; 10) mașină de întins; 11) mașină de îndreptat cu rulouri; 12) vagonet de transbordare; 13) macara de 15 t; 14) macara de 75/15 t; 15) macara de 5 t; 16) macara de 20 t; 17) macara de 50/10 t; 18) macara de 30/15 t; 19) cuptoare de recoacere.

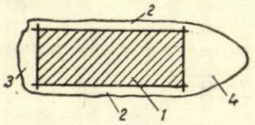
tratament termic, după sortul de tablă fabricat, ca, de exemplu: tăiere, îndreptare, decapare, planare, recoacere, eventual a doua decapare, a doua planare, sau o lustruire, şi operaţiunile de acoperire metalică la tablele zincate, cositorite, plumbuite, etc. — În liniile moderne de laminoare (v. planşa fig. *I*), cari pot prelucra tablă groasă şi tablă subţire, aceasta se fabrică din lingouri sau din brame, la un tren continuu de laminor, tabla înfăşurându-se la urmă în sul. Laminorul de brame (slabing-ul) prelucrează lingourile încălzite în cuptoarele adânci şi le transformă în brame. Bramele sunt încălzite în cuptoarele cu împingere (cu propulsie) ale laminorului de tablă groasă sau ale laminorului continuu de tablă subţire. La laminorul de tablă groasă, bramele încălzite sunt laminate la o cajă duo reversibilă şi apoi la o cajă cuarto reversibilă, prin sistemul de laminare cu alternare.



II. Introducerea bramei între cilindrii laminorului, sub un unghiu $< 90°$. *1*) şi *2*) proiecţie orizontală a bramei înainte de trecere de laminare, respectiv după trecere; *3*) proiecţie orizontală a planului de laminare; δ) unghiul de introducere a bramei între cilindrii cajei; B_1) şi B_2) lăţimea bramei înainte, respectiv după trecere

$$B_2=B_1\frac{\mu}{\sqrt{1+\sin^2\delta(\mu^2-1)}},$$

unde μ e coeficientul de alungire la trecerea dată.

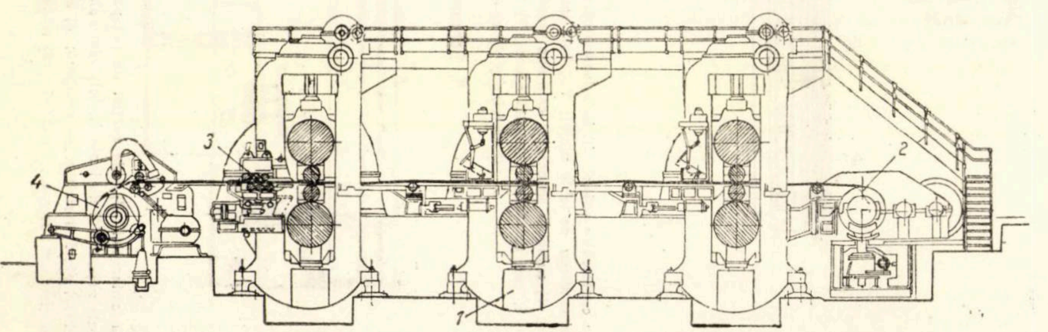


III. Forma foii de tablă groasă laminată, înainte de ajustare.
1) foaia de tablă după ajustare; 2) margine detaşată, cca 3,5 %; 3) capătul din spate detaşat, cca 5 %; 4) capătul anterior detaşat (pentru înlăturarea retasurii şi a segregaţiilor), 8···20 % — valorile mai mici, pentru tabla pentru rezervoare; valorile mai mari pentru, tabla de oţel de calitate (pentru căldări, nave, etc.).

În general, laminarea se face în două etape: eboşarea prin mai multe treceri, pentru lăţire, brama fiind înclinată cu 45···20° faţă de axa cilindrilor (v. fig. *II*); laminarea la lungimea necesară, cu brama cu axa perpendiculară pe axa cilindrilor. Urmează o recoacere sau o normalizare (uneori), îndreptarea, răcirea, tăierea marginilor (v. fig. *III*) şi depozitarea. Viteza de laminare e de 2,5···5 m/s. Bramele încălzite în cuptoarele laminorului continuu de tablă subţire trec printr'un grup de caje eboşoare, un grup de caje spărgătoare de arsură şi un grup de caje intermediare şi finisoare (aşezate astfel, încât fâşia se găseşte în acelaşi timp în mai multe caje), din cari tabla iese în fâşii lungi (până la câteva sute de metri), cari se înfăşură în suluri, pe vârtelniţe. Viteza de laminare atinge 12 m/s. În general, pe astfel de laminoare se fabrică tablă cu grosimea până la 1,6···1,8 mm, tabla mai subţire prelucrându-se în continuare, prin laminare în instalaţii de laminare la rece.

1 **Tablă laminată la rece** [холоднокатанный лист; tôle laminée à froid; kalt gewalztes Blech; cold rolled sheet, cold rolled plate; hidegen hengerelt lemez]: Tablă obţinută prin laminare la rece, prin mai multe treceri, urmată de ajustarea marginilor prin tăiere la foarfeci. Prelucrarea se face uneori pe laminoare duo, însă, în general, pe laminoare cuarto sau sexto, sau pe laminoare cu doisprezece sau cu douăzeci de cilindri. O instalaţie de laminor modernă, de tablă subţire, se compune, în general, dintr'un tren continuu cu cinci sau cu trei caje cuarto (v. fig.), cu vârtelniţe numai la ieşire, când trenul nu e reversibil, şi cu vârtelniţe la intrare şi la ieşire când trenul e reversibil. Instalatia de laminor are şi o secţie de tratament termic (unde tablele sunt recoapte), o secţie de decapare şi o secţie de ajustaj (unde tabla e desfăcută din suluri, îndreptată, tăiată, etc.), cum şi ateliere de cositorire, zincare sau plumbuire (v. planşa fig. *II*). Vitesele de laminare obişnuite sunt de 6···20 m/s; se ajunge până la 30 m/s.

Laminarea la rece îmbunătăţeşte calitatea tablei; prin ecruisaj creşte rezistenţa, iar prin tratament termic se măreşte alungirea. De asemenea, suprafaţa care se obţine e foarte curată, ceea ce prezintă mare importanţă la tablele cari mai urmează să sufere o acoperire (de ex. cu cositor). —



Linie continuă de laminare cu tren cu trei caje cuarto, pentru laminarea la rece a tablei subţiri.
1) cajă cuarto; *2*) vârtelniţă de desfăşurare; *3*) maşină de îndreptat, cu rulouri; *4*) vârtelniţă de înfăşurare.

După grosime, se deosebesc tablă groasă, tală mijlocie și tablă subțire:

1. **Tablă** groasă [толстолистовая сталь; tôle forte, tôle épaisse; Grobblech; thick sheet iron; durva lemez]: Tablă cu grosimea mai mare decât 4 mm (și cu lățimea peste 600 mm), fabricată prin laminare la cald (v. Tablă laminată la cald). Sunt uzuale următoarele sorturi de tablă de oțel: tablă pentru rezervoare, tablă pentru poduri, pentru căldări, pentru focare, pentru construcții navale, pentru blindaje, tablă striată.
Exemple de tablă groasă:

2. **~ pentru blindaje** [броневой лист; tôle de blindage; Panzerblech; armour plate; páncéllemez]: Tablă de oțel carbon de calitate sau de oțel aliat, care se folosește la construirea blindajelor pentru nave și tancuri, și pentru construcții de mare tehnicitate. Se fabrică în dimensiuni și cu caracteristice de rezistență speciale, la comandă specială, pe laminoare destinate uneori excluziv acestui sort de tablă.

3. **~ pentru căldări** [котельный лист; tôle à chaudière; Kesselblech, Kesselmantelblech; boiler plate; kazánlemez]: Tablă de oțel obișnuit sau de oțel carbon de calitate, care se folosește la construirea elementelor de căldare de abur. Se fabrică în trei sorturi: tablă cu rezistență de rupere la tracțiune de 34···42 kg/mm^2 și cu alungirea de 26%, tablă cu rezistență de rupere de 38···45 kg/mm^2 și cu alungirea de 22%, și tablă cu rezistență de rupere de 42···50 kg/mm^2 și cu alungirea de 20%, folosite după felul de solicitare a căldării.

4. **~ pentru construcții navale** [листовой металл для судостроение; tôle pour constructions navales; Schiffbaublech; shipbuilding plate; hajóépitési lemez]: Tablă de oțel obișnuit sau de oțel de calitate, cu rezistența de rupere la tracțiune de 41···50 kg/mm^2 și cu alungirea de 16···20% (după grosimea tablei), care se folosește la construirea elementelor navelor fluviale și maritime (bordaje, punți, pereți, etc.).

5. **~ pentru focare** [топочный лист; tôle de foyer; Feuerblech, Herdblech; furnace plate; tüzhelylemez]: Tablă de oțel cu rezistența de rupere la tracțiune de numai 33 kg/mm^2, de compoziție asemănătoare celei a tablei de căldări, având însă conținutul în sulf și în fosfor limitat la maximum 0,04% pentru fiecare dintre aceste elemente.

6. **~ pentru focare, de cupru** [медный топочный лист; tôle pour foyers en cuivre; Kupferfeuerblech; copper furnace plate; tüzszekrény rézlemez]; Tablă laminată la cald, cu grosimea de 18···40 mm, din plăci mari, numite mantale (produse din lingouri a căror greutate atinge uneori 4000 kg), folosită pentru construirea focarelor de locomotivă.

7. **~ pentru poduri** [мостовой лист; tôle pour construction de ponts; Brückenbaublech; bridge building plate; hidépitési lemez]: Tablă de oțel carbon obișnuit, cu rezistența de rupere la tracțiune cuprinsă între 38 și 45 kg/mm^2, și cu alungirea de minimum 20%, care se folosește la construcția elementelor de pod, grinzi, etc.

8. **~ pentru rezervoare** [железный лист для резервуара; tôle pour réservoirs; Behälterblech; tank plate; medence lemez, tartány lemez]: Tablă de oțel carbon obișnuit, fără prescripții de rezistență, care se încearcă numai la încovoierea la rece și la sudură și care se folosește la construcția rezervoarelor nituite sau sudate.

9. **~ striată** [желобчатое (рифленое) железо; tôle striée; Riffelblech; riffeled sheet iron; recés lemez]: Tablă de oțel carbon obișnuit, fără prescripții de rezistență, cu grosimea de 5···10 mm, care are pe o față nervuri cari se întretaie, formând romburi cari impiedecă alunecarea. Se folosește la pardoseli, scări, etc.

10. **Tablă** mijlocie [среднелистовое железо; tôle moyenne; Mittelblech; medium thick plate; középlemez]: Tablă cu grosimea de 4···12 mm. (Termen folosit în diferite țări).

11. **Tablă** semigroasă: Sin. Tablă mijlocie.

12. **Tablă** subțire [тонколистовое железо; tôle mince, tôle fine; Feinblech; thin plate, thin sheet; vékony lemez]. Tablă cu grosimea mai mică decât 3,75 mm (și cu lățimea până la 2200 mm), fabricată prin laminare la cald sau la rece, cu una sau cu mai multe recoaceri în timpul laminării (v. Tablă laminată la cald și Tablă laminată la rece), urmată de îndreptare și ajustare. Tabla subțire se folosește fără strat metalic de protecțiune (de ex. tabla neagră, tabla lucioasă, tabla silicioasă, tabla de ambutisare, etc.) sau cu strat metalic de protecțiune (de ex. tablă cositorită, tablă zincată, etc.); uneori tabla subțire e supusă unei operațiuni de deformare sau unui tratament termic local, pentru a-i da anumite proprietăți. —
Exemple de sorturi de tablă de oțel subțire, fără strat de protecțiune:

13. **Tablă** de acoperiș [кровельное железо; tôle de toiture; Dachblech; roofing sheet; tetőfedő lemez]: Tablă neagră sau tablă recoaptă, folosită la acoperirea construcțiilor; ca tablă de acoperiș se folosește, de multe ori, și tablă zincată (v.).

14. **~ de ambutisare** [жесть (лист) для штамповки; tôle à estamper; Stanzblech; stamping sheet; préselt lemez]: Tablă de construcție (v.), tenace, cu rezistență garantată, cu suprafață curată, care se întrebuințează la fabricarea pieselor ambutisate, în industria de construcții de mașini în general, pentru piesele presate, în industria de automobile, de avioane, de armament, casnică, etc., la fabricarea pieselor prin presare la rece, prin presare la strung, stampare, ciocănire, etc. Se fabrică în trei subsorturi: tablă de ambutisare normală, tablă de ambutisare adâncă și tablă de ambutisare foarte adâncă, după gradul de ambutisare reclamat de piesa care se confecționează din tablă.

15. **~ de construcție** [конструкционная листовая сталь; tôle de construction; Konstruktionsblech; construction sheet; gépszerkesztési lemez]: Tablă de oțel Martin, cu caracteris-

ticele de rezistență garantate și cu suprafață curată, care se întrebuințează în construcția de mașini, la fabricarea diferitelor piese, prin operațiuni de tăiere sau de deformare plastică. Tabla de ambutisare e un sort de tablă de construcție.

1. **Tablă de fălțuit** [кровельное железо; tôle à border; Falzblech; rolled sheet; hornyolt lemez]: Tablă de oțel Thomas sau Martin, care poate fi îndoită în falț, la margine, fără a se rupe. Se întrebuințează la acoperișuri și în lucrări de tinichigerie.

2. **~ de rezistență**: Sin. Tablă de construcție (v.).

3. **~ de ștanțat**: Sin. Tablă de ambutisare (v.).

4. **~ de tras**: Sin. Tablă de ambutisare (v.).

5. **~ decapată** [декапированный лист; tôle décapée, tôle non oxydée; oxydfreies Blech; pickled sheet; pácolt lemez]: Tablă care, în timpul procesului de fabricație și la sfârșitul acestui proces, a fost decapată pentru a avea suprafața cât mai curată. În general, decaparea tablelor se face: înaintea laminării la rece (pentru ca arsura să nu fie imprimată în material în timpul laminării); la sorturile de tablă laminată la cald, întrebuințate pentru ambutisare la rece; înainte de aplicarea stratului protector, în procesul de producere a tablelor acoperite.

Decaparea se face în special în soluție de acid sulfuric (cu concentrația de 4···10%), care dă următoarele două reacții de bază:

$$Fe_2O_4 + 4\,H_2SO_4 = FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4\,H_2O,$$
$$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2.$$

În prima reacție, acidul se combină cu oxidul de fier, formând sulfat de fier, iar în a doua, el atacă direct fierul, producându-se sulfat de fier și hidrogen, care e absorbit de oțel și contribue la formarea de bășici de decapare. Durata decapării variază între 20 și 30 de minute, depinzând de grosimea tablei, de concentrația soluției și de temperatura băii.

La instalațiile vechi, tablele sunt cufundate într'o baie de soluție, în care sunt mișcate în timpul decapării, pentru a o agita; apoi sunt scoase, spălate într'o baie de apă și uscate. În instalațiile moderne de laminare, în cari tabla se obține în suluri, se folosesc instalații continue de decapare (v. fig.); sulurile sunt sudate cap în cap, pentru a nu întrerupe procesul tehnologic. Pentru oțelurile cari se sudează greu, asamblarea se face cu o mașină de asamblat prin cusătură.

Tabla decapată se întrebuințează la fabricarea de vase neprotejate, de vase smălțuite, găleți, veselă (care nu reclamă o ambutisare adâncă), etc.

6. **~ electrotehnică**: Sin. Tablă silicioasă (v.).

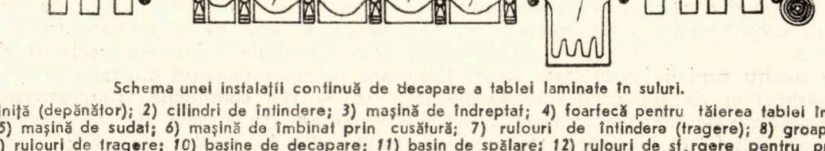
7. **~ galvanizată**: Sin. Tablă zincată (v.).

8. **~ lucioasă** [блестящая жесть; tôle brillante; Glanzblech; brillant sheet; fénylő lemez]: 1. Tablă care, după ce a fost decapată, e lustruită prin laminare de netezire, și care e întrebuințată pentru ornamentație. — 2. Tablă zincată sau tablă cositorită, lustruită mecanic după acoperirea cu stratul de protecțiune.

9. **~ neagră** [черная жесть; tôle noire; Schwarzblech; black sheet; fekete lemez]: Tablă de oțel Thomas sau, uneori, de oțel Martin, fabricată prin cel mai simplu proces tehnologic și având rezistență relativ mică și suprafața brută. Se întrebuințează ca tablă de acoperiș, pentru fabricarea de vase de calitate inferioară, pentru ambalaje (de ex. butoaie pentru smoală, etc.).

10. **~ recoaptă** [отоженная жесть; tôle recuite; ausgeglühtes Blech; annealed sheet; izzított lemez]: Tablă neagră care după terminarea laminării, a fost supusă unei recoaceri, pentru a o face mai moale și capabilă să sufere una sau, uneori, două îndoiri. Toate tablele cari se livrează în comerț sunt recoapte. Se întrebuințează ca tablă de fălțuit, de acoperiș, ca materie primă în lăcătușeria obișnuită, etc.

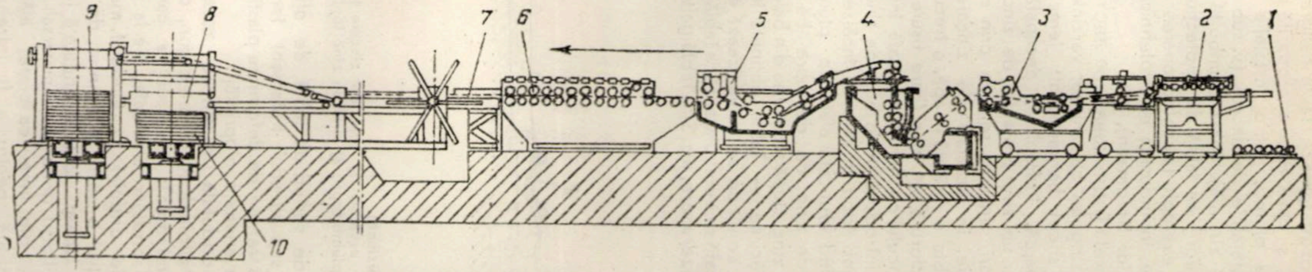
11. **~ silicioasă** [кремнистое листовое железо; tôle silicieuse; Siliziumblech; silicon iron sheet; sziliciumos lemez]: Tablă subțire de fier, cu conținut mare în siliciu, întrebuințată în industria electrotehnică. Se fabrică în două calități: tablă de transformator și tablă de dinam. Tabla de transformator (numită și tablă supraaliată) conține 3,6···4,5% Si și se fabrică curent cu grosimea de 0,35 mm, cu dimensiunile de 2000×1000, 1500×750 și 2000×650 mm. Tabla de transformator cu grosimea de 0,35 mm are pierderea specifică maximă 1,3, respectiv 3,25 W/kg, la maximul inducției magnetice egal cu 10000 gauși (1 Wb/m²), respectiv 15000 gauși, — și inducția magnetică 1,43 sau 1,85 gauși, la valorile de 25, respectiv 300 amperspire/cm. Servește la construirea miezurilor de transformatoare. Tabla de dinam (tablă mijlociu aliată și tablă slab aliată) conține cca 0,6···2,3% Si și se fabrică curent cu



Schema unei instalații continuă de decapare a tablei laminate în suluri.

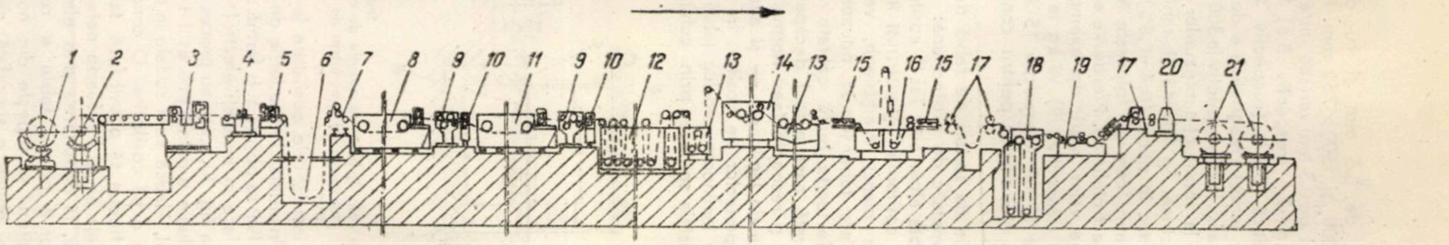
1) vârtelniță (depănător); 2) cilindri de întindere; 3) mașină de îndreptat; 4) foarfecă pentru tăierea tablei înainte de sudură; 5) mașină de sudat; 6) mașină de îmbinat prin cusătură; 7) rulouri de întindere (tragere); 8) groapă pentru bucle; 9) rulouri de tragere; 10) basine de decapare; 11) basin de spălare; 12) rulouri de ștergere pentru preuscare; 13) aparat pentru uscare; 14) foarfecă pentru tăierea după sudură; 15) foarfecă cu discuri pentru tăiat longitudinal; 16) vârtelniță de înfășurare.

I. Schema unei instalații de cositorire la cald (cu vitesa de deplasare a materialului de 5···15 m/min).



1) cale cu rulouri (cu inclinație 5%); 2) dispozitiv de încărcare; 3) basin pentru decaparea electrolitică; 4) agregat de cositorire; 5) basin de spălare; 6) mașină de curățit 7) transportor cu bandă; 8) sortator automat; 9) stivuitor de produse finite; 10) stivuitor de deșeuri.

II. Schema unei instalații electrolitice continue, de cositorire a tablei subțiri (cu vitesa de deplasare a materialului de 0,75···1,50 m/s).



1) cale cu rulouri; 2) vârtelniță (depănător); 3) foarfeci duble; 4) mașină de sudat; 5) rulouri de tragere; 6) groapă pentru bucle; 7) rulouri de tragere; 8) basin de curățire electrolitică; 9) mașină de curățit-înmuiat; 10) role de ștergere a lichidului; 11) basin de decapare; 12) basin de cositorire electrolitică; 13) basin de spălare; 14) mașină de periat; 15) uscător; 16) aparat pentru topirea cositorului; 17) rulouri de tragere; 18) basin pentru tratament chimic; 19) instalație pentru emulsionare; 20) foarfeci; 21) vârtelniță (depănător).

grosimea de 0,5 mm şi cu dimensiunile de 2000×1000 şi 1500×750 mm. Pierderile totale ale tablei de 0,5 mm variază între 3,0 (respectiv 7,4) W/kg···2,4 (respectiv 5,6) W/kg la inducţia magnetică 10000 (respectiv 15000) gauşi şi 50 Hz, iar inducţia magnetică e de 1,47, respectiv de 1,95 gauşi, la 25, respectiv la 300 amperspire/cm. Serveşte la construcţia miezurilor rotoarelor maşinilor electrice. Se fabrică şi tablă silicioasă cu conţinut mic în siliciu (0,4···0,8%), cu grosimi de 0,5···1,5 mm, care se foloseşte în diferite construcţii electrotehnice. Pierderile electrice maxime pot atinge valori mari; de exemplu, la tabla de 1,0 m, 8 (respectiv 9) W/kg la inducţia magnetică de 10000 (respectiv 15000) gauşi. Sin. Tablă de oţel silicios pentru construcţii electrotehnice. —

Exemple de sorturi de tablă de oţel, subţire, cu strat metalic de protecţiune:

1. **Tablă** albă: Sin. Tablă cositorită (v.).

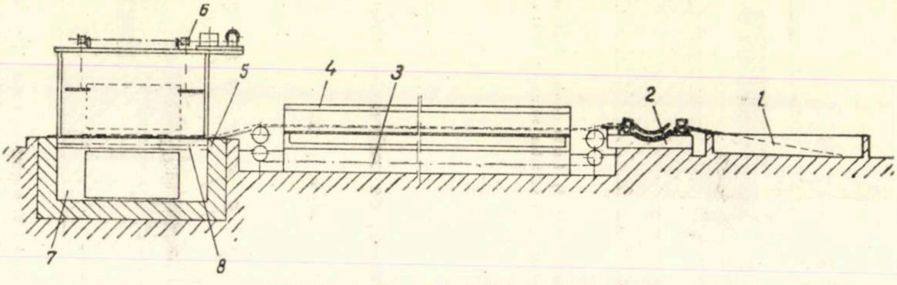
2. ~ cositorită [луженная жесть; tôle étamée, fer blanc; Weißblech, verzinktes Blech; tinned plate; fehér leméz, ónozott lemez]: Tablă subţire de foarte bună calitate şi cu suprafaţă foarte curată, care a fost decapată cel puţin de două ori şi recoaptă (sau normalizată) în cursul procesului de laminare, — şi apoi acoperită cu un strat protector de cositor. În instalaţiile vechi, ale căror laminoare produc tablă în foi, cositorirea acesteia se face prin cufundarea foilor în baie, în instalaţii de cositorire la cald (v. planşa fig. *I*).— În instalaţiile moderne de laminare, în cari produsul finit se obţine sub formă de suluri, cositorirea se face în instalaţii electrolitice de cositorire (v. planşa fig. *II*), cari au proces tehnologic continuu, sulurile urmând procesul tehnologic, unul după altul, fiindcă sunt sudate în capete, cusătura tăindu-se după cositorire. O condiţiune esenţială pe care trebue să o satisfacă tabla cositorită e ca suprafaţa ei să fie foarte netedă şi lucioasă. Deoarece, la depunerea prin electroliză, stratul de cositor e poros, tabla e reîncălzită, astfel încât cositorul se topeşte din nou şi apoi, prin răcire, se obţine o suprafaţă netedă, lucioasă.

Tabla cositorită serveşte mai ales în industria alimentară (ambalaje pentru conserve) şi în producerea obiectelor de uz casnic.

3. ~ plumbuită [освинцованное листовое железо; tôle plombée; verbleites Blech; plumbed sheet; olomozott lemez]: Tablă neagră, recoaptă şi decapată, şi care apoi e acoperită cu un strat protector de plumb, într'o instalaţie asemănătoare cu instalaţiile de zincare. (v. sub Plumbuire şi sub Tablă zincată). Tabla plumbuită e întrebuinţată (uneori) ca tablă de protecţiune contra acizilor, de exemplu la confecţionarea de canale de ventilaţie, în industria electrotehnică (la fabricarea tuburilor Bergmann), etc.

4. ~ zincată [оцинкованное листовое железо; tôle zinguée galvanisée; verzinktes Blech; galvanized sheet; horganyozott lemez]: Tablă neagră recoaptă, îndreptată, decapată şi apoi acoperită cu un strat protector de zinc. De cele mai multe ori, zincarea se face prin cufundarea foilor în baie, în instalaţii de zincare la cald (v. fig.) Tabla e spălată în apă, e trecută printr'o soluţie de clorură de zinc (care uşurează lipirea şi alierea zincului cu fierul), e uscată într'un tunel de uscare, introdusă într'o baie de zinc care are la fund plumb topit în care se încălzeşte, iar la scoatere (fiind aruncată afară de plumb) trece prin stratul de zinc de deasupra băii, acoperindu-se cu zinc. După scoaterea din baie urmează uscarea şi răcirea. — Tabla obţinută în suluri la laminoarele continue se galvanizează electrolitic.

Tabla zincată se întrebuinţează ca tablă de acoperiş, pentru rezervoare, etc. Sin. Tablă galvanizată.—



Instalaţie de zincare la cald (prin imersiune).
1) baie de apă; 2) baie de soluţie de clorură de zinc; 3) transportor; 4) uscător; 5) baie de zincare la cald prin imersiune; 6) mecanism de ridicat foile de tablă; 7) masă de plumb topit; 8) strat de zinc topit.

Exemple de sorturi de tablă de oţel subţire, care a fost supusă unui tratament termic local sau unei operaţiuni de deformare plastică, pentru a-i modifica anumite proprietăţi:

5. **Tablă** ondulată [волнистое железо; tôle ondulée; Wellblech; corrugated iron, corrugated sheet; hullámlemez]: Tablă subţire care a fost supusă unei ondulări efectuate, fie la presă, fie la maşina de ondulat (v. Ondulat, maşină de~ tablă), pentru a mări momentul de inerţie al secţiunii ei. Uneori tabla e ondulată în lung, la maşini cu cilindri ondulaţi transversali (compuşi, de obiceiu, din inele calibrate, alăturate) şi uneori, bombată, pentru a fi întrebuinţată la acoperişuri curbe.

Se întrebuinţează la fabricarea obloanelor, ca tablă de acoperiş la hale industriale, la pereţi, la construcții provizorii, la fabricarea butoaielor de tablă ondulată, etc.

1. Tablă punctată [сосочковое листовое железо; tôle pointillée; Warzenblech; dotted sheet; szemölcsös lemez]: 1. Tablă subțire, rigidizată prin producerea de tensiuni proprii în centre de rigidizare uniform repartizate pe suprafață, pentru a-i menține planeitatea. Procedeul de lucru obișnuit consistă în suprapunerea, peste foaia de tablă de rigidizat, a unei foi de tablă cu găuri mici, prin cari se execută încălziri locale, și mici puncte de sudură, cari, la răcire, devin puncte de contracțiune.

Se utilizează la materialul pentru acoperirea cu tablă a unor suprafețe mari, în locuri în cari foile trebue să rămână plane, de exemplu la vagoane.

2. ~ punctată [пунктирное листовое железо; tôle pointillée; Warzenblech; dotted sheet; ripacsoslemez]: 2. Tablă de oțel care are, pe una dintre fețe, puncte proeminente, obținute prin laminare, pentru a împiedeca alunecarea. E folosită la pardoseli, la scări, etc. —

Exemple de tablă de material diferit de oțel:

3. **Tablă** de bimetal [биметаллический лист; tôle bimétal; Bimetallblech; bimetal sheet; kettősfémlemez]: Tablă obținută din două metale sau aliaje, în straturi unite pe cale mecanică. Poate fi constituită din două straturi diferite sau dintr'un miez din metalul de bază, acoperit pe cele două fețe cu câte un strat subțire dintr'un metal de placare. Fabricarea bimetalului dă posibilitatea de a combina proprietățile a două metale. De exemplu, miezul dă rezistența, iar placajul, protecțiunea (contra atacului cu acizi).

Tabla de bimetal se obține, fie turnând materialul de placare în jurul miezului solidificat, și efectuând apoi laminarea, fie învelind miezul cu o tablă și efectuând laminarea după încălzirea materialului. În timpul laminării se produce sudura celor două metale. În secțiune sau la marginea tablei de bimetal se disting cele două, respectiv cele trei straturi. — Tabla de bimetal se mai obține și din plăci sau blocuri cu miezuri cari au fost placate printr'o metodă electrolitică sau prin cementare.

Se întrebuințează, de exemplu în industria de armament, tablă de bimetal cu miez de oțel și placaj de tombac; în monetărie, tablă de oțel placată cu nichel. În industria electrotehnică se întrebuințează benzi confecționate din două metale cu coeficienți de dilatație termică diferiți, pentru organe de comandă termice (declanșoare), etc.

4. ~ de fontă [чугунный лист; tôle de fonte; Gußblech; castiron sheet; öntöttvas-lemez]: Tablă fabricată, în ultimul timp, în URSS, prin metoda laminării din material topit (laminare fără lingou), adică prin turnarea fontei topite direct între cilindrii de laminor răciți. După răcire, tabla e maleabilizată, obținându-se o tablă bună și ieftină, care poate înlocui, în multe cazuri, tabla de oțel (de ex., ca tablă de acoperiș, prezentând avantajul că ruginește mai greu decât tabla de oțel).

5. ~ **neferoasă** [лист из цветного металла; tôle nonferreuse; nicht eisenhaltiges Blech; sheet that does not contain iron; nemvas-lemez]: Tablă laminată din material neferos, în general pe laminoare reversibile, prin sistemul de laminare cu alternare („du-te, vino"). Tabla groasă neferoasă se laminează aproape excluziv din cupru (v. Tablă pentru focare, de cupru, sub Tablă groasă). Tabla subțire neferoasă se laminează din diferite metale și aliaje turnate în piese paralelepipedice, numite platouri, cu greutatea de 60···300 kg. Se folosesc, de exemplu: tablă de aluminiu în industria aeronautică, în construcția de nave și de mașini, la fabricarea obiectelor de uz casnic sau de ambalaj (veselă, bidoane, etc.); tablă de duralumin, în construcția de mașini și în industria aeronautică; tablă de cupru, în industria electrotehnică, în industria chimică, etc.; tablă de alamă, în construcția de mașini, în industria chimică, la fabricarea monetelor, la placare, etc.; tablă de alpaca, la fabricarea tacâmurilor, a monetelor, etc.; tablă de tombac, în lucrări de ornamentație, în industria de armament, etc.; tablă de cositor, în industria alimentară, etc.; tablă de plumb, în industria acumulatoarelor, în industria chimică, la placarea utilajului (pentru protecțiunea contra anumitor acizi), etc.; tablă de zinc, în industria grafică (clișee tipografice), la desincrustarea electrică a căldărilor marine, la placare; etc.

6. **Tablă** [экран, доска; lame, plaque, table écran; Tafel; slab table; tábla]. 2. *Tehn.*: Piesă plană sau curbă subțire, de piatră, de metal, de lemn, etc., pe care se poate scrie, grava sau zugrăvi, sau care poate servi ca ecran sau ca material de construcție.

Exemple:

7. ~ **antival** [перегородка; paroi amortisseuse de vagues; Schwallblech; antibillow partition; hullámvédő lemez]. *Tehn.*: Diafragmă de tablă, cu sau fără găuri, nituită sau sudată în plane verticale, în interiorul rezervoarelor pentru lichid montate pe un vehicul (de ex. rezervoarele de apă la locomotive, tancurile petroliere, etc.), pentru a împiedeca formarea valurilor, când rezervorul nu e plin. Tabla antival servește și la consolidarea pereților rezervorului.

8. ~ **apărătoare**: Sin. (parțial) Ecran (v.).

9. ~ **curbată** [согнутый лист металла; plaque de tôle courbée; Tonnenblech; curved sheet iron; meggörbitett lemez]. Piesă confecționată din tablă groasă de oțel de 5···10 m, de formă dreptunghiulară, având pe laturile lungi câte o bordură plană; între acestea piesa este curbată prin presare după o formă cilindrică. Se întrebuințează, de exemplu, pentru tabliere metalice la poduri.

10. ~ **bombată** [выпуклый лист металла; plaque de tôle bombée; Buckelblech; jutted sheet iron; domború lemez]: Piesă confecționată din tablă groasă de oțel, de 4···10 mm, de formă dreptunghiulară, trapezoidală sau triunghiulară,

având de jur împrejur o bordură plană, şi interiorul curbat cu dublă curbură, prin presare.

Rebordurile au lăţimea de 40···80 mm. Se întrebuinţează, de exemplu, la alcătuirea tablierelor metalice la poduri.

1. **Tablă de îmbrăcăminte.** *Mş. term.* V. Îmbrăcămintea căldării.

2. **~ parafoc:** Sin. Panou parafoc (v.).

3. **Tablă** [таблица; table; Tafel; tabelle; táblázat, tábla]. 3. *Gen.:* Tablou (v.). — 4. Broşură sau carte cu tabele. Sin. Table.

4. **~ de logaritmi** [логарифмическая таблица; table de logarithmes; Logarithmentafel; table of logarithms; logaritmus táblázatok]: Table cari conţin logaritmii numerelor întregi, de obiceiu cu cinci sau cu şapte zecimale. În tablele de logaritmi cele mai des folosite, pe lângă logaritmii numerelor întregi, se găsesc şi logaritmii funcţiunilor trigonometrice $\sin x$ $\cos x$ şi $\operatorname{tg} x$ pentru diferite valori ale variabilei x, cum şi valorile naturale ale funcţiunilor trigonometrice, diferite formule algebrice şi geometrice uzuale, etc.

5. **~ de materii** [оглавление; table de matières, sommaire; Inhaltsverzeichnis; contents; tartalomjegyzék]. *Arte gr.:* Recapitulaţia cuprinsului unei lucrări scrise sau tipărite, de obiceiu prin repetirea titlurilor de părţi, capitole, paragrafe, etc., cu indicarea paginii în care se găsesc în lucrare, ansamblul fiind dispus sub formă de tablou.

6. **~ de trageri** [таблица стрельбы; table de tir; Schieβtafel; firing table; lőtábla]. *Bls.:* Broşură cu tablouri şi grafice, care conţine, în principal, elementele de tragere cari trebue înregistrate pe aparatele de ochire, necesare efectuării unei trageri la anumite distanţe, cu o anumită gură de foc, cum şi datele balistice corespunzătoare.

7. **Tabletă** [таблетка; tablette; Tablette; tablet; tabletta]. *Ind. alim., Farm.:* Formă medicamentoasă sau alimentară, de consistenţă solidă, constituită din zahăr şi mucilagiu de gumă tragacantă sau de gumă arabică, în care se incorporează una sau mai multe substanţe (medicamente, uleiuri eterice, etc.), pentru a uşura ingerarea acestora. Se prezintă sub formă plată (rotundă sau pătrată), cu mirosul şi gustul caracteristic substanţelor folosite; e albă sau colorată, Se întrebuinţează, după substanţa activă pe care o conţine, în medicină şi în industria alimentară.

8. **Tabletare** [таблетирование; confection de tablettes; Tablettenanfertigung; tablet manufacturing; tablettázás]. *Ind. alim., Farm.:* Ansamblu de operaţiuni mecanice de aglomerare în tablete, cu reducerea volumului, a unor cantităţi mai mari de substanţe medicamentoase sau alimentare. Tabletarea se face cu maşini cari servesc la amestecarea zahărului, fin pulverizat, cu mucilagiu de gumă tragacantă sau de gumă arabică; la amestecarea acestora cu substanţele medicamentoase, cu uleiuri eterice, etc.; la malaxare de omogeneizare; la vălţuire, spre a obţine straturi uniforme; la presarea stratului obţinut, şi la tăierea sub formă de tablete. Tabletele tăiate se întind pe hârtie, pe pânză sau pe tifon, şi se usucă la cca 40°.

9. **Tăblie** [бочка; table du cylindre; Ballen; body of roll; henger munkafelülete]. *Metl.* V. sub Laminor, cilindru de ~.

10. **Tăblie** [филенка; panneau, remplissage; Füllung; panelling; töltés-tábla]. *Cs., Ind. lemn.:* Fiecare dintre panourile de lemn (masiv sau de contraplacaj), de metal, marmură, faianţă, material plastic, etc. cari acoper golurile cadrului sau ale scheletului unei piese de mobilier (scaun, paravan, etc.) sau de tâmplărie (uşă oblon, lambriu, etc.), — şi cari sunt fixate pe cadru sau pe schelet prin îmbinare cu elementele acestuia. Marginile şi feţele aparente ale tăbliilor pot fi simple, profilate cu muluri sau sculptate.

11. **~ de scămoşat** [плита для выдергивание ниток; arrachoir; Rupfblech; picking plate; bolyhozó tábla]. *Arte gr.:* Placă de metal, cu una sau cu două scobituri, în cari se introduc şi se fixează sforile pentru legăturile cărţilor, pentru a le scămoşi prin frecare cu dosul cuţitului. Se foloseşte la legarea manuală a cărţilor.

12. **~ -pieptar** [грудная доска; tablier de tête; Brustbrett; breast plate; melltámasz]. *Ind. hârt.:* Placă de legătură de bronz, acoperită cu piele, între lada de distribuţie şi sita unei maşini de fabricat hârtie.

13. **~ -sită** [сетчатая тарелка; tablier de toile; Siebteller; flat-tray; szitatányér]. *Ind. hârt.:* Placă aşezată sub sita unei maşini de fabricat hârtie, în dreptul riglelor stăvilare, destinată să împiedece scurgerea materialului, înainte de a fi întins uniform pe toată lăţimea sitei.

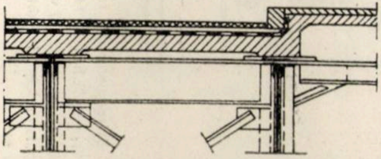
14. **Tablier** [настил моста, пролетное строение моста; tablier; Oberbau; superstructure; hidfelépítmény]. *Cs.:* 1. Ansamblul elementelor de construcţie (grinzi principale, cadre-portale, antretoaze, longeroane, contravântuiri, etc.) cari formează sistemul de rezistenţă al unui pod şi şi care e destinat să susţină calea, — fie direct, fie prin intermediul platelajului (v.), — să preia încărcările permanente şi încărcările mobile cari circulă pe pod, şi să le transmită infrastructurii, direct sau prin intermediul altor elemente de construcţie (arce, bolţi, etc.). — 2. În sens restrâns, se numeşte tablier numai sistemul de grinzi longitudinale şi transversale (longeroane, antretoaze şi antretoaze scurte), aşezate orizontal, şi pe cari reazemă calea, direct sau prin intermediul platelajului.

Tablierul poate rezema direct pe infrastructură, grinzile principale ale tablierului având o deschidere suficientă pentru a acoperi întreaga lumină; în acest caz tablierul constitue întreaga suprastructură a podului. El poate rezema şi indirect, fie rezemându-se pe o boltă sau pe arce, fie fiind suspendat de arce ori de cabluri (la poduri suspendate).

Tablierele se pot clasifica după material (tablier metalic, tablier de beton armat, tablier de lemn), după felul grinzilor principale (tablier cu grinzi cu inimă plină, tablier cu grinzi cu zăbrele, etc.), sau după poziția căii în raport cu grinzile principale (tablier cu calea sus, tablier cu calea jos, tablier cu calea la mij'oc).

Elementele principale ale tablierelor sunt: grinzile principale; antretoazele, cari sunt susținute de grinzile principale; longeroanele, cari sunt susținute de antretoaze și pe cari reazemă traversele sau placa de rezemare a căii.

Afară de aceste elemente principale, tablierele metalice mai au contravântuiri transversale (cari au rolul de legătură între grinzile principale), contravântuiri orizontale, contravântuirile longeroanelor, console de trotoar, longeroanele trotoarelor, parapete, etc. (v. fig. *I*).

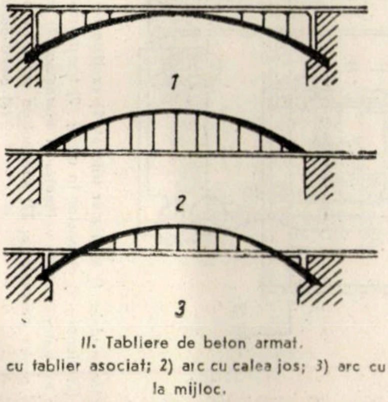


I. Tablier metalic compus din grinz. principale, din antretoaze, contravântuiri transversale, și consolă de trotoar.

Tablierele metalice reazemă pe infrastructură prin aparatele de reazem, cari permit deformațiile din încărcări și din variațiile de temperatură.

Podurile de beton armat au tabliere alcătuite din beton armat în formă de dală sau asociat (poduri în arc cu platelaj asociat).

Tablierul în formă de dală e alcătuit dintr'o dală simplă de beton armat, cu pereți laterali, la podurile de cale ferată, pentru a susține balastul; dala reazemă direct pe infrastructură. La deschideri mai mari, dala are nervuri, cu secțiunea dreptunghiulară sau în formă de dublu T, pentru a micșora greutatea proprie.



II. Tabliere de beton armat.
1) arc cu tablier asociat; 2) arc cu calea jos; 3) arc cu calea la mijloc.

Tablierul asociat e alcătuit din grinzi longitudinale, grinzi transversale, nervuri și dală, cari transmit sarcinile, prin intermediul stâlpilor sau al pereților, la arcul de beton armat (v. fig. *II*). La podurile de beton armat în arc, cu tablier suspendat, tablierul orizontal de beton armat se poate găsi la mijlocul sau dedesubtul arcului; el e ținut de arc prin intermediul tiranților. Aceste trei tipuri se găsesc și la podurile metalice în arc. —

Sistemul de grinzi pe care se așază calea la podurile de lemn e numit impropriu, de unii autori, tablier de lemn.

1. **Tablou** [доска; tableau; Tabelle; table; táblázat]. *Gen.*: 1. Grupare de termeni, simboluri, numere, mărimi sau obiecte, într'o dispoziție plană, în șiruri și coloane, care permite o privire de ansamblu, cu punerea în evidență a esențialului. Tablourile mici se numesc tabele. Sin. (folosit numai în anumiți termeni) Tablă (v. Tablă 3).

2. **Tablou** [таблица, щит; tableau; Tafel; tabel; tábla]. 2. *Tehn.*: Piesă plană subțire, cu sau fără cadru, folosită pentru a constitui un tablou în sensul Tablou 1, sau pentru a fixa pe ea aparataj sau dispozitive.

3. **~ de bord.** V. Bord, tablou de ~.

4. **~ de comandă**: Sin. Tablou de bord. V. Bord, tablou de ~.

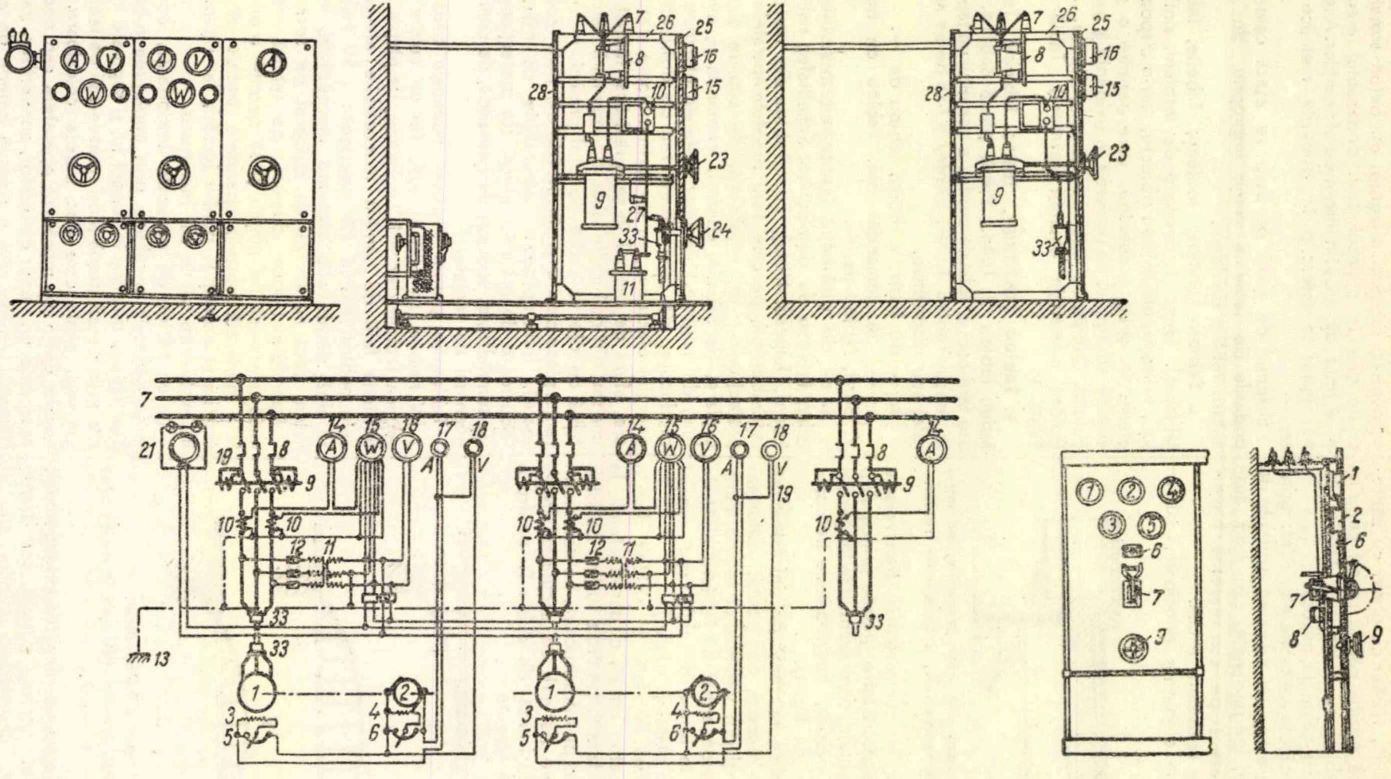
5. **~ de distribuție** [распределительный щит; tableau de distribution; Schalttafel; switchboard; kapcsolotábla]. *Elt.*: Tablou din material incombustibil, pe care sunt montate aparatele de protecțiune și de ramificare, de cuplare și decuplare, de măsură, control, comandă și, eventual, de reglare, ale unei instalații electrice de producere, de convertisare sau de distribuție a energiei electrice, sau de forță motoare. Tabloul are, afară de tabloul în sens restrâns, format din una sau din mai multe table de marmură sau de tablă de oțel în cadre de oțel profilat, — siguranțe, piese pentru ramificare (de ex. bare colectoare), întreruptoare, instrumente de măsură, reductoare de măsură, releuri de protecțiune și de semnalizare, aparataj de comandă, de control, eventual de reglare.

Tablourile pentru tensiuni nominale până la 1 kV trebue să aibă în față, fie un culoar de serviciu izolant, de cca 1,2 m lățime, fie părțile sub tensiune față de pământ inaccesibile atingerii; cele pentru tensiuni cari depășesc 1 kV trebue să aibă părțile sub tensiune inaccesibile, indiferent dacă au sau nu au culoarul de serviciu.

Aparatele trebue dispuse pe tablou astfel, încât acesta să fie simplu și să permită o orientare generală ușoară; aparatele trebue să fie vizibile și accesibile pentru lucrări, iar siguranța în exploatare să fie cât mai mare.

La un tablou de oarecare importanță, orientarea generală se obține prin împărțirea în câmpuri egale, dispuse în lungul lui și separate între ele prin pereți despărțitori transversali pe tabloul din față, peste care trec barele colectoare. In fiecare câmp se montează aparatele cari deservesc câte un singur generator, convertisor, transformator, motor, câte o singură baterie de acumulatoare sau linie de sosire sau de plecare,

Tablou de distribuţie



a) cu disjonctor în uleiu; 1) alternator trifazat; 2) excitatoare; 3) înfăşurarea de excitaţie; 4) înfăşurare shunt a excitaţiei; 5) regulator; 6) regulator shunt; 7) bare colectoare; 8) separator (secţionor); 9) disjonctor în uleiu; 10) transformator de măsură, de curent; 11) transformator de măsură, de tensiune; 12) fuzibil; 13) priză de pământ; 14) ampermetru în alternativ; 15) wattmetru; 16) voltmetru în alternativ; 17) ampermetru în continuu; 18) voltmetru în continuu; 19) dispozitiv de contact; 21) voltmetru de zero cu lămpi de fază; 22) dispozitiv pentru sincronizare; 23) sistemul de acţionare a disjonctoarelor în uleiu; 24) sistemul de acţionare a regulatorului; 25) tablou de distribuţie în sens restrâns; 26) cadru de oţel; 27) izolator; 28) uşă din grilaj; 29) cutie terminală pentru cablu.

b) cu întrerupător cu pârghie şi siguranţă pentru tensiune până la 500 V; 1) ampermetru; 2) voltmetru; 3) ampermetrul excitaţiei; 4) fazmetru; 5) contor; 6) comutator cu butoane; 7) întreruptor cu pârghie; 8) siguranţă; 9) roata de comandă a regulatorului shunt.

inclusiv eventualele regulatoare. Accesibilitatea aparatelor, instrumentelor, etc., pentru supraveghere, revizie, întreținere sau reparații, e asigurată, la tablourile de oarecare importanță, printr'un coridor de cel puțin 1 m, situat în spatele tabloului. Obișnuit, câmpurile au lățimea de 0,7⋯1,2 m, înălțimea de 2⋯2,4 m și adâncimea de cel puțin 0,6 m, în funcțiune de mărimea aparatelor.

Se deosebesc tablouri de marmură pentru siguranțe fuzibile, tablouri de distribuție și comandă, deschise sau capsulate. În centralele electrice se folosesc și pupitre de comandă și distribuție, și coloane de comandă.

Tablourile de marmură se folosesc pentru siguranțele fuzibile ale unei distribuții de joasă tensiune pentru lumină și, eventual, pentru circuite de forță în instalații reduse, în locuințe și ateliere mici. Placa de marmură e prinsă la înălțimea de 1,70 m dela podea; în spatele ei se montează conductele izolate, ramificate dela bornele de intrare spre diferitele circuite, trecând prin siguranțe fuzibile cu soclu, sau prin automate de instalație montate în față. Legăturile la siguranțe, respectiv la automate, se fac, de cele mai multe ori, în spatele tabloului.

Atât la tablourile de joasă tensiune, cât și la cele de înaltă tensiune, aparatajul e accesibil numai din coridorul din spatele tabloului. Pe tablou sunt montate, de sus în jos, instrumentele de măsură, aparatele de semnalizare și organele de comandă, pârghiile și mânerele întreruptoarelor și volanele regulatoarelor, iar comenzile se transmit prin transmisiuni cu lanț, prin pârghii, sau electric, prin circuite electrice auxiliare.

Aceste tablouri se folosesc în centralele electrice, în stațiunile și substațiunile de transformare sau de redresare și în instalațiile mai mari de forță motoare.

Tablourile unităților generatoare mari cuprind numai instrumentele de măsură (voltmetre, ampermetre, wattmetre, varmetre, fazmetre, releuri, reductoare de măsură, etc.), iar organele de comandă și instalațiile de semnalizare corespunzătoare sunt montate pe pupitre de comandă, la cca 1 m, în fața tablourilor. Se obțin astfel o mărire a vizibilității și o orientare mai ușoară.

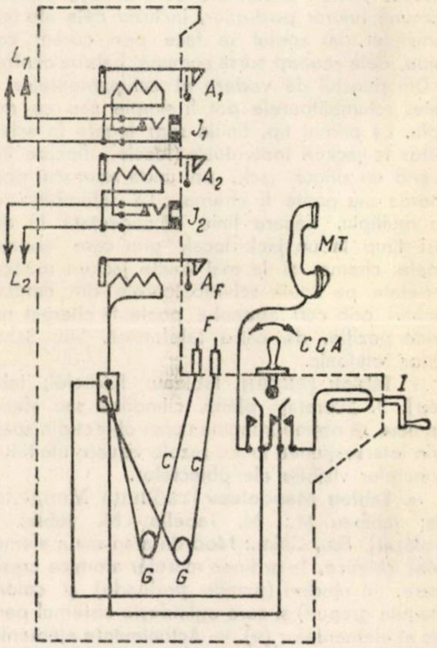
Coloanele de comandă sunt coloane de fontă cari poartă aparatele de comandă a întreruptoarelor și regulatoarelor, cum și instrumentele de măsură, toate acționate dela distanță.

Pe tablourile de distribuție și pe pupitrele de comandă mai importante se folosesc scheme luminoase, cari reproduc în desen întregul sistem electric, cu centralele, stațiunile de transformare și liniile de transport, schemele servind să indice părțile sub tensiune, ușurând astfel stabilirea avariilor și poziția lor.

În încăperile cu serviciu dur, în cele cu praf sau în cele periclitate de explozii, se folosesc tablouri de distribuție capsulate sau blindate, în cari piesele se găsesc în cofrete închise, pentru a le proteja contra prafului și pentru a realiza siguranța în serviciu necesară.

1. **Tablou luminos de linii** [световая доска расположения линий; tableau lumineux de lignes; Linien-Lichtanlage; luminous indicator board of lines; világitó vonal táblázat]. C. f.: Tablou schematic de reproducere a dispoziției liniilor unei stații sau al unei secțiuni de cale ferată, montat la postul de comandă centralizată. În dreptul fiecărei zone sunt montate lămpi de control de diferite colori, cari indică, conform unui cod stabilit, starea de ocupare a liniilor, formarea parcursurilor și poziția macazurilor și a semnalelor. Servește la controlul efectuării comenzilor într'o stație centralizată. Sin. Luminoschemă.

2. **~ telefonic comutator** [коммутатор; tableau téléphonique commutateur; Zentralumschalter Fernsprech-Vermittlungseinrichtung; telephonic switchboard; távbeszélő-központi átkapcsoló]. *Telc.*: Tablou cu echipament, situat în centrala telefonică, folosit pentru legarea și comutația liniilor de abonați sau a circuitelor telefonice interurbane. Tabloul (numit și schimbător telefonic) poate fi schimbător urban, interurban, sau mixt, după felul liniilor deservite.



Schema de principiu a unui schimbător B L (cu baterie locală). A_1) și A_2) anunciatoare de apel ale liniilor L_1 și L_2; J_1) și J_2) jackurile respective; A_f) anunciator de fire; *F*) fișe; C și C) cordoane; *MT*) microtelefonul telefonistei; *CCA*) cheie de convorbire și apel; *I*) inductor, G și G) contragreutăți.

Se compune din următoarele părți: — echipamentul de linie, format, în general, din jackuri și anunciatoare de apel sau lămpi de semnalizare; — echipamente de conexiune, formate, în general, din cordoane cu fișe și anunciatoare de fine sau lămpi de superviziune; — echipamentul postului de telefonistă (operatoare), format din aparatul telefonic al telefonistei, cu anexele lui; — echipamentul de apel, format din sursa de curent de apel (de 17···20 Hz), acționată manual (inductor) sau electric; — echipamente auxiliare, pentru transferul legăturilor la alte schimbătoare, concentrarea pozițiilor de lucru, alarma de noapte, etc.

Din punctul de vedere al alimentării cu energie electrică, schimbătoarele telefonice pot fi cu baterie locală sau cu baterie centrală. Schimbătoarele cu baterie locală deservesc posturi telefonice cu baterie locală și au, și la postul de telefonistă, o baterie locală, apelul dela și spre centrală fiind făcut cu o sursă, de asemenea locală, de curent alternativ (în general, un inductor). Schimbătoarele cu baterie centrală deservesc posturi alimentate dela bateria centrală, comună tuturor posturilor, incluziv cele ale telefonistelor, iar apelul se face prin curent continuu, dela aceeași sursă comună, bateria centrală.

Din punctul de vedere al echipamentelor de linie, schimbătoarele pot fi simple sau cu multiplu. La primul tip, liniile sunt legate în schimbător la jackuri individuale (locale), fiecare linie având un singur jack, pe unde abonatul poate chema sau poate fi chemat. La schimbătoarele cu multiplu, fiecare linie e conectată în același timp la un jack local, prin care abonatul poate chema, și la mai multe jackuri multiple, repetate pe toate schimbătoarele din centrală, jackuri prin cari abonatul poate fi chemat dela orice poziție, de către telefonistă. Sin. Schimbător telefonic.

1. **Tablou** [экран; tableau; Bildtafel; table; kép]. 3. Suprafața plană, cilindrică sau sferică, pe care se obține imaginea unui obiect din spațiu, prin intersecțiunea lui cu razele vizuale ale tuturor punctelor vizibile ale obiectelor.

2. **Tablou** Mendeleev [таблица Менделеева; tableau M.; M. Tabelle; M. table; M. táblázat]. *Fiz.*, *Chim.*: Mod de aranjare a elementelor chimice, în ordinea maselor atomice crescătoare, în rânduri (numite perioade) și coloane (numite grupuri) și care oglindește sistemul periodic al elementelor (v). — Actualmente elementele sunt așezate în ordinea numărului lor atomic. Coloanele tabloului conțin elemente asemănătoare din punctul de vedere chimic, mai ales din punctul de vedere al valenței: prima coloană conține elemente monovalente, iar celelalte coloane conțin elemente ale căror valențe (în raport cu oxigenul) cresc până la coloana a șaptea, care conține halogenii și căreia îi urmează coloana a opta, care conține gazele inerte, zerovalente.

Tabloul periodic conține șapte perioade, cari cuprind un număr foarte variabil (2···32) de elemente, datorită așezării electronilor atomilor acestor elemente pe diferitele strate și substrate (v. Sistemul periodic al elementelor; v. și tabloul de sub Atom). — Sin. Tabloul periodic al elementelor chimice.

3. **Taburet** izolant [изолирующая скамейка (табуретка); tabouret isolant; Isolierschemel; insulating stool; szigetelő zsámoly]. *Elt.*: Scăunel cu picioare izolante, pe care e obligat să stea electricianul de serviciu din stațiunile electrice de transformare și de conexiuni sau din camerele de comandă ale centralelor electrice, în timpul manevrării întreruptoarelor manuale, al punerilor la pământ și al altor operațiuni.

4. **Tac** [кнопка, гвоздик; taquet; Tafelhacken; tack, cleat, belaging cleat; kampó]. *Nav. m.* V. sub Tachet.

5. **Tachelaj** [такелаж, оснастка; gréement, agrès; Takelage, Takelung; rigging, tackling; árbocozat]. *Nav. m.*: Sistem de grinzișoare de lemn, deasupra covertei unei nave, susținut de mici stâlpi metalici, peste care se întinde tenda.

6. **Tachelaj** [такелажные работы; gréement; Takelage, Takelung; rigging; kötélet, árbocozat]. *Nav. m.*: Ansamblul manevrelor unei nave. Se deosebește un tachelaj fix, alcătuit din manevrele fixe, și un tachelaj curent, alcătuit din manevrele curente.

7. **Tachet** [упор, толкатель клапана; taquet; Knagge; lug, peg, stop; támasz]. 1. *Cs.*: Scurtă piesă dreaptă, de secțiune transversală constantă, de lemn sau de metal, care se folosește la îmbinări, pentru mărirea suprafeței de transmitere a forței la piesele îmbinate. V. și sub Îmbinare cu tacheți. — 2. *Mș.*: Piesă din mecanismul de distribuție cu supape al unei mașini, care asigură contactul dintre tija unei supape sau împingătorul acesteia (la supapele comandate prin culbutor și împingător), cu cama de distribuție, direct sau prin intermediul unui galet. Poziția tachetului poate fi reglată în direcție axială, în general cu un șurub de reglaj. (V. fig. 46 sub Camă și fig. III sub Supapă comandată).

8. **Tachet** [кулаки для рудничных клетей; taquet; Knagg; tappet; büyök, támasz]. 3. *Mine*: Piesă de reazem, de forma unui tachet (v. Tachet 1), montată, împreună cu alte trei identice, la rampele puțului de extracție, în dreptul colțurilor bazei acesteia, pentru a suporta colivia în timpul introducerii și al scoaterii vagonetelor din ea. Prin intermediul unor pârghii, tacheții sunt împinși în secțiunea de circulație a puțului, astfel încât colivia de coborîre să se poată așeza pe ei și să rămână tot timpul la nivelul rampei, în cursul manevrei vagonetelor. La rampa orizontului celui mai de sus (sau la rampele orizonturilor intermediare), tacheții stau în permanență retrași din secțiunea de circulație a puțului; numai după ce colivia s'a oprit deasupra, se împing tacheții în secțiunea de circulație și apoi se așază colivia pe ei. La pornire, colivia e săltată de pe tacheți, cari se retrag apoi din secțiune, înainte de a începe coborîrea coliviei. (La rampa orizontului celui mai adânc, tacheții pot rămânea tot timpul în secțiune). În cazul folosirii tacheților, cablul, care nu mai suportă greutatea coliviei în timpul introducerii vagonetului, face buclă

Tabloul periodic al elementelor, după D. I. Mendeleev

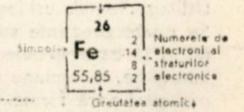
Perioada	Rândul	GRUPURILE ELEMENTELOR I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			O
1	I	1 H 1,0080 1						(H)				2 He 4,003 2
2	II	3 Li 6,940 1 2	4 Be 9,013 2 2	5 B 10,82 3 2	6 C 12,010 4 2	7 N 14,008 5 2	8 O 16 6 2	9 F 19,00 7 2				10 Ne 20,183 8 2
3	III	11 Na 22,997 1 8 2	12 Mg 24,32 2 8 2	13 Al 26,98 3 8 2	14 Si 28,09 4 8 2	15 P 30,975 5 8 2	16 S 32,066 6 8 2	17 Cl 35,457 7 8 2				18 Ar 39,944 8 8 2
4	IV	19 K 39,100 1 8 8 2	20 Ca 40,08 2 8 8 2	21 Sc 44,96 2 9 8 2	22 Ti 47,90 2 10 8 2	23 V 50,95 2 11 8 2	24 Cr 52,01 1 13 8 2	25 Mn 54,93 2 13 8 2	26 Fe 55,85 2 14 8 2	27 Co 58,94 2 15 8 2	28 Ni 58,69 2 16 8 2	
	V	29 Cu 63,54 1 18 8 2	30 Zn 65,38 2 18 8 2	31 Ga 69,72 3 18 8 2	32 Ge 72,60 4 18 8 2	33 As 74,91 5 18 8 2	34 Se 78,96 6 18 8 2	35 Br 79,916 7 18 8 2				36 Kr 83,80 8 18 8 2
5	VI	37 Rb 85,48 1 8 18 8 2	38 Sr 87,63 2 8 18 8 2	39 Y 88,92 2 9 18 8 2	40 Zr 91,22 2 10 18 8 2	41 Nb 92,91 1 12 18 8 2	42 Mo 95,95 1 13 18 8 2	43 Tc [99] 2 13 18 8 2	44 Ru 101,7 1 15 18 8 2	45 Rh 102,91 1 16 18 8 2	46 Pd 106,7 0 18 18 8 2	
	VII	47 Ag 107,880 1 18 18 8 2	48 Cd 112,41 2 18 18 8 2	49 In 114,76 3 18 18 8 2	50 Sn 118,70 4 18 18 8 2	51 Sb 121,76 5 18 18 8 2	52 Te 127,61 6 18 18 8 2	53 J 126,91 7 18 18 8 2				54 Xe 131,3 8 18 18 8 2
6	VIII	55 Cs 132,91 1 8 18 18 8 2	56 Ba 137,36 2 8 18 18 8 2	57 La* 138,92 2 9 18 18 8 2	72 Hf 178,6 2 10 32 18 8 2	73 Ta 180,88 2 11 32 18 8 2	74 W 183,92 2 12 32 18 8 2	75 Re 186,3 2 13 32 18 8 2	76 Os 190,2 2 14 32 18 8 2	77 Ir 193,1 2 15 32 18 8 2	78 Pt 195,23 1 17 32 18 8 2	
	IX	79 Au 197,2 1 18 32 18 8 2	80 Hg 200,61 2 18 32 18 8 2	81 Tl 204,39 3 18 32 18 8 2	82 Pb 207,21 4 18 32 18 8 2	83 Bi 209,00 5 18 32 18 8 2	84 Po 210 6 18 32 18 8 2	85 At [210] 7 18 32 18 8 2				86 Rn 222 8 18 32 18 8 2
7	X	87 Fr [223] 1 8 18 32 18 8 2	88 Ra 226,05 2 8 18 32 18 8 2	89 Ac** 227 2 9 18 32 18 8 2	(Th)	(Pa)	(U)					

* Lantanide 58 ··· 71

58 Ce 140,13 2 8 20 18 8 2	59 Pr 140,92 2 8 21 18 8 2	60 Nd 144,27 2 8 22 18 8 2	61 Pm [145] 2 8 23 18 8 2	62 Sm 150,43 2 8 24 18 8 2	63 Eu 152,0 2 8 25 18 8 2	64 Gd 156,9 2 9 25 18 8 2	65 Tb 159,2 2 8 27 18 8 2	66 Dy 162,46 2 8 28 18 8 2	67 Ho 164,94 2 8 29 18 8 2	68 Er 167,2 2 8 30 18 8 2	69 Tu 169,4 2 8 31 18 8 2	70 Yb 173,04 2 8 32 18 8 2	71 Lu 174,99 2 9 32 18 8 2

** Actinide

90 Th 232,12 2 10 18 32 18 8 2	91 Pa 231 2 9 20 32 18 8 2	92 U 238,07 2 9 21 32 18 8 2	93 Np [237] 2 8 23 32 18 8 2	94 Pu [242] 2 8 24 32 18 8 2	95 Am [243] 2 8 25 32 18 8 2	96 Cm [243] 2 9 25 32 18 8 2	97 Bk [245] 2 8 27 12 18 8 2	98 Ct [246] 2 8 28 32 18 8 2	99 An [247] 2 8 29 32 16 8 2	100 Ct [248] 2 8 30 32 18 8 2



În croșete sunt indicate numerele de masă ale celor mai stabili isotopi în punctul de legătură cu colivia, iar la încordare (la pornirea extracției) se produce un șoc dăunător atât în cablu, cât și în dispozitivele de legătură, influențând desavantajos și rețeaua electrică. Tacheții nu sunt admiși în cazul transportului de personal, deoarece, chiar la vitese de 2 m/s, datorită opririi brusce a coliviei, vieața persoanelor din colivie este în pericol. Un alt inconvenient al tacheților îl constitue mărirea pauzei de manevră la puț, datorită așezării și ridicării coliviei de pe tacheți. Tacheții ficși sunt tacheți fără pârghii de comandă, cari rămân tot timpul în secțiunea de circulație. Se folosesc cu totul excepțional, numai la rampa orizontului de bază, la puțuri, și prezintă mică importanță.

1. **Tachet de siguranță** [предохранительные кулаки; taquets de sûreté; Sicherheitsknaggen; safety tappets; biztonsági bütyök]: Grinzi scurte, de oțel sau de lemn, cari se plasează la rampele oricărui orizont din puț, și cari susțin colivia când se fac reparații la aceasta sau la dispozitivul de prindere a cablului. După terminarea operațiunii respective, grinzile (tacheții) se scot din puț și se lasă în funcțiune numai tacheții obișnuiți. Se folosesc pentru a preveni scăparea coliviei de pe tacheții obișnuiți, cari au o suprafață de sprijin prea mică.

2. **Tachet** [кнехт; taquet; Klampe; cleat, belaging cleat; szarvasbak, kötélterelő]. 4. *Nav. m.*: Piesă metalică sau de lemn, în formă de U cu brațe răsfrânte în afară, montată pe o navă, folosită pentru a lega, în general, parâmele simple. Tacheții se fixează, în special, pe arboradă. Ei se construesc cu sau fără talpă în partea centrală, talpa putând fi plană sau curbă (de ex. pentru fixarea la catarg, la gruie, la copastie, etc.).

3. **Tachihidrit** [тахгидрит; tachyhydrite; Tachyhydrit; tachyhydrite; tachidrit]. *Mineral.*: $Mg_2CaCl_6 \cdot 12\,H_2O$. Clorură de calciu și magneziu, naturală. Are coloarea galbenă ca mierea și cristalizează în sistemul romboedric.

4. **Tachilit** [тахилит; tachylite; Basaltglas, Tachylit; tachilit; tachylit]. *Mineral.*: Sticlă naturală, având compoziția bazaltului. E o varietate foarte rară.

5. **Tachimetrie:** Sin. Tahimetrie (v.).

6. **Tachimetru:** Sin. Tahimetru (v.).

7. **Tachiră** [такыры; tachyre; Takyre; tachyr; takira]. *Geol.*: Formațiune pedologică, întâlnită în deșerturile Asiei, analoagă solonețurilor din regiunile de stepă; se formează din sărături bogate în clorură de sodiu și în sulfat de sodiu.

8. **Tăciune** [головня (болезнь растений); charbon; Brandkrankheit; smut; üszök]. *Agr.*: Boală a cerealelor, produsă de ciuperci din genul Ustilago, familia ustilaginaceelor (Basidiomycetae). Se poate prezenta sub două forme: tăciune sburător, la care spicele cerealelor sunt distruse în întregime, și tăciune îmbrăcat, la care spicele își mai păstrează forma. La cerealele bolnave de tăciune, în locul boabelor fructifică ciuperca, formând o pulbere neagră de spori, cu membrana groasă, numiți clamidospori, și prin cari se propagă infecțiunea.

9. **Tafia** [тафия; tafia; Tafia; tafia; taffia]. *Ind. alim.*: Produsul alcoolic obținut prin distilarea lichidului fermentat care provine din melasa de trestie de zahăr. Această băutură e cunoscută în Europa sub numirea de rom.

10. **Tafrolit** [тафролит; taphrolite; Taphrolit; taphrolit; tafrolit]. *Geol.*: Formă de zăcământ de roce eruptive, care mulează o depresiune tectonică (Graben), cu a cărei formare rocele sunt contemporane.

11. **Tafta** [тафта; taffetas; Taft; taffeta; taft]. *Ind. text.*: Țesătură de mătase cu legătură simplă de pânză, de fire vopsite. După ce a fost țesută, se calcă astfel, încât țesătura capătă un tușeu special și produce un foșnet la pipăit.

12. **Tahân** [тахин; farine de sésame; Sesammehl; sesame flour; szezámliszt]. *Ind. alim.*: Măcinătură de semințe de susan, de floarea-soarelui, de nuci, alune americane, și, uneori, de jir, de nuci de cedru sau migdale dulci, prăjite, întrebuințată la fabricarea halvalei în amestec cu arome și cu ingrediente cari dau acestui produs un anumit aspect și gust. — Tahânul trebue să aibă minimum 63% uleiu; de aceea, masele păstoase de diferite materii prime sunt frecate, până la incorporare completă, cu uleiu comestibil, cantitatea adăugită depinzând de conținutul în uleiu al materiei prime întrebuințate.

13. **Taheometric.** *Topog.* V. Tahimetric.

14. **Taheometrică,** drumuire ~. *Topog.* V. Tahimetrică, drumuire ~.

15. ~, miră ~. V. Tahimetrică, miră ~.

16. ~, riglă ~. V. Tahimetrică, riglă ~.

17. ~, ridicare ~. V. Tahimetrică, ridicare ~.

18. **Taheometrice,** tabele ~. *Topog.* V. Tahimetrice, tabele ~.

19. **Taheometrie.** *Topog.* V. Tahimetrie.

20. **Taheometru.** *Topog.* V. Tahimetru.

21. ~ autoreductor. V. Tahimetru autoreductor.

22. ~-busolă. V. Tahimetru-busolă.

23. ~-teodolit. V. Tahimetru-teodolit.

24. **Tahigraf** [тахиграф, тахеограф; tachéographe; Tachygraph; tachygraph; tachigráf] *Topog.*: Aparat topografic folosit la întocmirea de planuri și hărți topografice, constituit dintr'o lunetă care poate pivota în jurul axei sale verticale, situată în mijlocul unei planșete-suport. Luneta e armată lateral de o riglă care alunecă longitudinal și se rotește solidar cu luneta, dar având mișcări totdeauna în planul vertical. O extremitate a acestei rigle e atașată la latura verticală a unui echer metalic, a cărui latură orizontală completează un triunghiu dreptunghiu; cele trei unghiuri ale acestui triunghiu rămân egale cu unghiurile triunghiului format, în spațiu, de viza dusă la punctul vizat, iar cele trei laturi ale lui sunt proporționale cu cele ale triunghiului format de aparat; măsura raportului de asemănare a acestor două triunghiuri necesar determinării distanței orizontale la punct și a diferenței de altitudine dintre punctul vizat și stație, se execută automat, prin dispozitivul autoreductor al aparatului; un creion trasor purtat de echer permite raportarea directă

a planului cotat sau a hârtiei pe foaia de hârtie așezată pe planșeta-suport.

1. **Tahigrafometru** [тахиграфометр; tachéographomètre; Tachygraphometer; tachygraphometre; tachigrafométer]. *Topog.*: Aparat topografic de tipul tahigrafului, folosit în tahimetrie la măsurarea distanțelor orizontale și a diferențelor de altitudine.

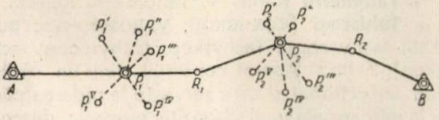
2. **Tahimetric** [тахиметрический; tachéométrique; tachymetrisch; tacheometric; tachimetrikus]. *Topog.*: Ceea ce aparține Tahimetriei. Sin. (corect) Taheometric.

3. **~, nivelment ~** [тахиметрическая нивеллировка; nivellement tachéométrique; tachymetrische Hőhenmessung; tacheometric levelling; tachimétrikus magasságmérés]: Nivelment terestru, efectuat cu tahimetrul. Sin. Nivelment taheometric.

4. **~, poligon ~** [тахиметрический полигон; polygone tachéométrique; tachymetrischer Höhenzug, tachymetrischer Polygonzug; tacheometric polygone; tachimetrikus poligonmenet]: Traseu poligonal, închis sau deschis, efectuat cu tahimetrul. — Sin. Poligon taheometric.

5. **Tahimetrică, determinare ~** [тахиметрическое определение; mesure tachéométrique; tachymetrische Punktbestimmung; tacheometric measurement; tachimetrikus pontmeghatározás]. *Topog.*: Operațiune de determinare simultană a poziției planimetrice și a altitudinii unui punct, cu ajutorul coordonatelor polare, prin intermediul tahimetrului. În cazul folosirii tahimetrului-teodolit se deosebesc determinarea înainte și determinarea înapoi. În locul tahimetrului-teodolit se poate folosi planșeta topografică cu luneta cu alidadă. — Sin. Determinare taheometrică.

6. **~, drumuire ~** [тахиметрическая съемка; cheminement tachéométrique; tachymetrische Höhenübertragung, tachymetrischer Polygonzug, Tachymeterzug; tacheometric traverse; tachimetrikus sokszögmenet]: Operațiune de măsurare tahimetrică a punctelor unui traseu poligonal cu puncte auxiliare radiate. Astfel, traseul $AP_1R_1P_2R_2\cdots B$,



Drumuire tahimetrică.

cu punctele radiate P_1', $P_1''\cdots P_2'P_2'',\cdots$, etc., din schema de mai sus, constitue o drumuire tahimetrică, unde A și B sunt punctele date ale drumuirii, P_1, $P_2,\cdots$ sunt puncte de stațiune ale tahimetrului, R_1, $R_2,\cdots$, sunt punctele de frângere a poligonului, iar P_1', $P_1'',\cdots,P_2'$ P_2'', sunt puncte radiate; determinarea distanței orizontale e dintre punctul de stațiune P și punctul vizat P', e dată de expresiunea:

$$e=E\cos^2\alpha,$$

unde $E=(100\ l+\Delta E)$ reprezintă caracteristica stadimetrică a lunetei aparatului; l, segmentul de pe miră, citit între firele stadimetrice; α, unghiul vertical. Diferența de altitudine h dintre P_i și P'_i e dată de expresiunea:

$$h=\frac{1}{2}E\sin 2\alpha.$$

Dacă H_a e altitudinea punctului P, i este înălțimea aparatului în stațiunea P; z e înălțimea punctului vizat; h e diferența de altitudine dintre P și P', a cărei altitudine H_x o căutăm, se folosește relația:

$$H_x=H_a+i+(h-z)$$

sau:

$$H_x=H_a-(h-z)-i;$$

după cum α e unghiu vertical de urcuș sau de coborîș. — Sin. Drumuire taheometrică.

7. **~, măsurătoare ~.** V. Tahimetrică, ridicare ~.

8. **~, metodă** [тахиметрический метод; méthode tachéométrique; tachymetrisches Verfahren; tacheometric method; tachimetrikus eljárás]: Metodă de ridicare topografică, cu ajutorul tahimetrului. — Sin. Metodă taheometrică.

9. **~, miră ~** [тахиметрическая рейка; mire tachéométrique; Tachymeterlatte; tacheometric staff; távmérő léc]: Stadie cu diviziuni centimetrice și decimetrice, pe ambele ei fețe, cu nivelă sferică pentru calare și cu dispozitiv de susținere, anume construită pentru ridicările cu tahimetrul. — Sin. Miră taheometrică.

10. **~, ridicare ~** [тахиметрическая съемка; lever tachéométrique; tachymetrische Aufnahme; tacheometric survey; tachimetrikus felvétel]: Totalitatea operațiunilor de măsurare și de reprezentare (grafică sau numerică) a unei porțiuni de teren, folosind metode și instrumente tahimetrice. — Sin. Măsurătoare tahimetrică, Ridicare taheometrică.

11. **~, riglă ~** [тахиметрическая линейка; règle à calcul tachéométrique; Tachymeterschieber; tacheometric slide rule; tachimetrikus léc]: Riglă de calcul logaritmică, cu diviziuni speciale pentru calculul distanței orizontale e și a diferenței de nivel h în funcțiune de numărul generator stadimetric E, având la bază ecuațiile: $e=E\cos^2\alpha$; $h=1/2\ E\sin 2\alpha$. V. Tahimetrică, drumuire ~. — Sin. Riglă taheometrică.

12. **Tahimetrice, tabele ~** [тахиметрические таблицы; tables tachéométriques; Tachymetertafeln; tachymetric tables; tachimetrikus táblázatok]. *Topog.*: Tabele numerice cari conțin valorile calculate ale distanțelor orizontale e și ale diferențelor de nivel h dintre două puncte terestre tahimetrate, folosind pentru calcul formulele de bază: $e=E\cos^2\alpha$; $h=1/2\ E\sin 2\alpha$; $E=100\,l+\Delta E$, unde se dau unghiului vertical α diferite valori pentru distanțe e variabile, iar E este numărul generator stadimetric al aparatului, care depinde de distanța l, citită pe mira tahimetrică cuprinzând segmentul de miră dintre proiecțiile pe ea a celor două fire stadimetrice ale lunetei tahimetrului. — Sin. Tabele taheometrice.

1. **Tahimetrie** [тахиметрия; tachéométrie; Tachymetrie; tachymetry; tachimetria, gyorsfelvétel]. *Topog.*: Tehnică de măsurători topografice, folosind instrumente tahimetrice (tahimetru, tahimetru-teodolit, tahimetru-busolă, tahimetru-planşetă, miră tahimetrică, etc.) pentru a întocmi planuri şi hărţi topografice, la scările 1:2500, 1:5000, 1:10000 şi 1:25000, cum şi pentru a întocmi planuri de situaţie şi planuri cadastrale, la scările 1:1000···1:2500. Permite determinarea simultană, rapidă şi precisă, a planimetriei şi altimetriei punctelor terestre tahimetrate, cu ajutorul coordonatelor polare.

În tahimetria cu teodolitul-tahimetru, metoda foloseşte teodolitul a cărui lunetă e echipată cu fire stadimetrice. Determinarea punctului se face analitic, respectiv prin calcule numerice, din care cauză se numeşte şi tahimetrie numerică.

În tahimetria cu planşeta şi tahimetrul, metoda foloseşte tahimetrul-planşetă. Determinarea punctului se face mai uşor pe cale grafică, din care cauză se numeşte şi tahimetrie grafică.

În tahimetria cu tahimetru-busolă, metoda foloseşte tahimetrul-busolă, care înlesneşte determinarea directă a unghiurilor de orientare a traseului poligonal şi a radiatelor lui.

După gradul de precizie atins, se deosebesc: tahimetrie de precizie, căreia îi corespunde tahimetria numerică, pentru planuri la scări mari 1:1000···1:2500 — şi tahimetrie expeditivă, căreia îi corespund tahimetria grafică şi tahimetria cu busola pentru planuri şi hărţi topografice la scări mijlocii 1:10000···1:25000. — Sin. (corect) Taheometrie.

2. **Tahimetru:** Sin. Tahograf (v.).

3. **Tahimetru** [тахиметр, тахеометр; tachéomètre; Tachymeter; tacheometer; tachiméter, gyorsmérő]. *Topog.*: Teodolit (v.) construit pentru ridicări tahimetrice, echipat cu o lunetă stadimetrică (v.). Se deosebesc: Tahimetre cari măsoară distanţe inclinate şi tahimetre cari măsoară distanţe orizontale, numite tahimetre autoreductoare.

Din punctul de vedere al principiului de construcţie, se deosebesc: tahimetre cu unghiu stadimetric constant, tahimetre cu unghiu stadimetric variabil, tahimetre cu variaţie de pantă (tip Sanguet), cari folosesc o construcţie specială de riglete gradate, permiţând luarea anumitor pante pentru axa de vizare a lunetei — şi tahimetre speciale (tip Redta), cu optică adaptată la măsurători directe (mai ales în ridicările cadastrale, unde e necesar să se facă citirea directă a distanţelor orizontale, cu mare precizie). — Sin. (corect) Taheometru.

4. **∼ autoreductor** [тахиметр-авторедуктор; tachéomètre autoréducteur; Autoreduktor-Tachymeter; autoreducer tacheometer; autoredukáló tachiméter]: Tahimetru compus dintr'un teodolit şi un dispozitiv mecanic cuplat la luneta teodolitului, care permite reducerea mecanică la orizont a distanţei dela aparat la mira vizată — şi deci determinarea directă (fără calcule) a acestei distanţe orizontale, citind-o pe mira tahimetrică. Diferenţa de înălţime dintre punctul de staţiune şi punctul vizat se determină prin multiplicarea pantei de inclinare (dată de aparat) cu distanţa orizontală citită pe miră. — Sin. Taheometru autoreductor.

5. **∼ -busolă** [тахиметр-компасс; tachéomètre-boussole; Tachymeterbussole; theodolite with compass; tachiméter-iránytű]: Tahimetru compus dintr'un teodolit şi o busolă magnetică în cerc orizontal gradat, cu ajutorul căreia se determină unghiurile de orientare a aliniamentelor poligonului tahimetrat. — Sin. Taheometru-busolă.

6. **∼ -planşetă** [тахиметрический планшет; tachéomètre-planchette, tachéographe; Tachymeterkippregel; tacheograph; tachiméter tábla]: Instrument tahimetric constituit dintr'o staţiune topografică având o lunetă stadimetrică şi o planşetă, care permite întocmirea directă, pe teren, a hârtiei topografice, instrumentul înlesnind raportarea grafică a elementelor determinate de aparat; e instrumentul caracteristic al tahimetriei grafice. — Sin. Taheometru-planşetă.

7. **∼ -reductor** [тахиметр-редуктор; tachéomètre réducteur; Reduktionstachymeter; reduction tacheometer; redukáló tachiméter]: Instrument tahimetric cu reducere optică automată a distanţei inclinate dela punctul de staţiune la punctul vizat, la distanţa orizontală corespunzătoare, construit pentru măsurători topografice rapide, dar precise, asupra zonelor terestre cu detalii foarte complexe. Citirea distanţei orizontale se face direct pe aparat. Eroarea de determinare a distanţei e de 2···3 cm pentru 200 m, adică cca 1:20000. Mira tahimetrică, proprie aparatului, poate fi distanţată de aparat până la 200 m. — Sin. Taheometru reductor.

8. **∼ -teodolit** [тахиметр-теодолит; tachéomètre-théodolite; Tachymetertheodolit; tachymeter theodolite; tachiméter-teodolit]: Teodolit pentru determinarea punctelor cu ajutorul coordonatelor polare, având un cerc orizontal pentru măsurarea unghiurilor orizontale, un dispozitiv optico-mecanic pentru determinarea optică (indicată) a distanţelor, cum şi o lunetă stadimetrică şi un cerc vertical, sau un dispozitiv corespunzător. — Sin. Taheometru-teodolit.

9. **Tahimetru Karlik.** V. Tahometru Karlick.

10. **Tahiscop** [тахископ, угломер-построитель; tachyscope; Tachyskop; tachyscope; tachiszkop]. *Tehn.*: Aparat constituit dintr'un stroboscop perfecţionat şi care serveşte la redarea părţilor în mişcare ale unui dispozitiv mecanic, descompunându-le prin intermediul fotografiilor parţiale.

11. **Tahitop** [тахитоп; tachytope; Tachytop; tachytope; tachitop, gyors terepmérő]. *Topog.*: Instrument tahimetric, de tipul tahimetrului-busolă, compus dintr'o lunetă stadimetrică (v.) cu cerc vertical şi o busolă topografică cu cerc orizontal deplasabil, care serveşte la măsurători de distanţă şi de diferenţe de nivel, în vederea întocmirii planurilor topografice la scările 1:5000, 1:10000 şi a hărţilor topografice.

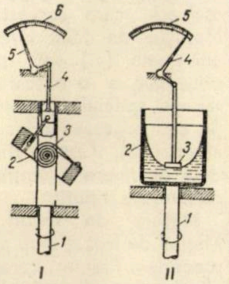
12. **Tahograf** [тахограф; tachygraphe; Geschwindigkeitsschreiber; tachygraph; tachográf]: Tahometru înzestrat cu un mecanism de înregistrare, al cărui ac indicator trasează pe o hârtie

o curbă care reprezintă variaţia turaţiei în funcţiune de timp. — Sin. Tahigraf. V. şi sub Tahometru.

1. **Tahometru** [тахометр; tachymètre; Tachometer; tachometer; tachométer, fordulatszámláló]: Instrument pentru măsurarea vitesei unghiulare, respectiv a turaţiei unui solid în mişcare de rotaţie. Tahometrul, care, de obiceiu, e folosit pentru măsurarea turaţiei unui ax sau a unui arbore rotitor, poate fi cuplat permanent sau temporar cu acesta; uneori, el poate fi echipat cu un mecanism înregistrator. Tahometrele cuplate permanent sunt legate cinematic cu arborele a cărui turaţie se măsoară, de exemplu prin curea, prin cablu flexibil, angrenaje, etc.; cele cari se cuplează temporar, numite tahometre de mână, au un ax sezisor cu vârf metalic (în formă de piramidă triunghiulară) sau de cauciuc (în formă de con), care pătrunde într'o cavitate conică centrală a axului a cărui turaţie se măsoară. —

După principiul constructiv, se deosebesc tahometre centrifuge, hidromecanice, hidraulice, pneumomecanice, magnetice, electrice, stroboscopice şi cu rezonanţă:

Tahometrul centrifug (v. fig. *I*) are un inel pendular (2), care e articulat cu axul sezisor (1) şi cu tija (4), fiind ţinut în poziţie de repaus de un resort antagonist (3). Când axul sezisor (1) se roteşte, forţa centrifugă tinde să aducă inelul (2) spre un plan perpendicular pe axa de rotaţie, învingând forţa elastică a resortului antagonist (3); poziţia acului (5), care indică turaţia (în rot/min) pe o scară gradată (6), reprezintă starea de echilibru instantaneu a inelului pendular (2). Acest tahometru nu poate fi folosit pentru turaţii foarte joase, de exemplu sub 100 rot/min, deoarece forţa centrifugă nu e suficient de mare ca să scoată inelul (2) din poziţia de repaus decât numai dela o anumită turaţie în sus.



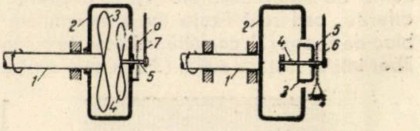
I *II*

I. Tahometru centrifug: 1) ax sezisor; 2) inel pendular; 3) resort spiral; 4) tijă alunecătoare; 5) ac indicator; 6) scară gradată. — *II*. Tahometru hidromecanic: 1) ax sezisor; 2) recipient cu lichid; 3) plutitor; 4) ac indicator; 5) scară gradată.

Tahometrul hidromecanic (v. fig. *II*) are un ax sezisor (1), solidarizat cu un recipient (2), în care se găseşte un lichid pe a cărui suprafaţă pluteşte plutitorul (3), articulat cu acul indicator (4). Când axul sezisor (1) se roteşte, suprafaţa liberă a lichidului ia o formă paraboloidală, astfel încât plutitorul (3) coboară şi acul (4) indică turaţia (în rot/min) pe o scară gradată (5).

Tahometrul hidraulic are un ax sezisor solidarizat cu un recipient, în care se găsesc două lichide de densităţi diferite (de ex. mercur şi alcool colorat), şi un tub de sticlă cu o scară gradată. Când axul sezisor se roteşte, lichidul mai greu se ridică pe peretele recipientului, şi împinge lichidul în sus, în tub, astfel încât nivelul acestuia indică turaţia (în rot/min) pe scara gradată.

Tahometrul pneumo mecanic (v. fig. *III*) are un ax sezisor (1), care străbate peretele unei carcase imobile (2), în care se găsesc o elice (3), calată pe axul (1), şi o elice (4), calată pe axul (5), legat cu un resort antagonist (6) şi cu acul indicator (7). Când axul sezisor (1) se roteşte, curenţii de aer produşi de elicea (3) tind să antreneze în mişcare elicea (4), învingând forţa elastică a resortului antagonist (6); poziţia acului (7) indică turaţia (în rot/min) pe o scară gradată.



III *IV*

III. Tahometru pneumomecanic: 1) ax sezisor; 2) carcasă; 3) elice calată pe axul (1); 4) elice calată pe axul (5); 6) resort antagonist; 7) ac indicator. — *IV*. Tahometru magnetic: 1) ax sezisor; 2)magnet permanent; 3) tobă de aluminiu, calată pe axul (4); 5) resort antagonist; 6) ac indicator.

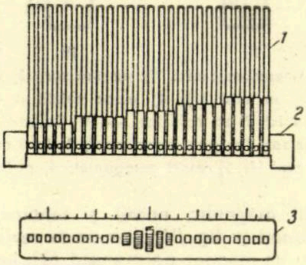
Tahometrul magnetic, numit şi tahometru cu curenţi turbionari (v. fig. *IV*), are un ax sezisor (1), solidarizat cu un magnet permanent (2), între ale cărui mase polare se poate roti o tobă de aluminiu (3), care e calată pe un ax (4), legat cu un resort antagonist (5) şi cu acul indicator (6). Când axul sezisor (1) se roteşte, forţa dela periferia tobei (datorită câmpului magnetic al magnetului şi curenţilor turbionari de inducţie din tobă) tinde să antreneze toba (3) în mişcare, învingând forţa elastică a resortului antagonist (5); poziţia acului (5) indică turaţia (în rot/min) pe o scară gradată.

Tahometrul electric cuprinde un generator electric, al cărui arbore e axul sezisor, şi un voltmetru care e legat, prin conducte electrice, cu generatorul, şi al cărui cadran reprezintă scara gradată a aparatului. Când se roteşte axul sezisor, adică arborele generatorului, tensiunea curentului produs de generator indică turaţia (în rot/min) pe cadranul voltmetrului.

Tahometrul stroboscopic e un instrument optic cu care se măsoară turaţia, prin urmărirea unui reper observabil intermitent al obiectului în mişcare, vitesa de succesiune a imaginilor reperului fiind aleasă astfel, încât reperul să fie văzut în acelaşi loc (adică obiectul să apară ca şi cum ar fi în repaus). Se folosesc, fie iluminarea intermitentă (cu o frecvenţă cunoscută) a obiectului, fie iluminarea continuă şi acoperirea intermitentă a acestuia (de ex. privind obiectul prin fante practicate într'un disc rotitor); dacă turaţia obiectului e n, frecvenţa intermitenţelor f trebue să fie un submultiplu întreg k al turaţiei (în cazul unui disc cu fante, k e numărul fantelor), pentru ca reperul să pară imobil, şi deci n se determină din relaţia $n = fk$.

Tahometrele cuplate permanent pot servi la determinarea vitesei de translaţie a unui mobil, de exemplu vitesa de deplasare a unei benzi sau vitesa de rulare a unui vehicul, prin măsurarea turaţiei unei roţi sau a unui arbore (la vehicule se măsoară turaţia arborelui de transmisiune), şi transformarea acesteia în vitesă lineară (ţinând seamă de toate raporturile de transformare cari intervin); tahometrele folosite în acest scop au scara gradată în km/h sau în m/s şi se numesc, de obiceiu, vitesometre sau (impropriu) kilometraje.

Tahometrul cu rezonanţă (v. fig. V) cuprinde un număr de lamele calibrate (*1*), cu frecvenţe proprii diferite, cari sunt fixate cu o extremitate într'un bloc de bronz (*2*), cealaltă extremitate putând vibra liber într'o fantă a cutiei (*3*), în care sunt montate lamelele şi blocul de bronz. Acest tahometru se aşază pe un organ al maşinii căreia i se măsoară turaţia, ştiind că trepidaţiile acestuia sunt în sincronism cu turaţia, astfel încât lamelele cari intră în rezonanţă (adică cele cu cea mai mare amplitudine de oscilaţie) vor indica turaţia maşinii. Tahometrele cu rezonanţă se construesc, mai ales, pentru turaţii de 800···1200 rot/min şi nu trebue să acopere mai mult decât o octavă (deoarece altfel lamelele ar intra în rezonanţă cu frecvenţele în octavă).— Sin. Tahimetru.



V. Tahometru cu rezonanţă.
1) lamelă calibrată; 2) bloc de bronz; 3) cutia tahometrului.

1. **Tahometru înregistrator:** Sin. Tahograf (v.).

2. **Tahometru** Karlick [тахометр Карлика; tachymètre K.; K. Tachometer; K. 's tachometer; K. tachiméter]. *Mine:* Instrument pentru indicarea şi înregistrarea vitesei de extracţie a unei instalaţii miniere de extracţie, care se bazează pe faptul că suprafaţa liberă a unui lichid care se roteşte într'un vas, în jurul axei lui verticale, ia forma unui paraboloid de revoluţie. Instrumentul se compune dintr'un tub central, care comunică cu două tuburi laterale, toate trei conţinând mercur până la un anumit nivel. Vasele se rotesc în jurul axei verticale a tubului central, fiind acţionate în mişcare prin intermediul unei curele de transmisiune, acţionată de organul de înfăşurare. Forţa centrifugă refulează mercurul în tuburile laterale, coborîndu-l în tubul central, denivelarea depinzând de vitesa unghiulară. Variaţia nivelului mercurului se transmite unui plutitor care, prin intermediul unor pârghii, poate acţiona un ac indicator şi o peniţă înregistratoare, care trasează o curbă pe hârtia aplicată pe un cilindru care se roteşte uniform. La tahometru se pot adapta diverse dispozitive de semnalizare optică şi acustică, declanşate la anumite niveluri-limită ale mercurului şi deci la anumite vitese.

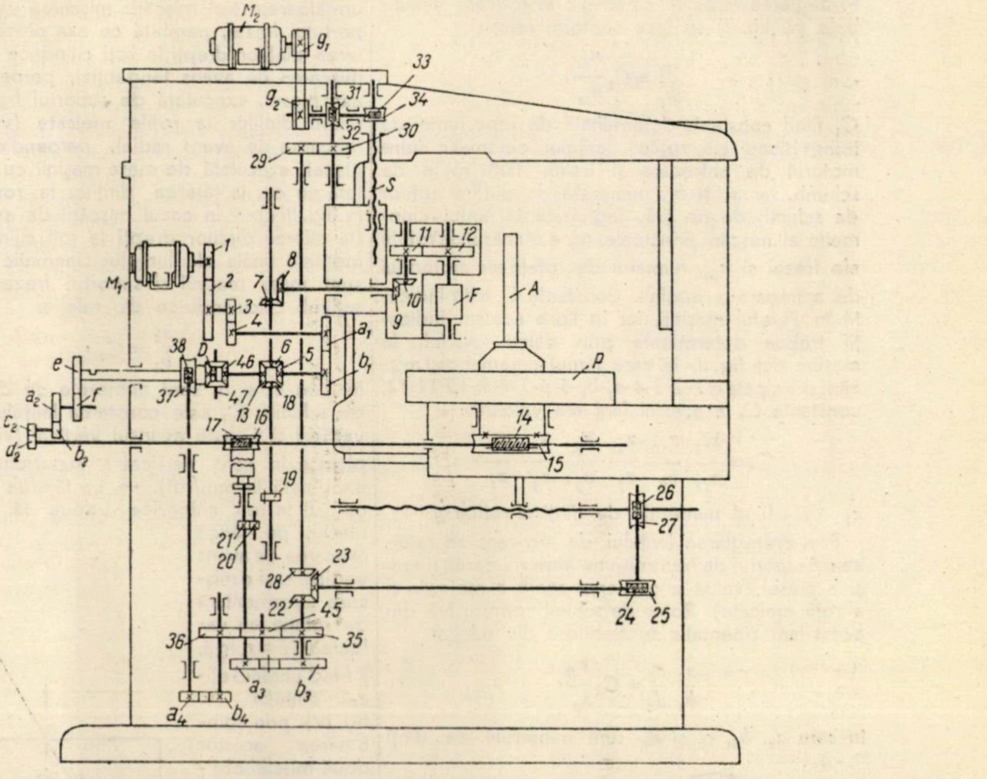
3. **Tăiat, maşină de ~ culee** [станок для разреск и отливок; machine à couper les coulées; Eingußschneidmaschine; discard cutting machine; öntővályú levágógép]. *Metl.:* Maşină care îndepărtează, prin tăiere, culeele pieselor turnate din metale neferoase sau din oţel aliat, când acestea nu pot fi îndepărtate cu dalta sau cu ciocanul. În cazul pieselor turnate din metale neferoase se foloseşte, ca maşină de tăiat culee, ferestrăul cu bandă, iar în cazul pieselor turnate din oţel aliat, ferestrăul circular cu disc orizontal sau vertical. La piesele mici, tenace (de oţel sau de cupru), îndepărtarea culeelor se face cu ajutorul unei prese cu excentric, echipată cu o daltă inferioară fixă şi cu o daltă superioară, cu o mişcare rectilinie alternativă, în plan vertical.

4. **Tăiat, maşină de ~ dinţi** [зуборезный станок; machine pour la fabrication des engrenages; Verzahnungsmaschine; gear cutting machine; fogazó gép]. *Metl.:* Maşină-unealtă de aşchiere, care serveşte la tăierea dinţilor (v.). Maşinile de tăiat dinţi pot fi maşini de frezat universale (v.) sau speciale (la cari mişcarea principală e o mişcare de rotaţie), maşini de rabotat speciale, sau maşini de mortezat speciale (la cari mişcarea principală e o mişcare rectilinie alternativă). Construcţia lor diferă după procedeul de tăiere a dinţilor (v.), aplicat. Sunt uzuale numeroase tipuri:

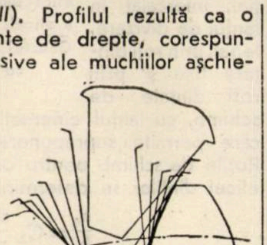
Maşină de frezat dinţi prin rostogolire: Maşină de frezat dinţi prin frezare continuă după procedeul Pfauter, care foloseşte ca unealtă freza elicoidală modul (v. fig. *I* sub Tăierea dinţilor prin rostogolire).

Maşina de frezat dinţi prin rostogolire e constituită, ca toate maşinile de frezat, din următoarele părţi: un batiu cu braţul de susţinere a frezei, o masă de lucru pentru fixarea piesei, mecanismul de antrenare, mecanismul organic, dispozitive de comandă şi dispozitive auxiliare. Mecanismul organic asigură realizarea mişcărilor necesare generării dinţilor cari trebue tăiaţi, prin următoarele mişcări de bază: mişcarea principală de rotaţie a frezei; mişcarea de divizare, prin care se coordonează rotaţia frezei şi rotaţia piesei, în funcţiune de numărul de începuturi ale frezei şi de numărul de dinţi cari trebue tăiaţi; mişcarea de avans care trebue imprimată suportului frezei, pentru a reproduce flancul pe întreaga lăţime a dinţilor. Schema cinematică a maşinilor de frezat dinţii prin rostogolire (v. fig. *I*) cuprinde trei lanţuri cinematice principale: lanţul cinematic al mişcării principale, lanţul de divizare, lanţul de avans.

În timpul frezării, maşina realizează, între unealtă şi piesă, o mişcare relativă corespunzătoare celei a angrenajului cu melc, freza având rolul melcului, iar piesa, rolul roții melcate. Prin aceasta, profilul dinților cari trebue tăiați e generat ca înfășurătoare a flancurilor drepte ale dinților frezei (v. fig. *II*). Profilul rezultă ca o succesiune de segmente de drepte, corespunzătoare pozițiilor succesive ale muchiilor așchietoare ale uneltei. Precizia de formă a profilului dinților generați și calitatea suprafeței dintelui cresc cu numărul acestor poziții.



I. Schema cinematică a mașinii de frezat dinți prin rostogolire după procedeul Pfauter, tip 5B32.
M_1) motor de antrenare; M_2) motor pentru avans vertical rapid; *S*) șurub pentru avansul vertical rapid al suportului port-freză; *F*) freză; *A*) ax de fixare a piesei de prelucrat; *P*) masă (placă) rotativă; *D*) diferențial; 1)…47) roți dințate cilindrice, conice sau melcate, fixe (roțile 39…44 nu sunt reprezentate în figură, fiind mecanisme auxiliare); a_1), a_2), b_2), c_2), d_2), e), f), a_3), b_3), a_4), și b_4) roți dințate cilindrice de schimb; g_1) și g_2) roți de curea; M_1-1-2-3-4-a_1-b_1-5-6-7-8-9-10-11-12-F) lanțul cinematic al mișcării principale; -6-13-D (46-47)-e-f-a_2-b_2-c_2-d_2-14-15-P) lanțul cinematic de divizare, legat la lanțul cinematic al mișcării principale; -6-13-18-19-20-21-a_3-b_3-22-23-24-25-26-27) lanțul cinematic al avansului radial; -6-13-18-19-20-21-a_3-b_3-22-23-28-29-30-31-32-33-34-S) lanțul cinematic al avansului vertical; -16-17-a_3-b_3-35-45-36-b_4-a_4-37-38-D-e-f-a_2-b_2-c_2-d_2-14-15-P) lanțul cinematic al avansului suplementar (avansul diferențial).



II. Generarea dinților prin rostogolire, cu freză elicoidală modul.

Prereglarea mașinii pentru prelucrarea unei roți cu un anumit număr de dinți consistă în modificarea raportului total de transmisiune, în lanțul cinematic respectiv, pentru a obține: numărul de rotații ale frezei (corespunzător vitesei de așchiere în funcțiune de materialul piesei și al frezei, și de numărul de dinți de tăiat); rotirea piesei în funcțiune de turația frezei, pentru a obține divizarea la numărul dorit de dinți și, eventual, inclinația acestora; vitesa de translație, pentru realizarea avansului, în funcțiune de vitesa de așchiere și de caracteristicele materialului piesei și al frezei. Modificarea raportului de transmisiune al lanțurilor cinematice se face, în general, modificând — cu roți de schimb plasate pe lire, — numai rapoartele de transmisiune ale acestora, restul lanțului rămânând neschimbat. Reglarea mașinii se realizează prin determinarea roților de schimb, pentru fiecare lanț cinematic, după relația generală:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = C\, f(z),$$

în care *a* și *c* sunt numerele de dinți ai roților motoare din liră, *b* și *d* sunt numerele de dinți ai roților antrenate din liră, *C* e o constantă determinată de raportul de transmisiune al restului de elemente neschimbate ale lanţului cinematic, iar z e numărul de dinţi ai roţii de prelucrat. — Prereglarea lanţului cinematic al mişcării principale (v. fig. I) se face conform relaţiei:

$$\frac{a_1}{b_1}=C_1\frac{n_{fr}}{n_m},$$

C_1 fiind constanta determinată de raporturile de transmisiune ale roţilor lanţului cinematic între motorul de antrenare şi freză, fără roţile de schimb, iar a_1 şi b_1, numerele de dinţi ai roţilor de schimb de pe liră, înglobate în lanţul cinematic al mişcării principale; n_{fr} e numărul de rotaţii ale frezei şi n_m, numărul de rotaţii ale motorului de antrenare a maşinii. Constanta C este indicată în livretul maşinii, iar în lipsa acestei indicaţii trebue determinată prin calcul. Astfel, la maşina din fig. I, la care lanţul cinematic al mişcării principale e 1-2-3-4-a_1-b_1-5-6-7-8-9-10-11-12, constanta C_1 a acestui lanţ are valoarea:

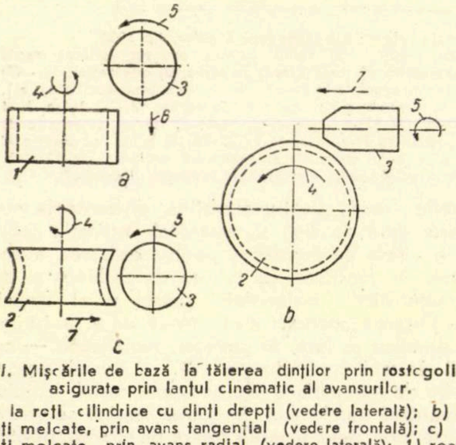
$$C_1=\frac{z_{12}}{z_{11}}\cdot\frac{z_{10}}{z_9}\cdot\frac{z_8}{z_7}\cdot\frac{z_6}{z_5}\cdot\frac{z_4}{z_3}\cdot\frac{z_2}{z_1},$$

$z_1 \cdots z_{12}$ fiind numerele de dinţi ai roţilor 1⋯12.

Prin prereglarea lanţului de divizare se realizează raportul de transmisiune între mişcarea frezei şi a piesei (ca la angrenarea reală a melcului şi a roţii melcate). Roţile de schimb pentru lira din acest lanţ cinematic se stabilesc din relaţia:

$$\frac{a_2}{b_2}\cdot\frac{c_2}{d_2}=C_2\frac{z_{fr}}{z_p},$$

în care a_2, b_2, c_2 şi d_2 sunt numerele de dinţi ai roţilor de schimb din lira lanţului de divizare, C_2 e constanta lanţului, indicată în livretul maşinii sau calculată, z_{fr} e numărul de începuturi ale frezei, z_p e numărul de dinţi ai piesei care se prelucrează.



III. Mişcările de bază la tăierea dinţilor prin rostogolire asigurate prin lanţul cinematic al avansurilor.

a) la roţi cilindrice cu dinţi drepţi (vedere laterală); b) la roţi melcate, prin avans tangenţial (vedere frontală); c) la roţi melcate, prin avans radial (vedere laterală); 1) roată cilindrică; 2) roată melcată; 3) freză elicoidală modul; 4) mişcarea de rotaţie a piesei; 5) mişcarea principală; 6) mişcarea verticală a suportului frezei; 7) mişcarea de avans radial a piesei; 7') mişcarea de avans tangenţial a frezei.

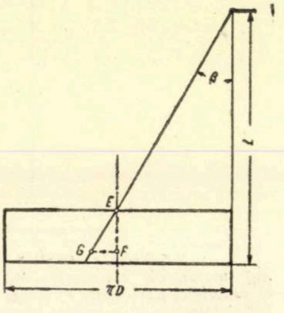
Lanţul cinematic al avansului trebue să asigure următoarele trei mişcări: mişcarea verticală a suportului frezei, paralelă cu axa piesei, pentru tăierea dinţilor drepţi la roţi cilindrice (v. fig. III a); mişcarea de avans tangenţial, perpendicular pe axa piesei, executată de suportul frezei, în cazul tăierii dinţilor la roţile melcate (v. fig. III b); mişcarea de avans radial, perpendicular pe axa piesei, executată de masa maşinii cu piesa montată pe ea, la tăierea dinţilor la roţile melcate (v. fig. III c). — În cazul mişcării de avans vertical (la tăierea dinţilor drepţi la roţi cilindrice), elementele finale ale lanţului cinematic al avansului sunt masa maşinii şi suportul frezei, roţile de schimb calculându-se din relaţia:

$$\frac{a_3}{b_3}=C_3\,s_v,$$

în care a_3 şi b_3 sunt numerele de dinţi ai roţilor de schimb, C_3 este constanta lanţului de avans vertical şi s_v este avansul vertical (vitesa de deplasare în sens vertical a suportului port-freză exprimată în mm/rot). — La tăierea dinţilor elicoidali la roţi cilindrice trebue să se imprime piesei, pe lângă mişcarea de avans vertical s, şi o mişcare suplementară de rotaţie cu valoarea $GF=s_v\,\mathrm{tg}\,\beta$, β fiind unghiul elicei dintelui (v. fig. IV), prin combinarea acestor două mişcări obţinându-se unghiul de inclinare a dinţilor. Mişcarea suplementară de rotaţie e imprimată cu ajutorul unui mecanism diferenţial, intercalat în lanţul de divizare, legat, prin roţi dinţate fixe şi prin roţi dinţate de schimb, cu lanţul cinematic al avansului vertical, care permite suprapunerea celor două mişcări. Roţile de schimb pentru obţinerea unghiului β al elicei dinţilor se determină din relaţia:

$$\frac{a_4}{b_4}=C_4\,\frac{\sin\,\beta}{z_{fr}\,m_n},$$

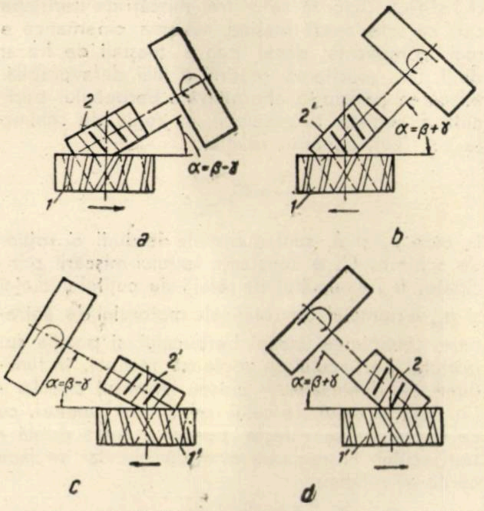
în care a_4 şi b_4 sunt numerele de dinţi ai roţilor de schimb, z_{fr} e numărul de începuturi ale frezei, m_n este modulul normal al dinţilor de tăiat, iar C_4 e constanta lanţului cinematic al diferenţialului. Prereglarea unghiului de inclinare a dinţilor se face independent de numărul de dinţi ai roţii.



IV. Mişcarea suplementară de rotaţie a piesei, la frezarea roţilor dinţate cu dinţi elicoidali.

D) diametrul cercului primitiv; L) pasul elicei dinţilor; β) unghiul de inclinare a elicei; $\overline{EF}=s_v$) avansul vertical; $\overline{GF}=s_c$) avansul suplementar circular cu valoarea: $s_c=s_v\,\mathrm{tg}\,\beta$.

şi de valoarea avansului, unghiul de inclinare a dinţilor fiind identic pentru orice mărime de roată de acelaşi modul normal, dacă la tăierea dinţilor se menţin în lira din lanţul cinematic al diferenţialului aceleaşi roţi de schimb; sensul inclinaţiei dinţilor prelucraţi depinde numai de sensul mişcării suplementare. Procedeul de prelucrare a roţilor dinţate prin frezare prin rostogolire asigură astfel precizia maximă a inclinării dinţilor, independent de vreun ghidaj sau de vreun mecanism de ghidare folosit în maşină. Ţinând seamă, însă, de unghiul elicei frezei, freza va trebui să aibă o poziţie inclinată faţă de direcţia dinţilor de tăiat, pentru a obţine o angrenare corectă între freză şi roată, poziţia frezei în suport fiind arătată în fig. V. Arborii de comandă ai mecanismului de inclinare a frezei sunt echipaţi cu discuri gradate şi cu verniere.— Prereglarea frezei la adâncimea corespunzătoare înălţimii dinţilor cari se taie se face tot cu mecanisme gradate şi cu verniere, cari asigură o precizie suficientă a poziţiei frezei. — La prelucrarea roţilor dinţate cu dinţi drepţi, ramura lanţului cinematic al diferenţialului e decuplată, divizarea făcându-se numai cu ajutorul lanţului de divizare. În cazul tăierii dinţilor roţilor dinţate cu număr prim de dinţi nu există, de obiceiu, o roată potrivită în garnitura roţilor de schimb ale lirei din lanţul de divizare şi se cuplează ramura diferenţialului cu lanţul de divizare. Descompunând numărul de dinţi z în două componente, sub forma unei sume



V. Potrivirea inclinaţiei arborelui port-freză pentru obţinerea inclinaţiei corecte a dinţilor.
a) şi *b)* roată cu dinţi inclinaţi spre dreapta, iar freza, cu elice dreaptă, respectiv cu elice stângă; *c)* şi *d)* roată cu dinţi inclinaţi spre stânga, iar freza, cu elice stângă, respectiv cu elice dreaptă; *1)* şi *1')* roata de prelucrat cu dinţi inclinaţi spre dreapta, respectiv spre stânga; 2) freză cu elice dreaptă; 2') freză cu elice stângă; α) unghiul de inclinare al suportului frezei; β) unghiul de inclinare al elicei dinţilor; γ) unghiul de inclinare al elicei frezei; $\alpha=\beta-\gamma$ la inclinaţii în acelaşi sens, respectiv $\alpha=\beta+\gamma$ la inclinaţii în sensuri contrare.

$$z_p = z_1 \pm c,$$

se descompune mişcarea de divizare în două mişcări, una fiind efectuată cu lanţul cinematic de divizare, iar cealaltă, cu ramura cinematică a diferenţialului. Deoarece, pentru o rotaţie a piesei, freza trebue să efectueze z_p/z_{fr} rotaţii, relaţia de mai sus se scrie sub forma:

$$\frac{z_p}{z_{fr}} = \frac{z_1}{z_{fr}} \pm \frac{c}{z_{fr}}.$$

Termenul z_1/z_{fr} va servi la prereglarea lanţului de divizare, iar termenul complementar c/z_{fr}, la prereglarea ramurii diferenţialului, după relaţia:

$$\frac{a_4}{b_4} = C_4 \frac{c}{z_{fr} s_v},$$

în care c e termenul mai mic al sumei $z_p = z_1 + c$, z_{fr} e numărul de începuturi ale frezei, s_v e valoarea avansului vertical, C_4 e constanta ramurii diferenţialului, iar a_4 şi b_4 sunt numerele de dinţi ai roţilor de schimb.

Maşina de frezat dinţi prin rostogolire e preferată şi pentru prelucrarea roţilor melcate, datorită preciziei mari şi productivităţii înalte.

Tăierea dinţilor prin frezare cu avans tangenţial (v. fig. *III b*) se efectuează prin combinarea mişcării care reproduce angrenarea piesei (roata melcată) cu freza elicoidală (melcul) şi a mişcării de translaţie, imprimate suportului frezei, în direcţie tangenţială. Prima mişcare se reglează în prealabil cu roţile de schimb din lanţul cinematic de divizare, după relaţia cunoscută

$$\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = C_2 \frac{z_{fr}}{z_p},$$

iar a doua, cu roţile de schimb din ramura lanţului de avans, după relaţia

$$\frac{a_3}{b_3} = C_3 \frac{1}{z_{fr} \cdot p},$$

p fiind pasul dinţilor roţii melcate, pe cercul primitiv.

La tăierea dinţilor roţilor melcate prin frezare cu avans radial (v. fig. *III c*), elementele finale ale lanţului cinematic sunt masa maşinii şi sania mesei. Prereglarea maşinii se face cu roţile de schimb din lanţul de divizare, calculate din relaţia:

$$\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = C_r s_r,$$

în care C_r e constanta lanţului cinematic între masă şi şurubul conducător al saniei mesei, iar s_r e valoarea avansului radial al saniei (în mm/rot a mesei).

La maşinile de frezat dinţi prin rostogolire se pot prelucra roţi dinţate şi cu freze-disc modul.

La aceste prelucrări, lanţul de divizare este întrerupt, iar divizarea se face manual. În acest caz, prelucrarea nu se mai face prin rostogolire, ci prin copiere.

Freza elicoidală modul prezintă, faţă de frezele-disc modul şi faţă de frezele-deget modul, următoarele avantaje: profilul părţii ei aşchietoare e simplu şi uşor de executat şi are, în secţiunea axială, flancuri drepte cari corespund profilului cremalierei de referinţă (nu e o evolventă, ca la freza-disc şi la freza-deget modul, care e un profil greu de obţinut prin prelucrare mecanică, cu precizia dorită); evolventa, care constitue profilul dinţilor prelucraţi, se generează printr'o mişcare de rostogolire a uneltei pe piesă, corespunzătoare condiţiunilor geometrice şi cinematice de generare a desfăşurătorii, ceea ce asigură precizia maximă a formei evolventei flancurilor dinţilor; asigură productivitate foarte mare.

Mişcările necesare tăierii dinţilor sunt mişcări continue şi, cu excepţiunea mişcării de avans, mişcări de rotaţie, cari asigură, în cea mai mare măsură, mersul regulat al maşinii; de aceea, aceste maşini nu reclamă rigiditate prea mare şi permit prelucrarea unor piese foarte mari. Cu toată complexitatea cinematică prin care sunt caracterizate, maşinile de frezat dinţi prin rostogolire au cea mai simplă construcţie dintre maşinile de tăiat dinţi, datorită mişcărilor continue.

Maşinile de frezat dinţi prin rostogolire sunt, în prezent, maşinile cele mai mult folosite pentru executarea dinţării exterioare a roţilor dinţate cilindrice. Ele au construcţii şi mărimi variate, schema cinematică din fig. *I* fiind una dintre diferitele variante; ele cuprind întregul domeniu al prelucrării roţilor dinţate cilindrice cu dinţare exterioară, dela cele mai mici module de dinţi până la modulul de 25 mm şi cu diametrul roţii până la 6000 mm.

Maşină de mortezat dinţi prin rostogolire, cu cuţit-roată dinţată tăietoare, după procedeul Fellow: Maşină de mortezat dinţi prin aşchiere continuă la roţi cilindrice cu dinţare exterioară sau interioară, care foloseşte ca unealtă cuţitul-roată dinţată. Acesta e complicat şi costisitor (v. fig. *II* sub Tăierea dinţilor prin rostogolire), fiind prelucrat, prin rectificare, cu o precizie dimensională şi de formă foarte mare; el poate fi folosit la prelucrarea roţilor dinţate de toate clasele de precizie. Maşina de mortezat dinţi prin rostogolire este constituită, ca orice maşină de mortezat (v.), din batiu, masă, suport cu berbec port-unealtă, mecanism de antrenare, mecanism organic, dispozitive de comandă, şi dispozitive auxiliare. Mecanismul organic al maşinii e constituit din patru lanţuri cinematice, pentru cele patru mişcări de bază pe cari trebue să le execute maşina la tăierea dinţilor. Prereglarea acestor lanţuri cinematice se face, ca şi la maşina de frezat dinţi, prin modificarea raportului total de transmisiune al fiecărui lanţ cinematic, cu ajutorul roţilor de schimb.

În timpul prelucrării, maşina de mortezat dinţi (v. fig. *VI*) realizează între unealtă şi piesa de prelucrat reproducerea mecanică a angrenării unei perechi de roţi dinţate cilindrice. Mişcările de bază necesare tăierii sunt: mişcarea principală rectilinie alternativă a cuţitului-roată dinţată; mişcarea de rotaţie a cuţitului, coordonată cu mişcarea de rotaţie a mesei maşinii (pe care e fixată piesa), în vederea divizării continue la numărul dorit de dinţi; avansul radial al suportului cuţitului dinţat corespunzător adâncimii de pătrundere în piesă; mişcarea oscilantă a mesei, pentru îndepărtarea piesei de cuţitul dinţat, în cursa de întoarcere comandată de pârghiile (l_1), (l_2) şi (l_3). Datorită celor trei mişcări de translaţie cari caracterizează maşina, schema cinematică e mai complicată decât cea a maşinii de frezat dinţi, iar solicitarea maşinii e mai defavorabilă. Mişcarea principală alternativă a berbecului port-cuţit e reglată în prealabil cu roţile de schimb (a_1) şi (b_1), conform relaţiei:

$$\frac{a_1}{b_1}=C_1\frac{n_{cd}}{n_m},$$

în care a_1 şi b_1 sunt numerele de dinţi ai roţilor de schimb, C_1 e constanta lanţului mişcării principale, n_{cd} e numărul de rotaţii ale cuţitului dinţat şi n_m e numărul de rotaţii ale motorului de antrenare. Lungimea cursei berbecului şi poziţia suportului berbecului se reglează manual, în funcţiune de dimensiunile piesei. Avansul circular s (în mm) e arcul cercului primitiv al uneltei, cu care aceasta se roteşte pentru o cursă dublă a berbecului. Prereglarea avansului circular se face conform relaţiei:

$$\frac{a_2}{b_2}=C_2\frac{s}{m\ z_{cd}},$$

în care a_2 şi b_2 sunt numerele de dinţi ai roţilor de schimb, m e modulul dinţării cuţitului-roată dinţată (în mm) şi z_{cd} e numărul de dinţi ai cuţitului-roată dinţată. Divizarea continuă la numărul dorit de dinţi ai piesei se realizează cu roţile de schimb cu numerele de dinţi a_3, b_3, c_3 şi d_3 din lira lanţului de divizare (ale cărui elemente finale sunt unealta şi piesa), relaţia pentru prereglarea lanţului de divizare fiind:

$$\frac{a_3}{b_3}\cdot\frac{c_3}{d_3}=C_3\frac{z_p}{z_{cd}},$$

unde C_3 e constanta lanţului, z_p e turaţia mesei (solidară cu piesa) şi z_{cd}, turaţia cuţitului-roată dinţată. Pătrunderea cuţitului-roată dinţată în adâncime e comandată de o camă (v. fig. *VII*) al cărei profil diferă după numărul de treceri pe cari le execută unealta până la terminarea prelucrării dinţilor piesei. Elementele finale ale lanţului cinematic sunt masa rotitoare pe care e fixată piesa şi cama C, iar prereglarea se face cu roţile baladoare din grupurile (x) şi (y)

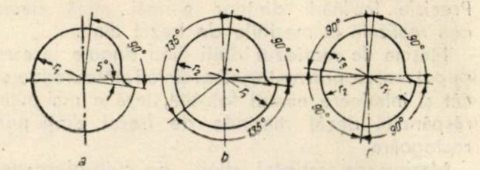
ale schimbătorului de turație (v. fig. VI), raportul de transmisiune necesar calculându-se din relația:

$$\frac{x}{y}=\frac{\alpha_c}{360},$$

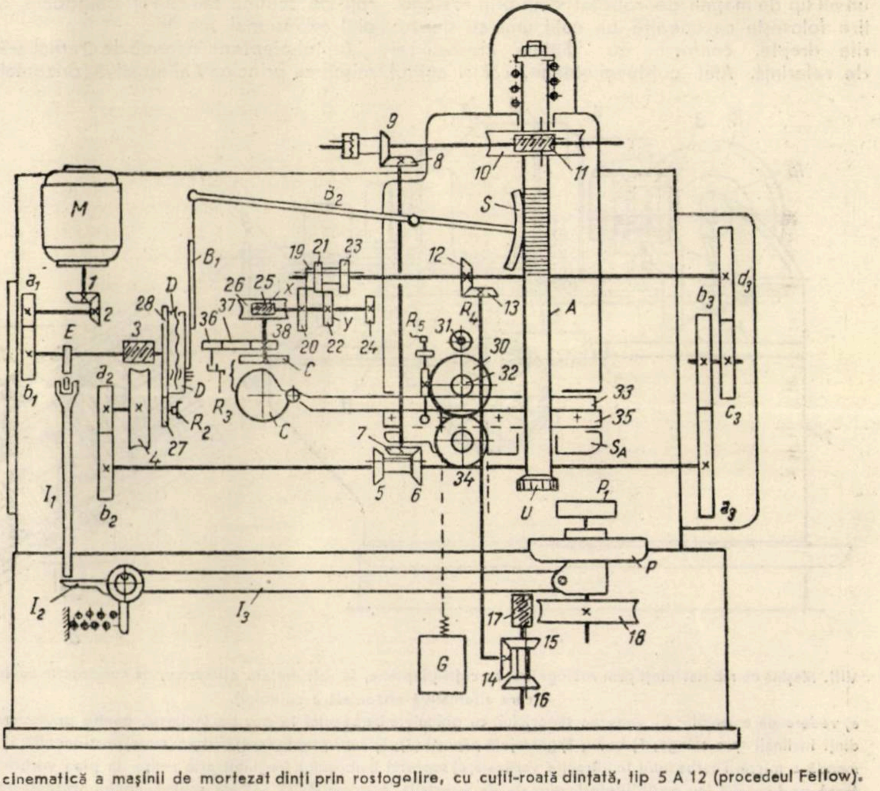
α_c fiind unghiul activ al camei, iar x și y, numerele de dinți ai uneia dintre perechile de roți în angrenare din grupul balador.

Mașina de mortezat dinți are o structură mai complexă decât a mașinii de frezat dinți, iar mecanismele ei sunt mai complicate; mișcările alternative produc forțe mari de inerție și trepidații, cari impun o construcție mai grea, pentru a asigura rigiditatea necesară.

Mașinile de mortezat dinți permit prelucrarea dințării exterioare și interioare a roților dințate cilindrice cu dinți drepți sau elicoidali, având module între 1 și 6 mm. Diametrul limită al roții care se poate prelucra la mașinile obișnuite de mortezat dinți e de 1000 mm.



VII. Profilul camelor de comandă a mișcării de pătrundere, la o mașină pentru tăierea dinților după procedeul Fellow. a), b) și c) la prelucrarea printr'o singură trecere, respectiv prin două treceri, respectiv prin trei treceri: $r_1=63{,}65$ mm, $r_2=63{,}25$ mm, $r_3=60{,}65$ mm.



VI. Schema cinematică a mașinii de mortezat dinți prin rostogolire, cu cuțit-roată dințată, tip 5 A 12 (procedeul Fellow). M) motor de antrenare; D) disc cu manivelă reglabilă; B_1) bielă cu lungime reglabilă; B_2) balansier; S) sector dințat; A) ax port-unealtă cu cremalieră cilindrică; S_A) suport port-unealtă, solidar cu cremaliera 35; P) platou (masă) port-piesă; P_1) piesa de prelucrat; U) unealtă (cuțit-roată); E) camă; C) cama avansurilor; I_1), I_2), și I_3) pârghii și tije împingătoare; R_1)···R_5) manivele și roți de prereglare; G) contragreutate; 1)···32), 34) și 36)···38) roți dințate cilindrice, conice și melcate; 33) și 35) cremaliere; a_1), b_1), c_1), d_1), a_2), b_2), a_4) și b_4) roți dințate de schimb; x) și y) schimbător de turații cu roți baladoare.

M-1-2-a_1-b_1-D-B_1-B_2-S-A și U) lanțul cinematic al mișcării principale alternative rectilinii;

M-1-2-a_1-b_1-3-4-a_2-b_2-a_3-b_3-c_3-d_3-12-13-14-15-17-18-P și P_1) lanțul cinematic de divizare;

M-1-2-a_1-b_1-3-4-a_2-b_2-5-7-8-9-10-11-A și U) lanțul cinematic al avansului circular;

M-1-2-a_1-b_1-3-4-a_2-b_2-a_3-b_3-c_3-d_3-(19/20; 21/22; 23/24)-25-26-37-38-C-33-32-30-34-35-S_A) lanțul cinematic al avansului radial.

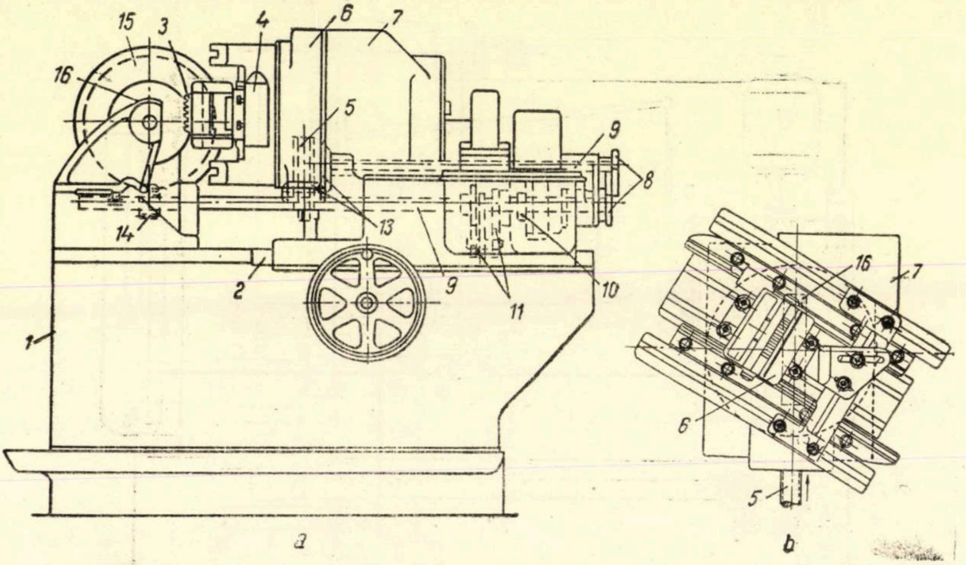
(Roțile din paranteză, despărțite prin punct și virgulă, corespund diferitelor vitese).

Prelucrarea dinților elicoidali se face cu un cuțit-roată dințată elicoidală, berbecul port-cuțit fiind condus într'un ghidaj cu inclinarea corespunzătoare inclinării dinților cari se prelucrează. Precizia inclinării dinților e mai mică decât cea realizată la mașinile de frezat dinți.

Mașina de mortezat dinți fiind singura la care se pot realiza, prin rostogolire, dințări atât exterioare, cât și interioare, e mult folosită, însă e mai puțin răspândită decât mașinile de frezat dinți prin rostogolire.

Mașină de rabotat dinți, cu cuțit-pieptene: Mașină de rabotat dinți drepți sau elicoidali prin așchiere continuă, la roți cilindrice cu dințare exterioară, după procedeul Maag, care folosește ca unealtă o cremalieră cu dinți ascuțiți, cari formează muchiile așchietoare (v. fig. *III* sub Tăierea dinților); un alt tip de mașină de rabotat dinți prin rostogolire folosește ca unealtă un cuțit unic cu flancurile drepte, conform cu dintele cremalierei de referință. Atât cuțitul-pieptene, cât și cuțitul cu dinte unic pentru rabotat dinți, au formă simplă, pot fi executate cu mare precizie, chiar cu utilaj obișnuit, și au prețul de cost mic, însă mașina de rabotat dinți prin rostogolire are o construcție complicată. Mașinile de rabotat dinți realizează, în timpul prelucrării, reproducerea mecanică a angrenării dintre o cremalieră și o roată dințată, cuțitul-pieptene având rolul cremalierei, iar piesa, rolul roții dințate.

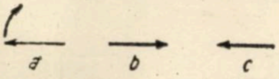
Mașina de rabotat dinți prin rostogolire e constituită, ca orice mașină de rabotat, din batiu, masă, berbec port-unealtă, mecanism de antrenare, mecanism organic, dispozitive de comandă și dispozitive auxiliare. Mecanismul organic al mașinii (v. fig. *VIII*) e compus din patru lanțuri cinematice, cari comandă cele patru mișcări ale mașinii: mișcarea principală alternativă rectilinie a berbecului port-cuțit; mișcarea de avans circular intermitent al mesei; mișcarea alternativă de translație a mesei (cu vitesă mai mare în cursa moartă decât în cursa de lucru); mișcarea suplementară de divizare. Prereglarea mașinii se face, ca și la celelalte mașini de tăiat dinți, cu roți de schimb sau cu roți baladoare, după principiul expus mai sus.



VIII. Mașină de rabotat dinți prin rostogolire, cu cuțit-pieptene, la roți dințate cilindrice, de construcție sovietică (cu mișcare alternativă orizontală a cuțitului).

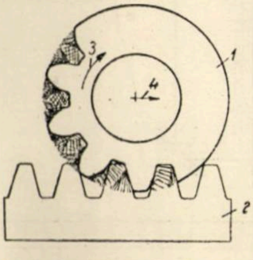
a) vedere de ansamblu; *b*) vederea suportului, cu ghidajele berbecului în poziție inclinată, pentru prelucrarea roților cu dinți inclinați spre stânga; *1*) batiu; *2*) ghidajele păpușii (7); *3*) cuțit-pieptene; *4*) berbec (sanie) port-unealtă; *5*) șurub de comandă a mișcării berbecului în direcție verticală; *6*) suportul berbecului (reglabil prin rotire în plan vertical); *7*) păpușă (cap) port-unealtă (cu posibilitate de mișcare de translație orizontală); *8*) roți de schimb pentru prereglarea mișcării de translație pe verticală a suportului (6); *9*) arbore de comandă a mișcării verticale de translație a suportului (6); *10*) mecanism cu clichet pentru comanda mișcării de rotație a piesei de prelucrat; *11*) roți de schimb pentru prereglarea mișcării de rotație a piesei de prelucrat; *12*) arbore de comandă a mișcării de rotație a piesei; *13*) angrenaj conic; *14*) și *15*) roți melcate pentru comanda mișcării de rotație a piesei de prelucrat; *16*) roată de prelucrat.

Cuțitul-pieptene în formă de cremalieră efectuează mișcarea principală alternativă (orizontală sau verticală), pentru realizarea rostogolirii, iar piesei i se imprimă două mișcări intermitente de avans: o mișcare de rotație în jurul axei piesei și o mișcare de translație în lungul cuțitului-cremalieră, la cari se adaugă mișcarea suplementară de divizare (v. fig. *IX*). La terminarea cursei de lucru, berbecul port-cuţit se opreşte cu unealta ridicată de pe piesă, şi se cuplează mecanismul pentru cursa de înapoiere a piesei. După terminarea cursei de întoarcere se face rotirea piesei, pentru divizare. Cursa moartă e mai lungă decât cea de lucru, realizând o depăşire a uneltei în raport cu piesa; la întoarcere, pe distanţa depăşirii, înainte ca piesa să intre în cursa de lucru următoare, jocurile din mecanismul lanţului cinematic sunt eliminate.



IX. Schema mişcărilor berbecului port-unealtă, la rabotarea roţilor dinţate după procedeul Maag.
a) cursa de lucru a berbecului şi ridicarea uneltei de pe piesă, la terminarea cursei de lucru; b) cursa de întoarcere (cursa moartă); c) eliminarea jocului din mecanismul lanţului cinematic şi cursa de lucru.

Dinţii cuţitului-cremalieră înfăşură, în cursul rostogolirii, dintele care se generează, ca şi la prelucrarea prin frezare (v. fig. *X*). Spre deosebire de maşinile de frezat dinţi (la cari numărul poziţiilor frezei prin care se înfăşură dintele prelucrat este constant şi depinde de numărul de dinţi ai frezei), la maşina de rabotat dinţi, poziţiile de înfăşurare a dintelui care se prelucrează pot fi variate între limite depărtate, coordonând mişcarea alternativă a berbecului cu mişcarea de rostogolire a piesei. Prin reglarea adecvată a maşinii se pot obţine mai multe poziţii ale dinţilor uneltei, şi, deci, flancuri cu suprafeţe mai fine decât cele obţinute prin frezare.



X. Generarea profilului dinţilor de tăiere, la maşina de rabotat prin rostogolire cu cuţit-pieptene (procedeul Maag).
1) piesă; 2) unealtă; 3) mişcare de avans circular intermitent; 4) mişcare alternativă de translaţie a mesei port-piesă.

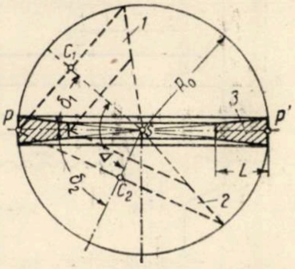
Cu maşinile de rabotat dinţii cu cuţit-pieptene se pot prelucra roţi dinţate cilindrice, cu dinţare exterioară cu dinţi drepţi şi elicoidali, până la modulul de 20 mm şi diametrul piesei de 2000 mm.

La prelucrarea dinţilor elicoidali, berbecul port-cuţit trebue condus în ghidaje inclinate, corespunzătoare inclinării elicei dinţilor, precizia inclinării depinzând de precizia de execuţie a ghidajelor. Productivitatea foarte mare a prelucrării dinţilor prin rabotare ajunge pe cea a maşinii de frezat dinţi; precizia de formă a dinţilor rabotaţi e mai mare decât cea a dinţilor frezaţi.

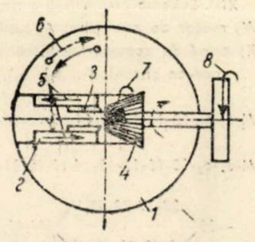
Mişcările alternative cari predomină la aceste maşini reclamă construcţii robuste, pentru a obţine rigiditatea necesară a maşinii.

Maşină de tăiat dinţi în V: Maşină de tăiat dinţi, construită după aceleaşi principii ca şi maşina de mortezat dinţi, cu cuţite-disc dinţate, sau ca şi maşina de rabotat dinţi cu cuţite-cremalieră sau cu cuţit simplu (cu dinte unic), lucrând însă simultan cu câte două unelte identice. Din punctul de vedere cinematic, aceste maşini se aseamănă cu maşinile de tăiat dinţi descrise mai sus.

Maşină de rabotat dinţi la roţi dinţate conice: Maşină de rabotat (v.) dinţi drepţi la roţi conice cu dinţare exterioară, prin rostogolire, în tăiere intermitentă. Maşinile folosesc, fie un singur cuţit, fie două cuţite, după cum unealta reprezintă dintele sau golul dintre doi dinţi. Maşinile din ultimul grup sunt folosite cel mai mult ele se construesc în două tipuri: maşini la cari cuţitul reprezintă dintele unei roţi conice imaginare (roata generatoare) în angrenare cu piesa, şi care nu este o roată plană (unghiul dintre generatoarea conului primitiv şi axa roţii plane fiind diferit de 90°); maşini la cari roata generatoare este o roată plană (v. fig. *XI*), generarea dinţilor producându-se corespunzător condiţiunilor cinematice de angrenare (maşinile au însă construcţia mai complicată decât a celor din prima categorie). Roata plană fixează profilul dintelui şi forma flancului; ea are, deci, la roţile conice, rolul pe care îl are cremaliera de referinţă la roţile dinţate cilindrice.

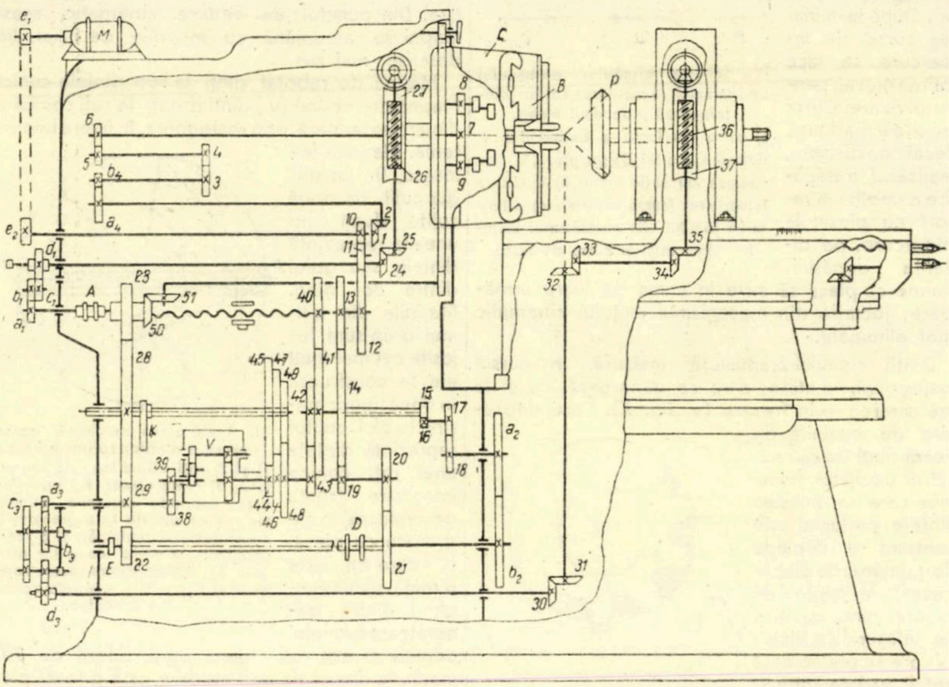


XI. Roată plană imaginară, generatoare a dinţilor roţilor conice.
1) şi 2) roţi cilindrice ale angrenajului; 3) roată plană; R_0) raza sferei care cuprinde cercurile primitive ale roţilor dinţate în angrenare; *SP*) generatoarea conului; δ_1) şi δ) semiunghiurile la vârful conurilor primitive; Δ) unghiul dintre axele roţilor conice; C_1) şi C) centrele cercurilor primitive.



XII. Mişcările de lucru, la maşina de rabotat dinţi la roţi dinţate conice.
1) platou port-unealtă; 2) berbec port-unealtă; 3) cuţit; 4) roată de prelucrat; 5) mişcarea rectilinie, alternativă a uneltei; 6) mişcarea de rotaţie, alternativă a platoului; 7) mişcarea de rotire şi de rostogolire a piesei; 8) mişcarea de rotire suplementară, pentru divizare.

Mecanismul organic al maşinii (v. fig. *XIII*) asigură următoarele trei mişcări de bază: mişcarea principală rectilinie alternativă a berbecilor port-cuţit (prereglată cu roţile de schimb a_1 b_1, c_1, d_1); mişcarea de rotaţie şi mişcarea suplementară de divizare, efectuată de păpuşa port-piesă, pentru realizarea rostogolirii şi a trecerii la prelucrarea dintelui următor (prereglată cu roţile de schimb a_2 şi b_2); mişcarea pendulară a platoului port-cuțit (limitată la valoarea unghiului de rostogolire a piesei și care e prereglată cu roțile de schimb a_3 și b_3). În vederea prelucrării dinței în poziția de lucru) și retragerea ei pentru executarea rotirii de divizare sunt comandate cu ajutorul unei tobe cu came.



XIII. Schema cinematică a mașinii de rabotat prin rostogolire, cu două cuțite, la roți dințate conice cu dinți drepți. *M*) motor de antrenare; *A*) cuplaj de comandă; *B*) berbec port-cuțite; *C*) cap de rostogolire port-berbec; *D*) și *E*) cuplaje; *K*) camă de comandă a mișcării de divizare; *P*) piesa de prelucrat; *V*) reductor de turație; *1*)···*49*) roți dințate cilindrice, conice și melcate; a_1), b_1), a_2), b_2), a_3), b_3), a_4), b_4), c_1), d_1), c_3) și d_2) roți de schimb; e_1) și e_2) roți de curea;

M-e_1-e_2-*1-2*-a_4-b_4-*3-4-5-6-7-8* și *9*-*B*) lanțul cinematic al mișcării principale;

M-e_1-e_2-*10-11-12-13-14-15-16-17-18*-a_2-b_2-*E*-*22-23-28-29*-a_3-b_3-c_3-d_3-*30-31-32-33-34-35-36-37*-*P*) lanțul cinematic al mișcării de divizare;

M-e_1-e_2-*10-11-12-13-14-19-20-21-22-23-28-29*-a_3-b_3-c_3-d_3-*30-31-32-33-34-35-36-37*-*P*) lanțul cinematic al mișcării de întoarcere (de mers în gol);

$$-23\begin{cases}28\text{-}29\text{-}38\text{-}39\text{-}V\\ A\text{-}40\text{-}41\text{-}42\text{-}43\end{cases}(44/45;\ 46/47;\ 48/49)\text{-}K$$

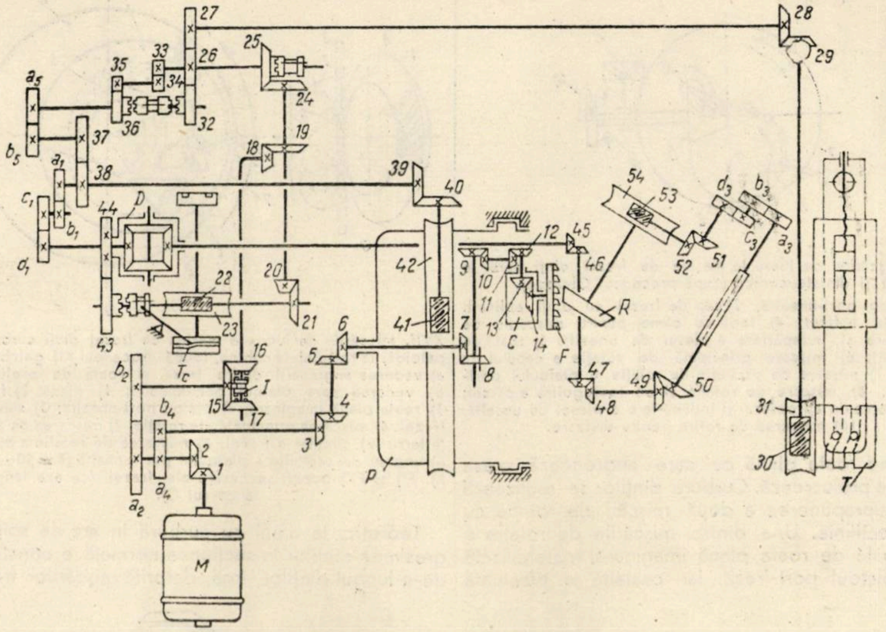
lanțul cinematic al camei de comandă a mișcării de divizare, legat la lanțul de comandă al mișcării de divizare. (Roțile *22* și *23* sunt angrenate permanent).

telui se compun mișcarea alternativă rectilinie a berbecilor port-cuțit, mișcarea de rotație a platoului port-cuțit și mișcarea de rotație a piesei (v. fig. *XII*). Prelucrarea flancurilor se obține prin rostogolirea cuțitelor pe piesă, prelucrându-se simultan cele două flancuri ale aceluiași dinte; rostogolirea se realizează prin rotirea platoului port-cuțit și prin rotirea concomitentă a piesei; după prelucrarea unui dinte urmează cursa de întoarcere în gol a mașinii, apoi mișcarea de divizare, care consistă în rotirea suplementară a piesei, corespunzătoare pasului unghiular al dințării. După ce mișcarea de divizare a fost efectuată, începe prelucrarea dintelui următor. Apropierea piesei de capul de frezat (adică așezarea

Domeniul de folosire a acestor mașini e limitat la module până la 8 mm și la diametrul maxim de cca 800 mm.

Mașină de frezat dinți curbi, la roți dințate conice: Mașină de frezat (v.) dinți curbi, la roți conice cu dințare exterioară, prin rostogolire, în tăiere continuă. După unealta utilizată, mașinile de frezat dinți curbi la roți dințate conice se clasifică în mașini cari lucrează cu capete de frezat cu dinți aplicați (v. fig. V sub Tăierea dinților), și în mașini cari lucreză cu freze elicoidale de formă conică (v. fig. *VI* sub Tăierea dinților).

Mașinile din primul grup (v. fig. *XIV*) sunt cele mai răspândite; ele permit prelucrarea roților cu dinți curbi după diferite curbe (v. sub Dințare și

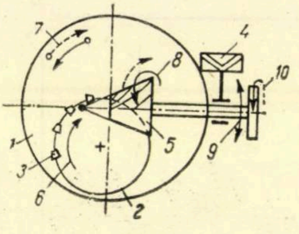


XIV. Schema cinematică a mașinii de frezat, prin rostogolire, dinți curbi în arc de cerc, la roți dințate conice.
M) motor de antrenare; F) freză frontală cu dinți aplicați; *R*) roată de prelucrat; P) platou port-freză; C) cap port-freză; D) diferențial; *T*) toba cu camele spațiale ale avansurilor; T_c) toba cu came de comandă a mișcării de inversare; *I*) inversor de rotație; 1)···54) roți dințate cilindrice, conice și melcate; a_1)···a_5), b_1)···b_5), c_1), d_1), c_3), d_3) roți de schimb;
M-1-2-a_4-b_4-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-F) lanțul cinematic al mișcării principale;
M-1-2-a_2-b_2-15-16-18-19-24-25-26-32-a_5-b_5-37-38-39-40-41-42-P) lanțul cinematic al mișcării de rostogolire a platoului cu capul port-freză;
38-a_1-b_1-c_1-d_1-D-45-46-47-48-49-50-a_3-b_3-c_3-d_3-51-52-53-54-R) ramura lanțului cinematic al mișcării de rotație a piesei legate la lanțul cinematic al mișcării de rostogolire;
M-1-2-a_2-b_2-15-16-18-19-20-21-22-23-T_c) lanțul cinematic al arborelui tobei de comandă, la care se leagă ramura *-43-44-D-45-P-* care constitue lanțul cinematic al diferențialului pentru mișcarea de rotație de divizare, sub comanda tobei de comandă (T_c);
-26-27-28-29-30-31-T) ramura lanțului cinematic al arborelui de distribuție cu toba de comandă.

sub Roată dințată conică). Construcția mașinilor diferă după felul profilului longitudinal al dinților prelucrați. Cele mai cunoscute construcții de mașini cu cap de frezat cu dinți aplicați, pentru prelucrat dinți curbi la roți dințate conice, sunt: mașinile pentru tăiat dinți curbi în arc de cerc, după procedeul Gleason; mașinile pentru tăiat dinți curbi cu profilul longitudinal în evolventă, după procedeul Spiromatic; mașini pentru tăiat dinți curbi cu profilul longitudinal în spirală, după procedeul Mammano.

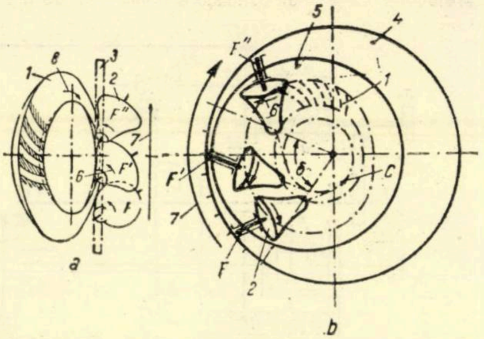
Fig. *XIV* reprezintă schema cinematică a unei variante a acestor mașini, pentru frezat dinții roților dințate conice cu dinți în arc de cerc (procedeul Gleason). Dinții capului de frezat au forma dintelui roții plane și sunt așezați pe un cerc; ei înlocuesc, în reproducerea angrenării, dinții roții generatoare. Mișcarea principală e efectuată de capul de frezat, sub comanda lanțului cinematic al mișcării principale; concomitent se imprimă platoului port-freză o mișcare de rotație, de oscilație, prin lanțul cinematic al platoului; concomitent cu freza, piesa efectuează o mișcare lentă de rotație. Prin aceste trei mișcări se realizează rostogolirea capului frezei pe piesă (v. fig. XV). Odată cu terminarea prelucrării unui dinte se termină și mișcarea de rostogolire, sensul de rotație al platoului și al piesei se schimbă, piesa este îndepărtată de capul de frezat sub comanda tobei cu came, rostogolirea de întoarcere având vitesa mai mare. După terminarea mișcării de inversare urmează rotirea de divizare, urmată de apropierea piesei de capul de frezat, apoi schimbarea sensului de rostogolire, și începe ciclul de prelucrare a dintelui următor. Prereglarea lanțurilor cinematice ale mașinii, corespunzător parametrilor de prelucrare a piesei, se face cu roți de schimb, după aceleași principii ca și la mașinile descrise mai sus.

Din grupul al doilea, cea mai răspândită e mașina de frezat dinți, după procedeul Klingelnberg, care prelucrează dinți paloizi cu curbură în arc de spirală, cu ajutorul unei freze elicoidale conice (v. fig. *XVI*). Mașina reproduce angrenarea unei perechi de roți conice, capul port-freză reprezentând roata plană cu care angrenează piesa care se prelucrează. Curbura dinților se realizează prin suprapunerea a două mișcări de rotație cu una rectilinie. Una dintre mișcările de rotație e efectuată de roata plană imaginară, materializată prin platoul port-freză, iar cealaltă e efectuată de piesă; mișcarea rectilinie e o mișcare relativă a dinților elicoidali ai frezei în rotație.



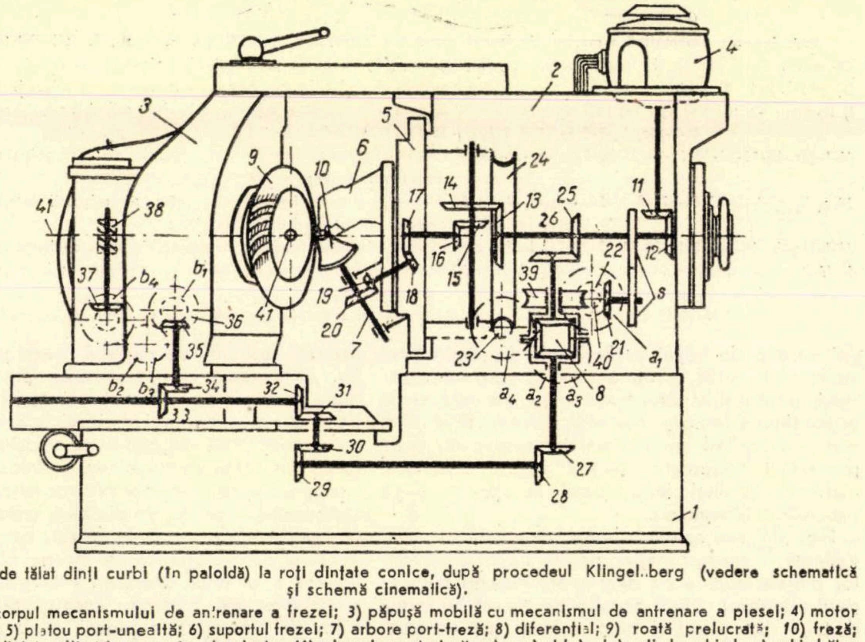
XV. Mișcările de lucru la mașina de frezat dinți curbi la roți dințate conice (după procedeul Gleason).

1) platou port-unealtă; 2) cap de frezat cu dinți aplicați; 3) dinte aplicat; 4) tobă cu came pentru mișcările de apropiere și îndepărtare a piesei de unealtă; 5) roată de prelucrat; 6) mișcare principală de rotație a capului de frezat; 7) mișcare de oscilație de rotație a platoului port-unealtă; 8) mișcare de rotație și de rostogolire a piesei; 9) mișcarea de apropiere și îndepărtare a piesei de unealtă; 10) mișcarea de rotire pentru divizare.



XVII. Mișcările de lucru la mașina de frezat dinți curbi (în paloidă) la roți dințate conice, (după procedeul Klingelnberg). *a*) vederea angrenării dintre freză și roata de prelucrat; *b*) vederea spre platoul port-unealtă; 1) piesă; 2) freză; 3) roata plană imaginară; 4) platou port-unealtă; 5) suportul frezei; 6) mișcarea principală, de rotație; 7) mișcarea de avans (alternativ) circular a frezei; 8) mișcarea de rotație a piesei; δ) unghiu de oscilație a platoului port-unealtă (δ = 50···70°); F), F') și F'') poziții succesive ale frezei (cu axa tangentă la cercul C).

Teoretic, la dinții cu curbură în arc de spirală, grosimea dinților în secțiunea normală e constantă de-a-lungul dinților, însă, datorită mișcărilor frezei



XVI. Mașină de tăiat dinți curbi (în paloidă) la roți dințate conice, după procedeul Klingelnberg (vedere schematică și schemă cinematică).

1) batiu; 2) corpul mecanismului de antrenare a frezei; 3) păpușă mobilă cu mecanismul de antrenare a piesei; 4) motor de antrenare; 5) platou port-unealtă; 6) suportul frezei; 7) arbore port-freză; 8) diferențial; 9) roată prelucrată; 10) freză; 11)···40) roți dințate cilindrice, conice și melcate; 41) arborele port-piesă; a_1)···a_4) și b_1)···b_4) roți de schimb; *s*) schimbător de turație;

4-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-7-10) lanțul cinematic al mișcării principale a frezei;

4-11-12-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-b_1-b_2-b_3-b_4-37-38-40-9) lanțul cinematic al mișcării de rotație a piesei;

4-11-12-s-21-22-a_1-a_2-a_3-a_4-23-24-5) lanțul cinematic al mișcării de avans de rotație a platoului port-freză;

-22-40-39-8-27-) ramura de lanț diferențial pentru mișcarea suplementară a piesei, corespunzătoare mișcării de avans de rotație a platoului port-freză.

şi formei acesteia, grosimea dinţilor în secţiunea normală pe curbă nu e constantă, dintele fiind mai gros la mijloc, astfel încât dinţii poartă în primul rând pe porţiunea din mijloc (v. fig. *XVII*).

Datorită uneltei complicate reclamate la acest procedeu de tăiat dinţi la roţile conice, maşina de frezat dinţi paloizi s'a răspândit foarte greu.

1. **Tăiat,** maşină de ~ **sticlă.** *Ind. st. c.* V. Maşină de tăiat, sub Maşini din industria sticlei.

2. **Tăiat,** maşină de ~ surplusul de talpă şi de deschis şanţ [машина для обрезки излишек кожи; machine à brocher et graver sur forme; Sohlenbeschneid-und Rissmaschine; rough rounding and channelling machine; talp felesleg-levagó és varratvályú-kivágó gép]. *Ind. piel.:* Maşină care taie surplusul de talpă şi dă forma tălpii, după calapod. Mecanismul ei organic se compune din două cuţite, la distanţă reglabilă unul de altul, cari, prin oscilaţie, taie marginea tălpii şi a şanţului în talpă. Maşina are un dispozitiv de reglare a lăţimii de tăiere, orientat după marginea calapodului. Transportul se face prin oscilarea cuţitelor. De multe ori cuţitul pentru tăierea şanţului poate lipsi; în acest caz, şanţul e executat la maşina de cusut talpă pe dinafară.

3. **Tăiere** [резание; coupe; Schneiden; cutting; vágás]. 1. *Tehn.:* Divizarea unui solid sau desprinderea unor părţi din acesta, prin aşchiere sau prin deformare plastică, folosind, fie o unealtă cu unu sau cu mai multe tăişuri, fie două unelte cu tăişuri asociate în serviciu.

După natura tăierii, se deosebesc: despicarea, adică tăierea în lung parţială sau totală, dela exterior spre interior; retezarea, adică tăierea de capete din bare; excizia, adică tăierea în vederea scoaterii unui fragment din interiorul unui material; debitarea, adică tăierea în fragmente de folosit, în mărime determinată.

Aşchierea se efectuează cu unelte cu tăişuri unice sau multiple, cari sunt dispuse alăturat (de ex. la freza frontală), în serie (de ex. la ferestrău, la freza-disc), sau neregulat (de ex. la aglomeratele abrazive), şi cari desprind aşchii. După felul uneltei, aşchierea se numeşte strunjire, frezare, rabotare, ferestruire, etc. — Tăierea prin deformare plastică, numită abreviat tăiere, se efectuează cu o unealtă tăietoare în formă de lamă sau de pană (cu o muchie tăietoare), cu două unelte tăietoare asociate în serviciu, sau cu un fir relativ subţire (de ex. la tăierea săpunului, etc.); tăierea cu două unelte asociate se numeşte forfecare.

4. ~ **cu ferestrăul:** Sin. Ferestruire. V. sub Tăiere 1.

5. ~ **intensivă** [силовое резание; coupe intensive; intensive Zerspannung; intensive cutting; intenziv vágás]: Termen impropriu pentru aşchiere intensivă (v. S.).

6. ~ **rapidă** [скоростноея резание; coupe rapide; Schnellschneidung, Schnellzerspannung; rapid cutting; gyors vágás]: Termen impropriu pentru aşchiere rapidă (v. S.).

7. **Tăiere** [резание; coupe; Schneiden; cutting; vágás]. 2. *Tehn.:* Operaţiune cu efect asemănător tăierii cu unelte cu tăişuri, care se obţine prin sgâriere (de ex. tăierea sticlei cu diamantul), prin procedee termice, chimice, electrice sau combinate. Se deosebesc tăiere prin topire, tăiere prin oxidare şi tăiere prin descărcări electrice.

Tăierea prin topire se efectuează după încălzirea locală până la temperatura de topire a materialului, folosind o flacără de gaz sau efectul electrocaloric, tăietura obţinându-se prin arderea materialului cu un suflu de oxigen (tăiere oxigaz, în special oxiacetilenică şi oxielectrică), sau prin scurgerea materialului topit (tăiere electrică). — Tăierea prin oxidare, folosită la unele materiale în stare solidă amorfă (combustibile, fără punct de topire), se obţine arzând local materialul, prin încălzire (de ex. tăierea unei sfori cu o flacără). Tăierea prin scânteiere se obţine detaşând particule foarte mici de material, prin descărcări electrice între obiectul de tăiat şi anodul rotativ al instalaţiei.

8. **Tăiere cu gaz** [газовая резка; oxy-coupage; Schneiden mit Sauerstoff; gaz cutting; oxigáz-vágás]. *Metl.:* Operaţiune de tăiere a unei piese metalice, eventual operaţiune de debavurare, de scobire, găurire, etc., prin încălzire cu flacăra de gaz până la temperatura de aprindere a metalului de tăiat şi prin arderea acestuia cu ajutorul unei vine de oxigen, incluziv îndepărtarea oxizilor rezultaţi din ardere. E un procedeu industrial utilizat mult în construcţia de maşini, de ferme metalice, de rezervoare, etc., datorită randamentului mare, economiei şi calităţii superioare a tăieturii.

Tăierea cu gaz şi cu vână de oxigen, numită şi tăiere oxigaz, se bazează pe proprietatea metalelor şi a aliajelor de a arde în oxigen. Căldura desvoltată la arderea metalului încălzeşte straturile imediat inferioare, cari, de asemenea, se aprind şi ard. La tăierea cu gaz, condiţiunile pe cari trebue să le îndeplinească metalul sunt: temperatura de aprindere să fie inferioară temperaturii de topire (de ex.: oţelurile cu un conţinut în carbon până la 0,6% satisfac această condiţiune, dar cuprul şi aluminiul nu satisfac această condiţiune); temperatura de topire a oxizilor trebue să fie inferioară temperaturii de topire a metalului, pentru ca oxizii să poată fi uşor îndepărtaţi (de ex.: oţelul cu conţinut mic în carbon satisface această condiţiune); căldura desvoltată la arderea metalelor trebue să fie cât mai mare, pentru ca straturile de metal să se încălzească repede până la temperatura de aprindere în oxigen (de ex.: fierul şi manganul satisfac această condiţiune; cromul şi nichelul reclamă folosirea unor surse de căldură puternice); conductibilitatea termică a metalului trebue să fie cât mai mică, pentru ca locul de tăiere să nu se răcească prea repede; metalele trebue să nu conţină elemente de adaus sau defecte (sufluri, crăpături, pori, etc.), cari înrăutăţesc tăierea.

Operaţiunea de tăiere cuprinde următoarea succesiune de faze: încălzirea cu flacără a locului de începere a tăierii, până la temperatura de ardere în oxigen pur; aprinderea şi arderea metalului în vâna de oxigen; topirea sgurii formate şi îndepărtarea ei; încălzirea succesivă a straturilor învecinate, prin căldura desvoltată la ardere. Deşi căldura desvoltată e mai mare decât cea primită dela flacăra de încălzire (căldura reacţiei de ardere e de peste cinci ori mai mare decât căldura flacării de încălzire), nu se poate renunţa la încălzire, deoarece vâna rece de oxigen răceşte locul de tăiat, iar pierderile prin căldură şi radiaţie sunt mari; pentru calculul căldurii de reacţie la arderea metalului, trebue cunoscută compoziţia chimică a sgurii (de ex., la tăierea oţelului moale, sgura conţine 10···20% Fe, 30···45% FeO, 40···60% Fe_3O_4). Tăierea se numeşte oxiacetilenică, oxihidrică, oxibenzenică, etc. (v. Sudare cu gaz), după natura gazului combustibil folosit (acetilenă, hidrogen, respectiv vapori de benzen, etc.).

Flacăra de încălzire, care asigură continuitatea procesului de tăiere, e analoagă flacării de sudare (v. Sudare), din punctul de vedere al structurii, al proprietăţilor chimice şi al temperaturii, caracteristicele ei mai importante fiind temperatura, randamentul pirometric şi puterea flacării. E necesar ca flacăra de încălzire să fie reducătoare sau puţin oxidantă, pentru a evita carburarea marginilor obiectului de tăiat, iar temperatura ei nu trebue să fie prea înaltă, pentru a nu provoca topirea marginilor superioare; cele mai bune rezultate se obţin cu hidrogen, amestec de propan-butan, vapori de benzină sau petrol. Durata de încălzire variază cu grosimea metalului de tăiat, şi anume, pentru fiecare milimetru grosime e de 1 s (la grosimi până la 6 mm)··· 1/4 s (la grosimi până la 100 mm).

Efectul de tăiere, prin arderea metalului, depinde de presiunea (respectiv de vitesa de ieşire a oxigenului din ajutaj) şi de puritatea oxigenului, cum şi de vitesa de deplasare a suflaiului (vitesa de tăiere). — Presiunea oxigenului, care asigură o vitesă de ieşire corespunzătoare, variază dela cca 3 ats (pentru grosimea de 10 mm) până la cca 10 ats (pentru grosimea de 150 mm); presiunea nu trebue să depăşească o anumită limită, deoarece, prin detentă, oxigenul răceşte metalul şi randamentul pirometric scade. — Puritatea oxigenului influenţează atât calitatea tăieturii, cât şi consumul de oxigen şi vitesa de tăiere, care creşte cu 100%, respectiv descreşte cu peste 25%, când puritatea descreşte dela 99% la 97,5%. — Vitesa maximă de tăiere e determinată, în special, de vitesa de oxidare, adică de difuziunea chimică a oxigenului prin stratul de sgură, cu care acesta intră în reacţie.

Deşi vâna de oxigen e dirijată normal pe suprafaţa de tăiere, tăierea în secţiune se face după o curbă în semi S, partea inferioară rămânând în urma părţii superioare, datorită micşorării concentraţiei de oxigen, îmbogăţirii cu gaze şi cu sgură, şi micşorării forţei tangenţiale a suflului. În zona terminală, inferioară, oxigenul e mai puţin activ din punctul de vedere chimic, iar în tăietură se acumulează o cantitate mare de sgură, care conţine multă căldură, astfel că devine predominantă topirea datorită căldurii, metalul fiind antrenat de sgurile oxidante. Astfel rezultă o delimitare calitativă a tăieturii, care se observă în secţiune prin urmele curbate, în semi S, ale drumului oxigenului.

Tăierea cu gaz influenţează structura (textura şi compoziţia chimică) şi proprietăţile mecanice ale metalului tăiat. Duritatea şi rezistenţa metalului cresc, în special datorită creşterii conţinutului în carbon (care provine din flacără). Adâncimea zonei influenţate variază între 0,5 şi 3 mm (uneori chiar mai mult), fiind totuşi inferioară tăieturii executate mecanic (de ex. la presă sau la foarfecă). La reglare şi conducere corectă a procesului de tăiere, prelucrarea mecanică ulterioară a marginilor nu e necesară.

Tăierea se execută cu ajutorul suflaiurilor de tăiere (v. Trusă de sudură şi tăiere), cari au un canal pentru amestecul combustibil-gaz (amestec de încălzire) şi un canal pentru oxigen (gaz de tăiere), aceste canale putând fi concentrice (la cele mai multe suflaiuri, deşi produc tăieturi late şi eventuala topire a marginilor tăieturii) sau juxtapuse. Aparatele de tăiere cu gaz sunt manuale sau mecanizate (se numesc şi maşini de tăiat); aparatele mecanizate pot fi semiautomate, la cari deplasarea suflaiului e mecanizată (cu ajutorul unui mic motor electric) şi dirijarea suflaiului (mişcarea de înaintare) se face manual sau după şablon, — şi automate, la cari deplasarea şi dirijarea suflaiului sunt mecanizate. Aparatele automate de tip uşor sunt transportabile şi se folosesc pentru tăierea pieselor de dimensiuni mai mici, iar automatele de tip greu sunt instalaţii stabile şi se folosesc la tăierea pieselor mari şi grele.

Se deosebesc: tăiere de separare, care poate fi: tăiere brută sau de precizie, şi anume rectilinie, după conture complexe sau oblică (de teşire a muchiilor); tăiere de scobire; tăiere de găurire. Sin. Tăiere oxigaz.

Scobirea oxigaz sau tăierea de scobire serveşte, în special, la semifabricate (lingouri, ţagle, etc.), la îndepărtarea defectelor rezultate în prelucrări anterioare, prin practicarea de scobituri (şanţuri). Faţă de metodele obişnuite de curăţire cu ciocanul pneumatic sau cu unelte abrazive, cu această tăiere se obţin productivităţi mult mai mari (de 2···3 ori mai mari) şi economii importante, mai ales când se întrebuinţează gazul de cocs, disponibil în uzinele siderurgice. Ajutajele suflaiurilor folosite pentru scobire au orificii lărgite (evazate). — La suflaiurile pentru scobirea pieselor groase, pentru scurtarea timpului de aprindere se folosesc vergele de sârmă de oţel moale (cu diametrul de 4···5 mm), dispuse în flacără astfel, încât picătura de metal topit din sârmă să formeze punctul iniţial de incandescenţă, după care se dă drumul oxigenului de tăiere. — Pentru înlăturarea tendinţei de fisurare a oţelurilor aliate şi a oţelurilor carbon, semifabricatele sunt încălzite la temperaturi de 200···450°.

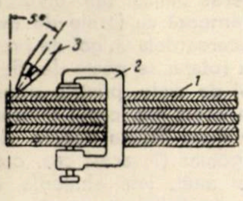
La tăierea oţelurilor cu conţinut mic în carbon, vitesa de deplasare a suflaiurilor e de 2···8 m/min, lărgimea şanţului e de 10···15 mm, iar presiunea oxigenului trebue să fie de cel mult 6 ats. La tăierea oţelurilor cu conţinut mare în crom şi în crom-nichel, vitesa de deplasare a suflaiului e mai mică, iar pentru mărirea acesteia se întrebuinţează fondanţi al căror conţinut principal e pulberea de fier; pentru oţelul inoxidabil, fondantul conţine pulbere de aluminiu şi magneziu, care desvoltă o mare cantitate de căldură.

Găurirea oxigaz sau tăierea de găurire se foloseşte, în general, pentru executarea găurilor cu diametru relativ mare, mai ales la piese groase. Se execută cu suflaiuri speciale, la cari axa becului e în prelungire sau e coaxială cu axa mânerului. Pentru piese cu grosimi mari (de 300···600 mm), tăierea se execută cu o ţeavă-lancie (cu lungimea de cca 1000 mm), prin a cărei cavitate trece oxigenul, după ce locul de găurit e încălzit separat; ţeava-lancie se introduce treptat în interiorul găurii arse, oxigenul ajungând, de asemenea treptat, în contact cu straturile inferioare. E recomandabil ca lancia să fie plasată sub piesă, pentru ca sgura formată să se poată scurge.

Se deosebesc următoarele tăieri speciale, cu gaz:

Tăierea oxigaz sub apă, care se realizează cu ajutorul unui „clopot" de protecţiune, format din aer, oxigen, sau din produsele de ardere. Pentru învingerea presiunii hidrostatice, presiunea gazelor şi a aerului de protecţiune trebue să fie mai mare decât aceasta; puterea flacării trebue să fie de 5···8 ori mai mare decât la lucrul în aer. După formarea „clopotului" de protecţiune, scafandrierul tăietor încălzeşte metalul până la apariţia scânteilor, după care procesul decurge în mod obişnuit.

Tăierea oxigaz în pachet; se efectuează în pachete cu grosimea de 25···75 mm, alcătuite din foi de tablă cu grosimea mai mare decât 4 mm. La tăierea în pachet e necesar ca tablele să fie strânse cu cleme (pentru ca între ele să nu existe jocuri mari) şi să nu conţină impurităţi, rugină, etc. Presiunea gazelor se ia cu 10···15% mai mare decât cea dela tăierea obişnuită, pentru aceleaşi grosimi. Figura reprezintă poziţia flacării pentru încălzirea marginilor, înainte de începerea tăierii.



Tăierea tablelor în pachet. 1) table de oţel; 2) clemă de strângere; 3) suflaiu.

1. **Tăiere cu arcul electric** [дуго-электрическая резка; découpage à l'arc; elektrisches Schneiden; arc cutting; villamosiv-vágás]: Tăiere la care metalul e topit cu arcul electric, folosind un electrod metalic sau de cărbune, tăietura formându-se prin scurgerea topiturii sub acţiunea greutăţii. Calitatea inferioară a tăieturii (datorită marginilor neregulate) şi producţia orară mică fac ca acest procedeu să aibă aplicaţii restrânse, de exemplu la tăierea fierului vechiu, la demontarea construcţiilor metalice vechi sau la repararea pieselor turnate de oţel.

Tăierea cu arcul electric prezintă avantajul că nu reclamă instalaţii speciale, putând fi realizată fără oxigen (cu un post de sudură obişnuit), şi că nu sunt necesari lucrători specializaţi. Pentru tăierea cu electrozi metalici se folosesc electrozi cu grosimea de 3,25···4 mm, cu un înveliş gros şi greu fuzibil, astfel încât să se formeze în timpul tăierii o vizieră de 4···5 mm. Arcul se menţine în tubul învelişului (viziera formată), încălzirea şi topirea fiind mult mai intense, datorită tensiunii electrice de 35···40 V (faţă de cca 20 V, la sudare); puterea arcului creşte, astfel că topirea poate fi realizată cu intensităţi de curent de 200···300 A, dela un post de sudare obişnuit. Se recomandă ca suprafaţa de topire să fie înclinată la cca 75° faţă de orizontală, pentru a permite scurgerea metalului topit. Se pot realiza vitese de 2···5 m/h, la grosimi de 25···10 mm (oţel moale).

Tăierea cu electrozi de cărbune prezintă avantajul că pot fi tăiate şi metalele neferoase. Uneori se practică şi suflarea laterală cu aer comprimat, dar tăieturile sunt neregulate şi late, iar marginile piesei tăiate se carburează. Pentru tăierea cu electrozi de cărbune se folosesc electrozi cu diametrul de 10···12 mm, în curent continuu, cu polaritate directă. Se pot realiza vitese de 20···1 m/h, la grosimi de 10···100 mm.

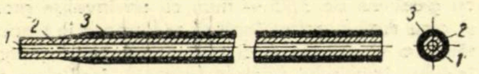
Tăierea cu arcul electric poate fi realizată şi în apă, cu electrozi de cărbune sau metalici, înmuiaţi într'o masă de cauciuc de 0,2···0,3 mm (pentru impermeabilitate). Rezultate bune se obţin prin trimiterea unei vine de oxigen peste arcul electric (v. Tăiere oxielectrică). Vitesa de tăiere e de 5···2 m/h, pentru grosimi de 10···30 mm.

2. **~ oxielectrică** [кислородно-электрическая резка; découpage oxy-arc; Oxybogenschneiden; oxy-arc cutting; oxiiv-vágás]: Tăiere obţinută prin trimiterea unei vine de oxigen peste arcul electric (la locul de tăiere), folosind electrozi de oţel tubulari. În contact cu arcul electric, oxigenul se disociază parţial în oxigen atomic, cu efecte mult mai pronunţate decât la tăierea oxiacetilenică. Amorsarea e imediată, iar vitesa de tăiere e de două sau de trei ori mai mare decât la tăierea oxiacetilenică, rezultând şi o economie de oxigen de cca 40%.

Tăierea oxielectrică are un domeniu larg de utilizare, fiind aplicabilă şi la tăierea oţelurilor inoxidabile, a cuprului, aluminiului, fontei, etc. (metale cari nu pot fi tăiate decât mecanic); se foloseşte, în special în turnătorii, fie la îndepărtarea maselotelor sau a retasurilor, fie la înlăturarea defectelor şi a crăpăturilor.

La metalele cu conductibilitate termică mare (cum e cuprul) sau la aliaje cu puncte de topire înalte (cum sunt oţelurile inoxidabile), amestecul dintre oxidul de fier topit din electrod şi oxizii metalelor supuse tăierii, antrenați de suflul de oxigen, fac posibilă tăierea acestor metale. În unele cazuri, mai ales la metalele neferoase, în locul oxigenului poate fi întrebuințat aerul comprimat.

Electrozii pentru tăierea oxielectrică (v. fig.) au un canal axial, pentru conducerea oxigenului la locul de tăiere, iar la exterior sunt înveliți, pentru a favoriza amorsarea și menținerea arcului. Dacă electrozii sunt acoperiți cu un lac protector, ei pot fi întrebuințați și la tăierea sub apă. — Cleștele port-electrod, cu cari se prinde electrodul de tăiere, au un contact pentru conducerea curentului electric și un locaș prin care trece oxigenul de tăiere. După amorsarea arcului, sudorul tăietor reglează admisiunea oxigenului (dela cleștele port-electrod sau dela masca de sudură înzestrată cu o valvă), astfel că pornirea e aproape instantanee. — Schema electrică e identică cu aceea pentru sudura cu arc, completată cu o butelie de oxigen (cu un tub de cauciuc).



Electrod pentru tăierea oxielectrică.
1) canal axial; 2) țeavă de oțel; 3) înveliș.

Táierea oxielectrică prezintă desavantajul că tăieturile nu sunt atât de precise ca la tăierea oxiacetilenică, iar marginile tăieturilor nu sunt prea curate; una dintre cauze consistă în faptul că nu sunt realizate dispozitive de menținere constantă a lungimii arcului electric. Procedeul oxielectric se folosește la tăierea de separare, la curățirea semifabricatelor, la tăierea în pachet, la găurire, denituiri, etc.

1. **Tăiere** [рубка деревьев; coupe; Fällen, Hieb; cutting, felling; döntés, kivágás]. *Silv.*: Operațiunea prin care se taie și se scot unii sau toți arborii cari compun un arboret. Se deosebesc: Tăiere de însămânțare, prin care se dă puieților lumină suficientă pentru germinare și pentru desvoltare, în primii doi, trei ani. Se face în anul de sământă, toamna, sau cel mai târziu primăvara. — Tăiere definitivă, adică o tăiere secundară, prin care se scot cei din urmă arbori dintr'o pădure. — Tăiere în culise sau în benzi alterne, în vederea căreia se împarte pădurea în benzi late de 40⋯60 m și se taie anual ras, câte o bandă. Regenerarea se face, fie pe cale naturală, prin însămânțare laterală, fie pe cale artificială. — Tăiere preparatoare, prin care se urmărește ca arboretul să fie pus în situația de a fructifica, și solul, în situația de a primi sămânța în bune condițiuni pentru germinare. — Tăiere rasă, în care toți arborii cari compun o pădure sau un arboret se taie într'un singur an. — Tăiere secundară, care se face în arboret, după ce semințișul s'a instalat, în scopul de a da lumină, după necesitate. — Tăiere de separare, executată între două arborete de vârste diferite și așezate anormal din punctul de vedere al protecțiunii contra vântului, în scopul ca, prin regenerarea suprafeței respective, să se realizeze o succesiune de arborete cu gradație normală de vârste, care să asigure protecțiunea arboretului tânăr contra vântului, după exploatarea celui bătrân.

2. **Tăierea pilelor** [насечка напильников; taillage des limes; Feilenhauen; file cutting; reszelővágás]: Executarea tăieturii pilelor, prin operațiuni de deformare plastică (prin lovire cu dălți sau cu priboaie, efectuată manual sau mecanizat) sau de așchiere (frezare sau strunjire). V. și sub Pilă și Tăietură de pilă.

3. **Tăierea dinților** [нарезание зубьев; taille des engrenages; Zahnräderschneiden; toothed gear cutting; fogazás]. *Metl.*: Operațiunea de prelucrare mecanizată, prin așchiere, prin care se realizează coroana dințată a roților dințate. Operațiunea de tăiere a dinților de roți dințate se execută, în general, pe mașini speciale, cu unelte anume construite; numai dinții roților folosite la mașinile și mecanismele de importanță secundară se taie și la mașini universale. Uniformitatea transmiterii mișcării de rotație cu ajutorul unui angrenaj și rezistența la solicitările mari, proprii mașinilor și aparatelor, depind, în mare măsură, de precizia dințării.

Profilul flancurilor dinților poate avea forme foarte variate, însă pentru profilul dinților angrenajelor se utilizează, în construcția de mașini, aproape exclusiv evolventa (desfășurătoarea) și, numai în cazuri foarte rare, alte curbe, de exemplu cicloida. Acest fapt se datorește ușurinței cu care se poate genera mecanic evolventa, condițiunilor ușoare de montare a angrenajelor cu dinți în evolventă, în special în privința preciziei distanței dintre centre, — și ușurinței tratării teoretice a proprietăților geometrice ale acestei curbe.

Din punctul de vedere al succesiunii fazelor în timpul tăierii, se deosebesc: metoda de tăiere intermitentă și metoda de tăiere continuă a dinților. La tăierea intermitentă — numită și tăierea dinților prin divizare — fazele de tăiere alternează cu fazele de avans de rotație, pentru trecerea dela un gol de prelucrat la altul. Avansul de rotație se poate da, fie după prelucrarea unui gol de dinte, printr'o singură trecere a uneltei (în acest caz, capul divizor se uzează mai puțin), fie după fiecare trecere de prelucrare parțială a golului (în acest caz, capul divizor se uzează mai mult, însă abaterile dimensionale, datorite uzurii uneltei, se repartizează pe totalitatea golurilor dintre dinți). — La tăierea continuă a dinților, roata de prelucrat efectuează o mișcare continuă de avans de rotație, simultan cu mișcarea principală de tăiere a uneltei, așchierea producându-se continuu, până la terminarea operațiunii de tăiere a tuturor dinților unei roți. Dinții se pot tăia într'o singură trecere sau în mai multe treceri.

Din punctul de vedere al modului de realizare a profilului dintelui, se deosebesc: tăierea dinților prin copiere și tăierea dinților prin rostogolire. Tăierea prin copiere se poate efectua numai ca tăiere intermitentă, iar tăierea prin rostogolire se poate efectua ca tăiere intermitentă sau ca tăiere continuă. —

Din punctul de vedere al succesiunii fazelor de lucru, se deosebesc:

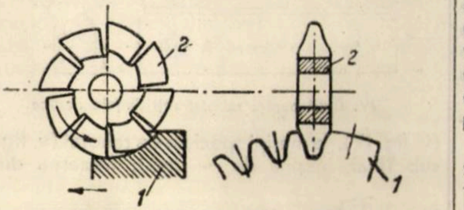
1. **Tăierea** intermitentă a dinţilor [прерывное зубонарезание; taille intermittente des engrenages; Herstellung von Verzahnungen durch Teilverfahren; intermittent toothed gear cutting; fogazás osztási eljárással]. V. sub Tăierea dinţilor.

2. ~ continuă a dinţilor [непрерывное зубонарезание; taille continue des engrenages; Verzahnen durch pausenloses Verfahren, Herstellung von Verzahnungen durch pausenloses Verfahren; continuous toothed gear cutting; folytonos fogazás]. V. sub Tăierea dinţilor.

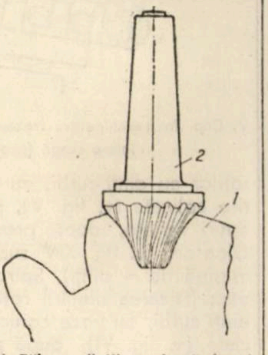
3. ~ dinţilor prin divizare: Sin. Tăierea intermitentă a dinţilor. V. sub Tăierea dinţilor. —

Din punctul de vedere al modului de realizare a profilului dintelui, se deosebesc:

4. **Tăierea** dinţilor prin copiere [нарезание зубьев копиром; taille des engrenages par moulage; Verzahnen durch Formverfahren, Herstellung von Verzahnungen durch Formverfahren; toothed gear cutting by copying; fogazás másoló eljárással]: Tăiere intermitentă a dinţilor, care se execută prin frezarea succesivă a golurilor dintre dinţi cu freze-modul, şi anume cu freze-disc modul (v. fig. I) la maşini de frezat universale, sau cu freze-deget modul (v. fig. II) la maşini speciale de frezat dinţi. Frezarea fiecărui gol de dinte se poate efectua într'o singură trecere sau în mai multe treceri. În timpul frezării dinţilor, mişcările relative dintre unealtă şi piesă sunt: mişcarea principală (rotirea frezei în jurul axei sale) şi mişcarea de avans longitudinal (de înaintare). La frezarea în mai multe treceri, după fiecare trecere prin toate golurile dintre dinţi, se efectuează şi o mişcare de avans, de pătrundere. După fiecare trecere de frezare, freza e readusă în poziţia iniţială, iar roata care se prelucrează e rotită cu valoarea pasului unghiular, pentru a se putea freza golul următor; rotirea piesei corespunzătoare pasului unghiular, respectiv numărului de dinţi cari trebue tăiaţi, se face cu ajutorul capului divizor. Atât freza-disc modul, cât şi freza-deget modul trebue să aibă forma profilului tăişului, identică cu forma profilului golului dintre doi dinţi. Realizarea, pe cale mecanică şi cu precizia necesară, a flancurilor curbe ale acestor freze, e foarte dificilă.



I. Tăierea dinţilor cu freză-disc modul, prin frezare normală. 1) roată; 2) freză-disc modul.



II. Tăierea dinţilor cu freză-deget modul. 1) roată; 2) freză-deget modul.

Profilul dinţilor roţilor dinţate e condiţionat de numărul de dinţi şi de modulul dinţării, la fiecare număr de dinţi al unui modul fiind nevoie de o altă freză, pentru a obţine forma teoretică corectă a profilului. Pentru realizarea dinţărilor uzuale, cu modulele STAS 820-49, ar fi deci nevoie de un stoc de cca 2600 de freze-disc modul, respectiv de freze-deget modul, ceea ce ar prohibi, din punctul de vedere economic, aplicarea acestei metode de prelucrare. Pentru folosirea economică a acestor unelte se taie, cu o aceeaşi freză, dinţii roţilor cari au numărul de dinţi limitat într'un întreg interval determinat, construind-o pentru profilul ideal al unui număr mediu de dinţi din acest interval şi reducând astfel până la 250 numărul de unelte de prelucrare. Frezele-disc modul sunt grupate — după numărul de dinţi ai roţilor cari trebue prelucrate — în garnituri de câte 8 bucăţi, corespunzătoare intervalelor numerelor de dinţi, pentru dinţii cu modulele cuprinse între 0,8 şi 10 mm, şi în serii de câte 15 bucăţi, pentru dinţii cu modulele peste 10 mm.

Freze-modul

Serii de 8 freze; dela $m=0{,}8$ până la $m=10$ mm

Freza nr.	1	2	3	4
Numărul de dinţi	12···13	14···16	17···20	21···25
Freza nr.	5	6	7	8
Numărul de dinţi	26···34	35···54	55···134	135···cremalieră

Serii de 15 freze; dela $m=11$ până la $m=75$ mm

Freza nr.	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$
Numărul de dinţi	12	13	14	15···16
Freza nr.	3	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$
Numărul de dinţi	17···18	19···20	21···22	23···25
Freza nr.	5	$5\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$
Numărul de dinţi	26···29	30···34	35···41	42···54
Freza nr.	7	$7\frac{1}{2}$	8	
Numărul de dinţi	55···79	80···134	135···cremalieră	

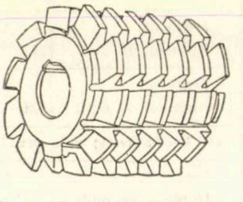
Prin reducerea numărului de freze folosite, la unele numere de dinţi ale intervalului respectiv se adaugă, la erorile de fabricaţie menţionate şi la cele de divizare a capului divizor, şi eroarea voită, de formă, a dinţilor. De aceea, roţile dinţate prelucrate prin copiere nu au precizia de dimensiuni şi de formă a dinţilor necesară la solicitările dinamice mari ale maşinilor cu turaţie înaltă; roţile dinţate executate prin copiere pot fi folosite numai în mecanisme pentru scopuri secundare de transmisiune, la cari vitesa periferică pe cercurile primitive ale roţilor angrenajului nu depăşeşte valoarea de 4 m/s.

Prin copierea cu freze-disc și cu freze-deget modul se pot dința roțile dințate cilindrice cu dinți drepți sau elicoidali, cu numărul de dinți dela 12 la infinit (cremalieră). Diametrul roților cari se prelucrează e limitat de dimensiunile mesei mașinii universale de frezat, pe care se fixează piesa. Din cauza prelucrării succesive, individuale, a dinților, vitesa de dințare prin copiere e mică.

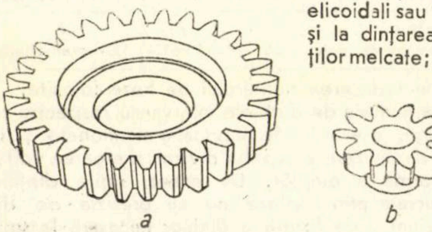
1. **Tăierea** dinților prin rostogolire [нарезание зубьев обкаткой; taille des engrenages par rouleau; Verzahnen durch Wälzverfahren, Herstellung von Verzahnungen durch Wälzverfahren; toothed gear cutting by rolling; fogazás legördítő eljárással]: Tăiere a dinților, care se execută pe mașini speciale de tăiat dinți, folosind unelte speciale, și la care — în timpul așchierii — unealta se rostogolește de-a-lungul flancului dintelui care se prelucrează. Tăierea dinților prin rostogolire poate fi tăiere intermitentă, sau tăiere continuă. Ea poate fi executată într'o singură trecere sau în mai multe treceri.

Mișcările relative dintre unealtă și piesa prelucrată, în timpul tăierii dinților, sunt: mișcarea principală efectuată de unealtă, — și care poate fi o mișcare de rotație sau o mișcare rectilinie alternativă — și mișcarea de rostogolire dintre piesă și unealtă, rezultată din mișcările relative de avans longitudinal și de rotație; după fiecare rotație completă a piesei se efectuează și o mișcare relativă de avans de pătrundere.

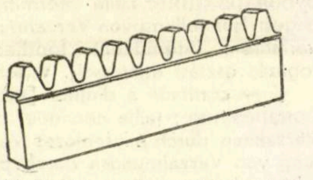
Tăierea dinților se face prin diferite procedee; felul mașinilor și al uneltelor folosite depinde de felul operațiunii și de faptul că se taie dinți de roți cilindrice sau conice.



I. Freză elicoidală modul pentru frezare prin rostogolire.

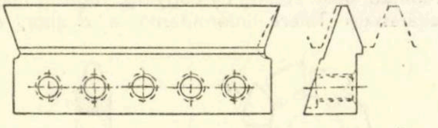


II. Cuțite-roți dințate tăietoare pentru mortezarea dinților după procedeul Fellow.
a) pentru dințare exterioară; b) pentru dințare interioară.

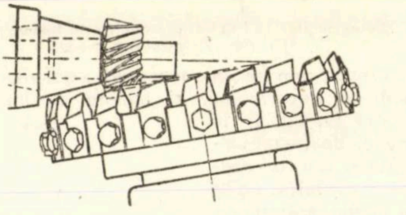


III. Pieptene pentru mortezat roți dințate cilindrice.

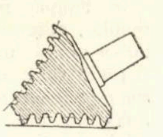
Tăierea dinților prin rostogolire, la roțile dințate cilindrice, se execută, de obiceiu, în următoarele feluri: frezarea cu freză elicoidală modul (v. fig. I) pe mașina de frezat dinți (v. fig. I sub Tăiat, mașină de ~ dinți) după procedeul Pfauter, care se aplică la dințarea exterioară a roților cilindrice cu dinți drepți, elicoidali sau în V, și la dințarea roților melcate; mortezarea dințării exterioare sau interioare la roțile dințate cilindrice cu dinți drepți sau elicoidali, cu o unealtă în formă de roată dințată (v. fig. II), pe o mașină specială de mortezat dinți (v. fig. VI sub Tăiat, mașină de ~ dinți) după procedeul Fellow; rabotarea dințării exterioare la roți cilindrice cu dinți drepți sau elicoidali, cu unealtă în formă de pieptene (v. fig. III), după procedeul Maag, sau cu cuțit simplu, pe o mașină specială de rabotat dinți (v. fig. VIII sub Tăiat, mașină de ~ dinți); rabotarea dințării exterioare în V, cu unelte în formă de roată dințată elicoidală, de cuțit-pieptene sau de cuțit special.



IV. Cuțit pentru rabotat roți dințate conice.



V. Cap de frezat pentru frezarea roților dințate conice cu dințare curbă (procedeul Gleason).



VI. Secțiune prin freza conică elicoidală pentru frezarea roților dințate conice (procedeul Klingelnberg).

Tăierea dinților prin rostogolire, la roțile dințate conice, se execută în următoarele moduri: rabotarea dințării roților cu dinți drepți, cu un singur cuțit sau cu două cuțite cu flancuri drepte (v. fig. IV), la mașini speciale de rabotat (v. fig. XIII sub Tăiat, mașină de ~ dinți); frezarea dințării roților cu dinți curbi, cu capete de frezat cu cuțite aplicate (v. fig. V), pe mașini speciale de tipuri variate, după procedeul Gleason (v. fig. XIV sub Tăiat, mașină de ~ dinți), Spiromatic, etc.; frezarea dințării roților cu dinți curbi, cu freze conice speciale (v. fig. VI), după procedeul Klingelnberg (v. fig. XVI sub Tăiat, mașină de ~ dinți).

Atât vitesa tăierii dinților prin rostogolire, cât și precizia de execuție în dimensiuni și formă, sunt mult superioare tăierii dinților prin copiere. De aceea, dințarea angrenajelor destinate funcționării cu vitese periferice cari depășesc 4 m/s se execută pe mașini speciale de tăiat dinți prin rostogolire. V. și sub Tăiat, mașină de ~ dinți.

1. **Tăierea** filetului: 1. Sin. Filetare prin așchiere (v. sub Filetare). — 2. Filetare la strung (v.).

2. **Tăierea** hârtiei [нарезание бумаги; coupe du papier; Papierschnitt; paper cutting; papirvágás]. *Ind. hârt.* V. sub Mașină de tăiat hârtie.

3. **Tăierea** mustului [приостановление процесса брожения в виноградном сусле; moutage du moût; Schwefelung des Mostes; must arresting; mustkénezés]. *Ind. alim.*: Operațiune de oprire a fermentației mustului de struguri, fie imediat după presare, fie după ce o parte a glucozei din must a fost transformată în alcool și în bioxid de carbon. Tăierea se face cu alcool sau cu bioxid de sulf, pentru a împiedeca fermentația un anumit timp, sau într'un moment determinat. Tăierea cu alcool se face adăugind o anumită cantitate de alcool, care face imposibilă fermentația. Cantitatea de alcool adăugit trebue să fie astfel, încât alcoolul produs prin fermentație și cel care se adaugă să atingă, în total, cantitatea de 18%. Tăierea cu bioxid de sulf se face cu bioxid de sulf în soluție apoasă, sub forma de gaz, de lichid, sau sub forma de sare (metabisulfit de potasiu). Bioxidul de sulf trebue îndepărtat, prin fierbere, înainte ca mustul să servească drept băutură.

4. **Tăierea** pomilor [обрезка деревьев; taille des arbres fruitiers; Obstbaumschnitt; pruning; gyümölcsfa-vágás]. *Agr.*: Operațiune de tăiere prin care se schimbă poziția relativă a ramurilor în coroană și a mugurilor pe ramuri, în scopul conducerii desvoltării și rodirii pomilor, cu respectarea condițiunilor de creștere și de desvoltare.

Se deosebesc:

5. ~ de corecție [исправительная обрезка; taille de correction; Korrekturbeschneiden; correction pruning; igazító vágás]: Tăiere care se aplică pomilor cari au fost tăiați greșit sau nu au fost tăiați deloc, astfel încât construcția scheletului și garnisirea lui cu ramuri roditoare prezintă neajunsuri. Se aplică ramurilor de schelet.

6. ~ de fructificație [обрезка деревьев для плодообразование; taille de fructification; Beschneiden zur Fruchtbildung; pruning for fruit; terméskézpződési vágás]: Tăiere care se aplică ramurilor roditoare ale pomilor, în scopul asigurării unei producții optime.

7. ~ de regenerare [возобновительное обрезывание; coupe de régénération; Verjüngungsbeschneiden; regeneration pruning; felújitási vágás]: Tăiere care se aplică pomilor intrați în declin, la cari procesul de uscare a ramurilor de schelet e în creștere, urmărindu-se refacerea coroanei pomului prin înlocuirea ramurilor de schelet în uscare, cu ramuri noi, și regarnisirea ramurilor de schelet vechi, care mai rămâne cu ramuri roditoare noi.

8. ~ în verde [обрезка; taille en vert; Sommerschnitt; summer pruning; zöldvágás]: Totalitatea operațiunilor (ciupit, copilit, plivit, strangulare, rupere, frângere, răsucire, etc.) cari se aplică lăstarilor verzi în creștere, în scopul conducerii creșterii și desvoltării pomului.

9. ~ la inel [обрезка на колец; taille à l'anneau; Ringschnitt; base cutting of shoots; gyürűvágás]: Tăierea unei ramuri dela baza ei, imediat deasupra inelului.

10. ~ oarbă [слепая обрезка; taille à l'aveugle; Blindschnitt; pruning at random; vakvágás]: Tăierea unei ramuri, fără respectarea indicațiilor de a aplica tăietura într'un anumit punct.

11. ~ pentru formarea coroanei [обрезывание для образования короны; taille pour former la couronne; Beschneiden zur Kronenformung; pruning for framework shaping; fakorona alakitási vágás]: Totalitatea operațiunilor de tăiere și a celor ajutătoare (aplecarea sau redresarea ramurilor, legarea lor, etc.), cari urmăresc construirea unui schelet de coroană, solid și echilibrat, astfel încât să asigure creșterea, coacerea și suportarea fructelor în cele mai bune condițiuni.

12. ~ pentru formarea coroanei în pepinieră [обрезывание для образования кроны в питомнике; taille en pépinière pour former la couronne; Beschneiden zur Kronenformung in der Baumschule; nursery pruning for framework shaping; koronaalakitási vágás a faiskolában]: Operațiunea retezării altoaielor de 1···2 ani, la o anumită înălțime, în scopul obținerii lăstarilor componenți ai coroanei. Se face primăvara, inainte de desmugurire.

13. ~ sălbaticului [обрезка подвоя; recépage; Schnitt auf Zapfen; cutting back, shortening; bevágás]: Operațiunea retezării port-altoiului, la 5···20 cm deasupra punctului de altoire, care se face în primăvara următoare altoirii în ochiu dormind.

14. **Tăietoare**: Daltă lată, cu coadă, folosită de forjar pentru a tăia la cald, din bară, calupuri de oțel. (Termen de uzină).

15. **Tăietor** de cârpe [тряпкорезкя; coupeuse de chiffons; Lumpenreissmaschine; rag cutting machine; rongyvágó gép]. *Ind. hârt.*: Mașină folosită la fabricarea pastei de cârpe, care execută sfâșierea acestora, înainte de a fi fierte.

16. **Tăietor** de hârtie [бумагорезчик; coupeur; Papier-Schneider; paper cutter; papirvágó]. *Arte gr.*: Muncitor specializat în tăierea hârtiei, la diferite formate, și în finisarea cărților și a imprimatelor prin tăiere cu mașina de tăiat hârtie.

17. **Tăietor** de oțel-beton [ножницы для арматурного железа; cisaille pour fer à beton armé; Betoneisenschere; reinforced concrete steel shears; betonvas-olló]. *Cs.*: Foarfeci pentru fier-beton (v.).

18. **Tăietor** de sârmă [ножницы для проволки; cisaille à fil métallique; Drahtschere; wire shears; huza olló]. *Tehn.*: Foarfeci pentru sârmă (v.).

19. **Tăietură** [прорез, огранка; coupe, Schnitt; cut; vágás]. *Gen.*: Fața obținută într'un corp sau dunga obținută într'o „pânză" prin practicarea unei tăieturi (v. Tăiere 1 și 2).

20. ~ combinată [комбинированная нарезка; taille combinée; kombinierter Schnitt; combined cut; kombinált vágás]: Tăietură folosită la

pietrele preţioase şi semipreţioase transparente, care consistă în prelucrarea părţii superioare în briliant, iar a părţii inferioare, în treaptă.

1. **Tăietură în briliant** [огранка бриллиантовая; taille en brillant; Brillantschnitt; brilliant cut; brilliánsvágat]: Tăietură folosită la pietrele preţioase transparente şi, în special, la diamant, derivată din octaedru, în care se obţin în mod obişnuit 56 de feţe, datorită cărora e reflectată aproape toată lumina care cade pe piatra prelucrată, dând jocul de lumini caracteristic focului briliantului.

2. ~ **în caboşon** [шлифовка (огранка) в форме „кабошон"; taille en cabochon; Cabochonschnitt; cabochon cut; koboson vágat]: Veche tăietură, de formă sferoidală, elipsoidală sau ovală, aplicată pietrelor preţioase şi semipreţioase translucide sau opace, cum şi celor cari prezintă un joc de colori deosebit. Există două tipuri: caboşon simplu şi caboşon dublu.

3. ~ **în rozetă** [огранка (шлифовка) в форме розетки; taille en rosette; Rosettenschnitt; rosette cut; rozettavágat]: Tăietură folosită pentru bucăţile mai subţiri de pietre preţioase şi semipreţioase transparente, caracterizată prin 24 de feţe triunghiulare între vârful şi baza ei.

4. ~ **în treaptă** [лестничная огранка; taille à facettes; Facetenschnitt; baguette cut; fazettavágat]: Tăietură specială, folosită la pietrele preţioase şi semipreţioase transparente, care consistă în executarea unor faţete mai mici, cari înconjură faţa principală.

5. ~ **tabulară** [огранка таблицей; taille en table; Tafelschnitt; table cut; lemezvágat]: Tăietură folosită la pietrele preţioase şi semipreţioase transparente, caracterizată printr'un număr mic de faţete, cari înconjură o faţă principală bine desvoltată.

6. **Tăietură de aur** [золотое сечение; coupe dorée; goldener Schnitt; golden cut; aranymetszet]. *Mat.:* Termen vechiu pentru raportul de medie şi extremă raţie a două mărimi M şi m:

$$\frac{M}{m}=\frac{M+m}{M} \quad \text{sau} \quad \frac{M}{m}=\frac{1+\sqrt{5}}{2}=1{,}618\cdots.$$

În practică se utilizează, pentru acest raport, valori apropiate: 5/3 sau 8/5.

7. **Tăietură de pilă** [насечка напильника; taille de lime; Feilenhieb; cut of file; reszelővágat]. *Metl.:* 1. Urma de prelucrare lăsată de unealtă, pe suprafaţa pilei, la executarea dinţării acesteia. La raşpele (v.), tăieturile sunt punctuale şi aliniate, şi sunt executate cu priboaie.

La celelalte pile, tăieturile sunt lineare şi pot fi executate prin dăltuire manuală sau mecanizată, prin frezare sau prin strunjire (numai la pile rotunde). Tăieturile lineare pot fi drepte, în zig-zag, în arc de cerc, sau ondulate. Forma tăieturii şi inclinaţia ei faţă de axa pilei depind de scopul în care va fi folosită pila.— 2. Ansamblu de tăieturi în accepţiunea de sub 1, executate pe suprafaţa activă a pilei. Tăietura poate fi constituită dintr'o familie de tăieturi punctuale (la raşpele), dintr'o singură familie de tăieturi lineare paralele (tăietură simplă, la pile cu dinţare continuă, cu dinţi laţi), din două familii de tăieturi lineare paralele, cari se încrucişează (tăietură dublă sau tăietură încrucişată, la pile cu dinţare continuă, cu dinţi ascuţiţi); în ultimul caz, cele două tăieturi se numesc tăietură inferioară şi tăietură superioară. V. şi sub Pilă.

8. **Taifun** [тайфун; typhon; Taifun, Wirbelsturm; typhoon; taifun]. *Meteor.* V. sub Perturbaţii atmosferice.

9. **Taiga** [тайга; taiga; Taiga; taiga; taiga]. *Geogr.:* Regiune nordică, rece şi umedă, în care comunitatea vegetală principală e reprezentată prin păduri de pini.

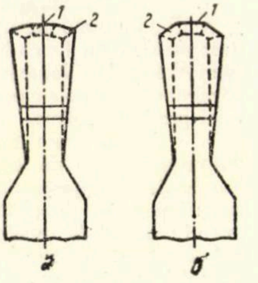
10. **Taille douce.** V. Gravură în „taille douce".

11. **Tăiş** [лезвие, режущая кромка; tranchant; Schneide; edge; vágóél]. *Tehn.:* 1. Partea activă a uneltelor tăietoare, cu care acestea taie sau desprind fragmente dintr'un material, prin strivire (de ex. cuţit de cismar, de grădinar, etc.) sau prin forfecare (de ex. foarfeci de tablă), prin despicare (de ex. daltă, topor, cuţit de plug, etc.) sau prin aşchiere (de ex. cuţit de strung, burghiu, freză, etc.). Tăişul e mărginit de două suprafeţe ale uneltei, a căror intersecţiune constitue muchia tăietoare. La uneltele de tăiere prin strivire, prin forfecare sau despicare, tăişul e constituit de muchia unghiului diedru a două feţe ale lamei uneltei, cari formează o pană (al cărei unghiu la vârf depinde de unealtă). La uneltele aşchietoare, tăişul e constituit, de obiceiu, de întretăierea dintre faţa de degajare şi feţele de aşezare. Muchia tăietoare poate fi rectilinie, curbă sau strâmbă, după unealtă şi după piesa prelucrată. — 2. Sin. (impropriu) pentru Muchie tăietoare.

Exemple de tăişuri de unelte aşchietoare:

12. ~ **auxiliar** [вспомогательная режущая кромка; tranchant auxiliaire; Nebenschneide; auxiliary edge; segédél]: Porţiunea din tăiş a cuţitului pentru strunjire intensivă, tip Kolesov, care efectuează netezirea piesei strunjite (v. fig. sub Strunjire intensivă).

13. ~ **de trecere** [переходная режущая кромка; tranchant de passage; Übergangsschneide; transition edge; átmeneti él]: Porţiunile laterale, inclinate faţă de axa cuţitului, din tăişul principal strâmb al anumitor cuţite, de exemplu al cuţitelor de retezat sau de canelat (v. fig.).



Tăişuri de trecere.
a) la cuţit de canelat; *b)* la cuţit de retezat; *1)* tăiş principal; *2)* tăiş de trecere.

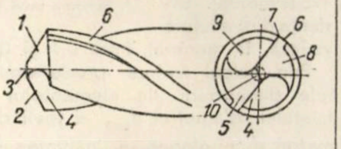
14. ~ **de alezare la burghiu** [кромка ленточки спирального сверла; tranchant d'alésoir; Ahlenschneide; boring edge; furóél]: Tăişul, cu muchia în formă de

elice, al burghiului, constituit de întretăierea feţei de degajare cu faţeta, şi care are funcţiune ade alezare a suprafeţei prelucrate şi de a rupe aşchiile, spre a putea fi îndepărtate prin canelura burghiului.

1. **Tăiş de racordare.** V. sub Tăiş intermediar.

2. **~ intermediar** [промежуточная режущая кромка; tranchant intermédiaire; Mittelschneide; middle edge; közbensőél]: Porţiunea din tăiş a cuţitului pentru strunjire intensivă, tip Kolesov, care constitue racordarea dintre tăişul principal, care efectuează degroşarea, şi tăişul auxiliar, care efectuează netezirea piesei strunjite (v. fig. sub Strunjire intensivă).

3. **~ principal** [главная режущая кромка; tranchant principal; Hauptschneide; capital edge; föél]. 1.: Tăişul din direcţia avansului principal al uneltei, a cărui muchie e constituită de întretăierea feţei de degajare cu faţa de aşezare principală. Tăişul principal poate avea muchia tăietoare rectilinie, curbă sau strâmbă, sau compusă din porţiuni drepte şi curbe. Unele unelte au mai multe tăişuri principale, cari atacă simultan materialul; de exemplu, burghiul elicoidal are două tăişuri principale detalonate (v. fig.); broşa (v.) are mai multe tăişuri principale (v. şi fig. 432 d, e şi f sub Cuţit 2).— 2. Porţiunea din tăişul principal, în accepţiunea 1, care — în cazul prelucrării cu diferite grade de netezime, efectuate într'o singură trecere — efectuează operaţiunea de degroşare şi ridică cea mai mare parte din aşchii. (V. şi fig. sub Strunjire intensivă).



Elementele părţii tăietoare a unui burghiu elicoidal.

1) tăiş principal; 2) muchia tăietoare principală; 3) muchie transversală; 4) faţă de degajare; 5) faţă de aşezare; 6) faţetă; 7) muchia faţetei (muchie de alezare); 8) dinte; 9) canal; 10) miez.

4. **~ secundar** [вспомогательная режущая кромка; tranchant secondaire; Nebenschneide; accessory edge; mellékél]: Partea unei unelte, a cărei muchie e adiacentă şi inclinată pe muchia tăişului principal şi care e constituită de întretăierea feţei de degajare cu una dintre feţele de aşezare secundare, (accepţiune improprie a termenului tăiş). Unele unelte au două tăişuri secundare, de exemplu cuţitele de strung, de retezat. Cuţitele de formă şi de finisaj nu au, de obiceiu, tăiş secundar. Locul de întretăiere a tăişului principal sau a celui secundar constitue vârful cuţitului. Vârful poate fi în unghiu sau rotunjit, constituind, în acest caz, un tăiş de trecere; raza de racordare trebue să fie atât de mare, cât permit condiţiunile de rigiditate ale sistemului maşină-dispozitiv de prindere-piesă-unealtă.

5. **~ transversal la burghiu** [поперечная режущая кромка сверла; taillant transversal; Querschneide; cross edge; keresztél]: Vârful burghiului elicoidal, cu forma de tăiş de cuţit, care leagă cele două tăişuri principale, şi a cărui muchie e constituită din întretăierea celor două feţe de aşezare ale burghiului (accepţiune improprie a termenului tăiş). Unghiul de tăiere al acestui tăiş rezultă din inclinarea celor două tăişuri principale. Tăişul transversal presează numai, dar nu taie materialul (v. fig. sub Tăiş secundar). Sin. Muchie transversală la burghiu.

6. **Tăiş** de sfredel. *Mine:* Sin. impropriu pentru Cap de sfredel. V. Sfredel, cap de ~.

7. **Tăiş** de sgură: Termen de atelier pentru pragul de amestec de formare, pe care ajutorul de turnător dela cuptorul înalt îl formează în jghiabul de scurgere a sgurii.

8. **Talaşi** [щепки, стружки; copeaux; Hobelspäne; splinters; gyalúforgács]. *Ind. lemn.:* Aşchii lungi şi subţiri, cari se formează la prelucrarea manuală sau mecanică a lemnului cu unelte cu limbă tăietoare (dălţi, rindele, freze).

9. **Talbot, procedeu ~** [способ Тальбота; procédé T.; T. Verfahren; T. method; T. eljárás]. *Metl.* V. sub Martin, procedeu ~

10. **Talc** [тальк; talc; Talk; talc; talkum]. *Mineral.:* $Mg_3\,[(OH)_2|Si_4O_{10}]$. Mineral cristalizat în sistemul monoclinic, alb, verzuiu, cenuşiu, etc., cu gr. sp. 2,7 şi cu duritatea 1, unsuros, cu aspect sidefos, care se întâlneşte în mase solzoase. E întrebuinţat la fabricarea materialelor electroizolante, la fabricarea unor materiale refractare, în industria hârtiei, în farmacie, etc.

11. **Taler** [диск, тарелка; assiette, plateau; Teller; plate; tányér]. *Gen.:* Piesă subţire de metal, de lemn, de material ceramic, etc., având forma unui corp de revoluţie cu gura foarte largă şi cu marginile drepte sau răsfrânte. Sin. (parţial): Disc, Platou, Tavă.

Exemple:

12. **~ de balanţă** [чашка весов; plateau de balance; Schale einer Waage; plate of a balance; mérlegtányér]. *Fiz.:* Piesă componentă a unei balanţe, în general în formă de disc, atârnată de o extremitate a pârghiei balanţei, şi pe care se aşază corpul care urmează să fie cântărit, sau greutăţile marcate. Se folosesc, fie două talere, fie un singur taler (de ex. la balanţa romană).

13. **~ de cerneală** [стол для приготовления печатных чернил; table d'encrage; Farbteller; inking disc; festékező asztal]. *Arte gr.:* Masă de frecat cerneală, care are forma de disc circular, cu care sunt echipate presele de tipar de dimensiuni mici, presa Boston şi unele tipuri de prese tighel.

14. **~ de fracţionare** [фракционная тарелка; plateau de fractionnement; Destillierkolonnen Zwischenboden; bubble plate; elválasztó tányér]. *Ind. chim., Ind. petr.:* Piesă metalică de forma unui disc, care se montează orizontal în interiorul coloanelor de fracţionare, în scopul măririi eficacităţii lor. Talerele sunt construite astfel, încât asigură un amestec cât mai intim între lichidul de pe ele, care curge de sus în jos, şi vaporii cari circulă în sens contrar.

Talerele coloanelor mari, cari se construesc din fontă, au greutatea de 60···100 kg; de aceea ele se fac din mai multe bucăţi, cari se pot asambla şi monta mai uşor în coloană.

Cele mai obişnuite talere, cari se folosesc pentru asigurarea amestecării şi a repartiţiei cât mai uniforme a celor doi curenţi, de lichid şi de vapori, sunt găurite şi echipate cu tuburi acoperite cu câte un clopot circular, oval sau dreptunghiular, cu marginile crestate, pentru a face cât mai intim amestecul vaporilor cu lichidul. Intrarea şi ieşirea lichidului, cum şi înălţimea stratului de lichid de pe taler, se reglează cu ajutorul unor ţevi de prea-plin, cari sunt dispuse la capetele diametral opuse ale talerului. Temperatura fiecărui taler e mai joasă decât temperatura celui inferior şi mai înaltă decât a celui superior. Bulele de vapori cari ies prin crestăturile clopotelor trec prin stratul de lichid de pe taler — şi deasupra lichidului se formează un strat de spumă şi de stropi, care constitue regiunea principală de schimb de masă şi de căldură între vapori şi lichidul de pe taler. Fracţiunile a căror temperatură de condensare e inferioară temperaturii talerului rămân în stratul de lichid de deasupra acestuia, cedând căldura de condensare, care face ca o parte din fracţiunile volatile conţinute în acest strat să se evapore şi să treacă spre talerul superior.

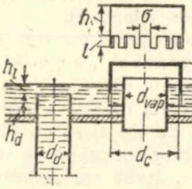
Pe un taler se montează, în general, mai multe clopote, la distanţe de cca 1,5 din diametrul clopotului, pentru ca bulele de vapori să lovească în ele şi să se amestece cât mai bine înainte de a căpăta o direcţie de deplasare pe verticală. Cantitatea de spumă şi de stropi care s'a format depinde de vitesa vaporilor şi de adâncimea cu care e cufundat clopotul în lichid. Vitesa vaporilor nu trebue să fie prea mare fiindcă, în acest caz, ei nu mai barbotează prin lichid, ci îl suflă, aruncându-l pe talerul superior.

Unele talere au clopote în formă de tunel, pentru a uşura reglarea înălţimii stratului de lichid, cum şi montarea clopotelor. La coloanele cu diametru mare şi cu talere în formă de tunel, lichidul intră pe taler prin patru puncte. Pentru a mări suprafaţa de contact al lichidului cu vaporii, s'au construit talere în cari mişcarea curentului de lichid e circulară. Randamentul acestor talere e mai mare. Se mai construesc talere în cascadă şi talere în formă de sită.

Când vaporii trec prin stratul de lichid de pe taler, care reprezintă un fel de supapă hidraulică, ei trebue să învingă rezistenţa acestui strat. Din această cauză, presiunea din partea inferioară a coloanei este totdeauna mai mare decât în partea ei superioară.

Valorile medii ale pierderii de presiune observate pe un taler sunt: în coloanele de distilare atmosferice, cu clopote rotunde, 3···6 mm coloană de mercur; în cele cu clopote în formă de jghiab, 10···12 mm coloană de mercur; în coloanele de distilare în vid, cu clopote rotunde şi dreptunghiulare, 1,5 mm coloană de mercur, iar în cele cu clopote în formă de jghiab, 3 mm coloană de mercur.

Distanţa dintre talere se alege astfel, încât antrenarea mecanică a particulelor de lichid de către vapori să fie redusă la minimum; ea e mai activă, când se micşorează distanţa dintre talere. Gradul de antrenare depinde şi de vitesa vaporilor, de viscozitatea şi tensiunea superficială a amestecului care se fracţionează, de înălţimea stratului de lichid pe talere, de adâncimea de cufundare, de dimensiunile şi amplasarea clopotelor pe talerele coloanei, de direcţia relativă a curentului de lichid şi vapori, etc. De aceea, antrenarea nu poate fi predeterminată exact şi distanţa dintre talere trebue determinată experimental. Distanţa dintre talere variază, în general, între 0,1 şi 0,6 m.



I. Schema unui taler cu clopot.

Prin calcul trebue predeterminate următoarele dimensiuni ale elementelor principale ale talerului: diametrul d_{vap} al ţevii de vapori, diametrul d_c al clopotului, înălţimea h a clopotului, lăţimea σ şi înălţimea l a crestăturilor clopotului, distanţa h_c dintre capătul ţevii de vapori şi clopot, distanţa h_t dintre marginea inferioară a clopotului şi taler, diametrul d_d al ţevii de prea-plin (deversor), înălţimea h_d a ţevii de prea-plin deasupra talerului, înălţimea h_l a lichidului deasupra capătului superior al ţevii de prea-plin.

Calculul secţiunii libere a ţevii de vapori pe taler se face în funcţiune de vitesă admisibilă a vaporilor.

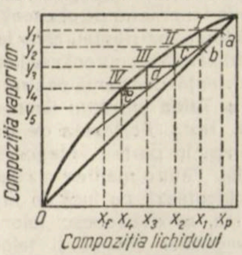
Suprafaţa totală a secţiunii transversale a ţevilor de vapori pe taler reprezintă cca 10···15% din secţiunea liberă a coloanei.

Clopotul se construeşte pentru vitesă constantă a vaporilor la trecerea lor prin clopot. De aceea, secţiunea pentru trecerea vaporilor în spaţiul inelar dintre ţeava de vapori şi clopot şi suprafaţa totală a crestăturilor clopotului se consideră egală cu suprafaţa secţiunii transversale a ţevii de vapori. Lăţimea crestăturilor se consideră $\sigma = 4 \cdots 10$ mm şi lungimea lor $l = 20 \cdots 50$ mm, fără a depăşi valoarea h_d. Vitesa vaporilor în crestăturile clopotului variază între cca 2 şi 6 m/s.

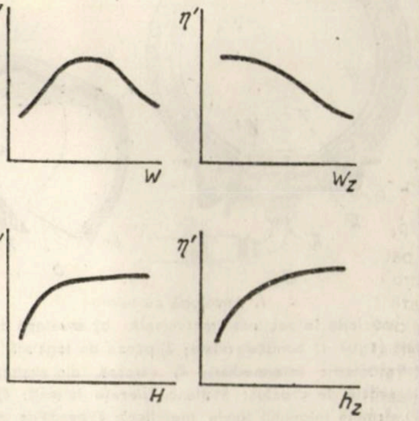
Distanţa dintre capătul ţevii de vapori şi clopot se găseşte din condiţiunea de egalitate între secţiunea transversală a ţevii de vapori şi secţiunea prin care trec vaporii în clopot.

Rezistenţa hidraulică duce la o diferenţă mare de presiune între baza şi vârful coloanei de rectificare cu talere. Principalele rezistenţe la trecerea vaporilor sunt la intrarea şi la ieşirea din ţevile de vapori şi la trecerea prin crestăturile clopotului (rezistenţe locale), cum şi la învingerea presiunii hidrostatice a coloanei de lichid pe fiecare taler.

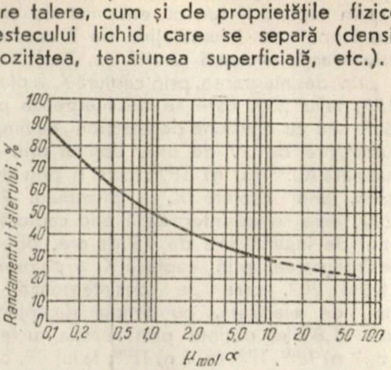
Un taler ipotetic, pe care s'ar produce un schimb complet de componenți, prin stabilirea unui echilibru între faze, se numește taler teoretic. Pentru separarea unui component dintr'un amestec care se distilă e nevoie de un anumit număr de evaporări și condensări, adică de un număr corespunzător de talere. Numărul de talere teoretice ale coloanei depinde de proprietățile amestecului care se distilă și de gradul de puritate care se cere distilatului. Pentru ca, la ieșirea din coloană, să se obțină vapori constituiți aproape în întregime din componentul ușor volatil, e nevoie ca în acest loc ei să fie în contact cu lichid care să aibă aproximativ aceeași compoziție. Deci trebue să se producă, la capătul superior al coloanei, o completare continuă a ei cu lichid bogat în component ușor volatil; de aceea se introduce o anumită cantitate de produs finit la vârful coloanei de fracționare, ca reflux de vârf. Numărul de talere teoretice, necesare pentru separarea unui component dintr'un amestec se determină prin metode analitice și pe baza curbei de echilibru între faza lichidă și faza de vapori. Numărul n de talere necesare diferă de numărul de talere teoretice; el se obține împărțind ultimul număr n_t la randamentul talerului η: $n = n_t/\eta$. Randamentul talerului depinde de factorii cari determină gradul de apropiere de starea de echilibru pe taler. Mare importanță prezintă condițiunile hidrodinamice de contact al lichidului și vaporilor, caracterizate prin vitesa vaporilor în secțiunea liberă a coloanei, de vitesa lor în crestăturile (zimții) clopotelor, de adâncimea de cufundare a clopotelor în lichid, de distanța H dintre talere, cum și de proprietățile fizice ale amestecului lichid care se separă (densitatea, viscozitatea, tensiunea superficială, etc.). Randamentul talerului depinde, de asemenea, de direcția de mișcare reciprocă a vaporilor și lichidului, cum și de cantitatea de picături de lichid, antrenată mecanic de vapori. În cele mai multe cazuri, randamentul talerelor variază între 0,2 și 0,8.



II. Elemente pentru determinarea compoziției fazelor pe talere.



III. Relația dintre randamentul talerului și factorii hidrodinamici.



VI. Valoarea randamentului talerelor de rectificare.

1. **Taler de supapă**: Sin. Ciuperca supapei (v.). V. și sub Supapă.

2. **Talgol** [талгол; talgol; Talgol; talgol; talgol]: Grăsime de balenă, solidificată prin hidrogenare.

3. **Talian.** *Pisc.*: Instalație pescărească fixă, folosită pe țărmul vestic al Mării Negre, alcătuită dintr'o capcană de plase, așezată în calea peștilor migratori și în care aceștia se rătăcesc ca într'un labirint, până când ajung într'o ultimă cameră, unde rămân prinși. Se compune din două părți: aripa și talianul propriu zis. Aripa e o plasă lungă de câteva sute de metri și lată de 8⋯12 m, așezată vertical în apă, dela mal spre gura talianului, susținută de o sârmă de cablu întinsă orizontal la 1 m deasupra apei și prinsă de piloți înalți de 15 m. Talianul propriu zis e o plasă mare, cu marginile prinse, de jur împrejur, pe un cablu de sârmă susținut de piloți. Mijlocul plasei acopere ca o căptușeală fundul spațiului central (lung de 90⋯140 m și lat de 18⋯26 m), iar marginile ei, ridicate în sus, formează peretele extern al talianului. Pe fund, plasa prezintă două guri, prin cari peștele intră fără să mai poată ieși, ajungând la urmă în cele două camere prinzătoare (tolbe sau capcane).

4. **Taliu** [таллий; thallium; Thallium; thallium; tálium]. *Chim.*: Tl; nr. at. 81; gr. at. 204,39; gr. sp. 11,8; p. t. 303°; p. f. 1650°.

Element din grupul al treilea al sistemului periodic. Se găsește în natură în crookesit (v.), cum și în diferite pirite. E un metal alb-albăstruiu, moale, care se oxidează la aer. Taliul se extrage din piritele talifere, cum și din noroiul din camerele de plumb dela fabricarea acidului sulfuric.

Se cunosc următorii isotopi ai taliului: taliul 198, care se desintegrează prin captură K sau cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 1,8 ore, obţinut prin reacţia nucleară Au^{197} (α, 3 n) Tl^{198}; taliul 199, care se desintegrează prin captură K sau cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 7 ore, obţinut prin reacţia nucleară Au^{197} (α, 2 n) Tl^{199}, cum şi prin desintegrarea, prin captură K, a plumbului 199; taliul 200, care se desintegrează prin captură K sau cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 27 de ore, obţinut prin reacţia nucleară Au^{197} (α, n) Tl^{200}, cum şi prin desintegrarea, prin captură K, a plumbului 200; taliul 201, care se desintegrează prin captură K, cu timpul de înjumătăţire de 75 de ore, obţinut prin desintegrarea, prin captură K, a plumbului 201; taliul 202, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 11,8 zile, obţinut prin reacţia nucleară Hg^{202} (d, 2 n) Tl^{202}, Tl^{203} (n, 2 n) Tl^{202}; taliul ^{203}, care se găseşte în proporţie de 29,1% în taliul natural; taliul 204, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 2,7 ani, obţinut prin reacţiile nucleare Tl^{203} (n, γ) Tl^{204}, Tl^{203} (d, p) Tl^{204}; taliul 205, care se găseşte în proporţie de 70,9% în taliul natural; taliul 206, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 4,23 min, obţinut prin reacţiile nucleare Tl^{205} (n, γ) Te^{206}, Te^{205} (d, p) Te^{206}, Pb^{207} (γ, p) Te^{206}, cum şi prin desintegrarea, cu emisiune de particule α, a radiului E 210; doi isotopi, de mase atomice neidentificate, cari se desintegrează prin captură K sau cu emisiune de electroni, cu timpurile de înjumătăţire, respectiv, de 10,5 şi de 44 de ore, obţinuţi prin reacţia nucleară Hg (d, 2 n) Tl a unui isotop încă neidentificat al mercurului; taliul 207, numit şi actiniu C", care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 4,76min, obţinut prin reacţia nucleară Pb^{207} (n, p) Tl^{207}, cum şi prin desintegrarea actiniului C în filiaţiunea familiei radioactive a actiniului (v. Actiniului, familia ~); taliul 208, numit şi toriu C" (v.); taliul 209, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 2,2 min, obţinut prin desintegrarea bismutului 213 în filaţiunea familiei radioactive artificiale 4 n 1; taliul 210, numit şi radiu C" (v.).

Taliul poate fi atât monovalent, cât şi trivalent. Principalii compuşi ai taliului monovalent sunt: azotatul de taliu $TlNO_3$; sulfatul de taliu Tl_2SO_4; halogenurile TlCl, TlBr, TlJ, insolubile în apă, şi halogenura TlF, solubilă; sulfura de taliu Tl_2S; hidroxidul de taliu TlOH, corp cristalizat, de coloare galbenă, care prin încălzire trece în oxidul Tl_2O, de coloare neagră, şi din care, prin introducere de bioxid de carbon în soluţia de hidroxid, se obţine carbonatul de taliu Tl_2CO_3, asemănător carbonaţ lor alcalini.

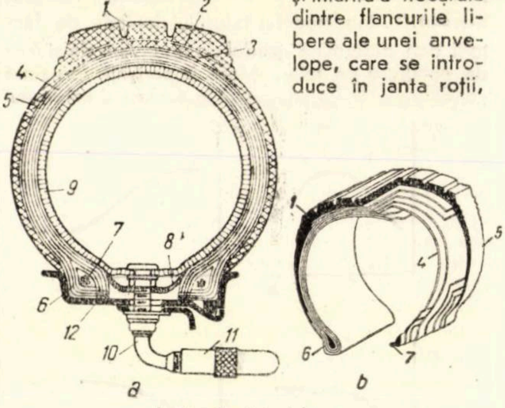
Principalii compuşi ai taliului trivalent sunt: Halogenurile, ca, de exemplu: triclorura de taliu $TlCl_3$, care cristalizează sub forma $TlCl_3$, 4 H_2O şi care are tendinţa de a forma complecşi, de exemplu clorotaliatul de potasiu $K_3(TlCl_6)$ sau clorotaliatul de taliu $Tl_3(TlCl_6)$; hidroxidul $Tl(OH)_3$ care, prin uscare sau încălzire, trece în oxidul Tl_2O_3; sulfatul $HTl(SO_4)_2$, 4 H_2O, folosit ca otravă pentru şobolani.

1. **Tallingit** [таллингит; tallingite; Tallingite; tallingite; tallingit]. *Mineral.*: $CuCl_2 \cdot 4Cu(OH)_2 \cdot 4H_2O \cdot$ Oxiclorură de cupru, care se găseşte sub formă de plăcuţe de coloare albastră-verzuie.

2. **Talofidă, celulă~** [талофидная ячейка; cellule thalofide; Thalliumphotozelle; thalofide phototube; talofid fotocella]. *Fiz.*: Celulă fotoelectrică fotorezistentă, alcătuită dintr'un strat de oxisulfură de taliu, a cărei rezistenţă (de ordinul a 100 MΩ) scade sub acţiunea radiaţiilor infraroşii. Celula e foarte sensibilă la radiaţii cu lungimi de undă cuprinse între 0,8 şi 1,2 μ, sensibilitatea fiind maximă pentru 1,0 μ. Celula, folosită uneori ca receptor pentru radiaţiile infraroşii din acest domeniu, are defectul de a prezenta fenomene de oboseală, cari se manifestă prin scăderea rezistenţei, chiar la întunerec, când celula e străbătută de curent continuu, cum şi de a nu avea rezistenţă constantă pentru o iluminare dată.

3. **Talon** [пятка; talon; Absatz; Leel; sarok]. *Ind. text.*: Porţiunea de deasupra călcâiului unui ciorap, în partea inferioară din spatele carâmbului. Pentru mărirea rezistenţei ciorapului, talonul se tricotează cu încă un fir (fir de întărire). După formă, se deosebesc: talon dreptunghiular, talon triunghiular (numit şi talon piramidal) şi talon-fantazie. Talonul e lucrat, în general, din fire de aceeaşi nuanţă ca şi celelalte părţi componente ale ciorapului, iar uneori, din fire de altă nuanţă.

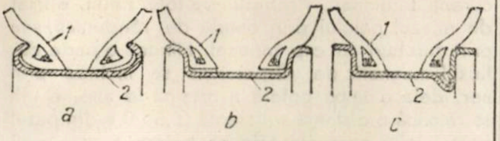
5. **Talon** [реборда; talon; Reifenfuss; wired edge; abroncstalp]. *Auto.*: Marginea îngroşată şi întărită a fiecăruia dintre flancurile libere ale unei anvelope, care se introduce în janta roţii, când se montează anvelopa pe roată (v. fig. *I* şi *II*). Talonul anvelopei e obţinut, în general, prin în-



I. Anvelopă cu talon.

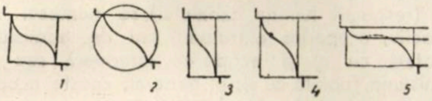
a) anvelopă în secţiune transversală; b) anvelopă decopertată parţial; 1) bandă de rulare; 2) pânză de legătură; 3) pernă (strat elastic intermediar); 4) carcasă, din straturi textile înglobate în cauciuc; 5) flanc (perete lateral); 6) talon; 7) sârmele talonului (inele metalice); 8) bandă de protecţiune; 9) cameră de aer; 10) valvă; 11) capac; 12) jantă.

globarea unor inele metalice (sârme) în masa de cauciuc, cu inserții de pânză. Talonul asigură fixarea anvelopei pe jantă și permite montarea-demontarea repetată a acesteia, fără deteriorări.



II. Modele de taloane.
a) pentru jantă buclată; b) pentru jantă plată; c) pentru jantă plată cu inel amovibil; 1) talon; 2) jantă.

1. **Talon** [каблучок; talon, cymaise; Kehlstoss; reversed cornice, talon; tagozat, homyolat]. Cs.: Mulură formată din două arce de cerc racordate, unul convex și altul concav, primul la partea superioară a profilului, iar celălalt, la partea lui inferioară. Dacă e dispusă invers, mulura devine un talon inversat sau o dusină.



Talon.
1) și 2) talon înscris în pătrat, respectiv în cerc, prin racordarea de arce egale de 90°, respectiv de 60°; 3) talon înscris în dreptunghiu, prin racordare de arce egale; 4) și 5) talon prin racordare de arce inegale, înscris în dreptunghiu vertical, respectiv în dreptunghiu orizontal.

Talonul poate fi obținut, fie prin racordare de arce egale (înscris în pătrat prin arce de 90°, fig. 1; înscris în cerc prin arce de 60°, fig. 2; înscris în dreptunghiu, fig. 3), fie prin racordare de arce inegale (în dreptunghiu vertical— fig. 4 și în dreptunghiu orizontal, fig. 5).

2. **Talpă** [подошва; base; Sohle; sole; talp]. *Mine:* Baza unei excavații miniere.

3. **Talpă** [лежень, пояс; plaque de fondation; Sohlplatte; bed plate; talp]. *Tehn.:* 1. Blocul de beton sau sistemul de piese de lemn sau metalice interpuse între elementele unei construcții și sol, sau o altă piesă, pe cari primele se reazemă și cărora le transmit forțe; de cele mai multe ori, talpa are suprafața care transmite forța mai mare decât suprafața care o primește, pentru ca sarcina unitară transmisă să fie mai mică. De obiceiu, talpa e îmbinată (prin scoabe, nituri, etc.) cu elementul de construcție care se reazemă pe ea, și e simplu rezemată pe sol sau pe cealaltă piesă. Exemplu: talpa joagărului (v. sub Joagăr).— 2. Piesa prin care sania sau plugul se reazemă și alunecă pe cale, respectiv pe sol. — 3. Partea lățită a unui organ de mașină sau a unui element de construcție, prin care acestea se reazemă pe o altă piesă (de ex. talpa nicovalei, talpa șinei, etc.).

Exemple:

4. ~ [поверхности основания, пояс; plan de fondation; Gründungssohle; foundation sole; talp]. 1. Cs.: Planul de rezemare al unui element de construcție (fundație, soclu, etc.), prin care se transmit sarcinile de construcție, mediului pe care se reazemă. În această accepțiune, se numește talpă de fundație, planul inferior, de rezemare, prin care fundația e în contact cu pământul, căruia îi transmite sarcinile permanente și utile ale construcției. La aceeași încărcare, suprafața tălpii fundației determină valoarea presiunii pe teren. —

5. ~ [пояс, полка; semelle; Gurtung; boom; öv heveder]. 2. Cs.: Element de contur și de legătură, așezat la părțile superioară și inferioară ale unei grinzi cu zăbrele sau cu inimă plină. Servește la legarea și solidarizarea nodurilor extreme ale celorlalte bare, la grinzile cu zăbrele,— în vederea repartizării solicitărilor la toate barele,— la rigidizarea marginilor inimii, la grinzile cu inimă plină, la prinderea altor elemente de construcție (antretoaze, contravântuiri, etc.), ca și la așezarea grinzii pe aparatele de reazem.

Talpa superioară poate avea diferite forme: rectilinie, la grinzile cu tălpi paralele; în formă de unghiu, la grinzile triunghiulare sau trapezoidale, curbe sau poligonale (v. și sub Grindă).

Conturul cel mai convenabil este cel care urmărește diagrama momentelor încovoietoare; de exemplu, în cazul unei sarcini uniform repartizate, și dacă talpa inferioară este orizontală, talpa superioară are forma de parabolă. În acest caz, numai tălpile vor fi solicitate, iar în barele zăbrelelor, teoretic, nu vor apărea eforturi. În realitate, însă, din cauza neuniformității sarcinii reale, a excentricităților constructive și a altor factori inevitabili, elementele zăbrelelor vor avea, totuși, eforturi, însă mici.

Greutatea proprie a grinzilor cu talpă parabolică este, de asemenea, cea mai mică. Totuși, din cauza execuției complicate și a momentelor încovoietoare suplementare cari apar, grinzile metalice cu tălpi curbe se folosesc rar. Grinzi de lemn cu tălpi curbe se execută mai des, deoarece au eforturi mici în zăbrele și se pot prinde excentric de talpă și cu cele mai simple mijloace de îmbinare.

Conturul poligonal al tălpii superioare asigură, de asemenea, eforturi mici în barele zăbrelelor și o greutate proprie relativ mică. Lipsa elementelor curbe ar ușura execuția; totuși, necesitatea de a executa înnădiri la fiecare nod, din cauza frângerii conturului tălpii, produce dificultăți în execuție și reclamă un consum suplementar de material pentru eclise.

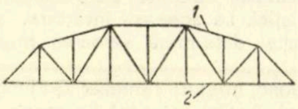
Conturul folosit mai des este cel rectiliniu (grinzi cu tălpi paralele) sau în unghiu (grinzi trapezoidale), deși eforturile, în acest fel de tălpi, sunt mai mari decât la grinzile cu tălpi curbe sau poligonale; execuția lor e însă mai ușoară și nu e susceptibilă de erori.

Talpa inferioară e, de obiceiu, orizontală, dar poate fi și de formă poligonală sau curbă.

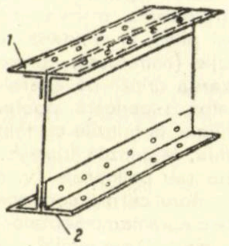
Din punctul de vedere al naturii solicitărilor, se deosebesc: tălpi întinse și tălpi comprimate.

La grinzile de lemn, solicitările la întindere creează dificultăți la executarea înnădirilor și a îmbinărilor; de aceea, pentru deschideri mari, talpa întinsă se execută din metal.

Din punctul de vedere al alcătuirii lor, la grinzile cu zăbrele metalice, se deosebesc: talpă cu o singură inimă (cu un singur perete, cu inimă simplă), care împreună cu platbandele formează o secțiune în „T"; talpă cu două inimi (cu doi pereți, sau talpă dublă), care împreună cu platbandele formează o secțiune în „U".



Grindă cu zăbrele.
1) talpă superioară; *2*) talpă inferioară.



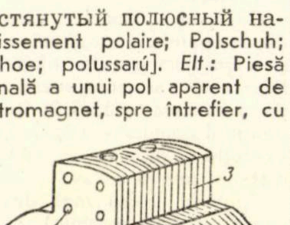
Grindă cu inimă plină.
1) talpă superioară; *2*) talpă inferioară.

În cazul când tălpile au o singură inimă și secțiunile celorlalte elemente ale grinzii cu zăbrele reprezintă fiecare câte un singur grup de piese; dacă tălpile au două inimi, celelalte elemente sunt formate din două grupuri de piese.

Tălpile cu două inimi ușurează îmbinarea barelor la noduri, întru cât permit așezarea a două guseuri și creează suprafețe mai mari pentru așezarea niturilor; elementele sunt mai rigide la flambaj, ceea ce contribue la utilizarea mai avantajoasă a materialului barelor comprimate. — 3. Partea inferioară sau superioară, lată, a unei grinzi profilate. Exemple: talpa șinei (v. sub Șină), talpa profilului dublu T (v.), etc.

1. **Talpa plugului** [полевая доска плуга; sep; Führungsschiene; sole shoe; veretősin]. *Agr.* V. sub Plug.

2. **~ polară** [растянутый полюсный наконечник; épanouissement polaire; Polschuh; pole piece, pole shoe; polussarú]. *Elt.:* Piesă feromagnetică terminală a unui pol aparent de magnet sau de electromagnet, spre întrefier, cu secțiune mai mare decât secțiunea miezului feromagnetic al polului, folosită pentru a micșora reluctanța întrefierului, fără a-i micșora lărgimea. Permite și așezarea și fixarea înfășurării de excitație pe miezul polar.



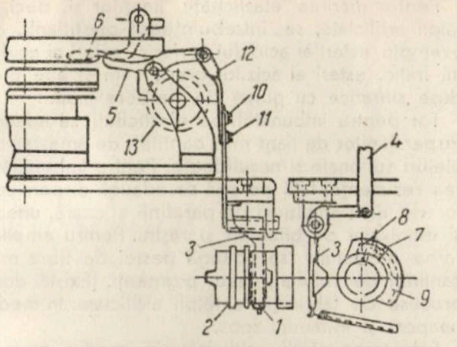
Pol cu talpă polară.
1) talpă polară; *2*) nituri de strângere; *3*) miezul polului.

Când i se dă o formă anumită, poate servi la realizarea unui întrefier variabil, pentru a obține, astfel, de exemplu, un câmp magnetic repartizat sinusoidal de-a-lungul periferiei întrefierului mașinilor electrice. Talpa polară a mașinilor medii și mari e lamelată, din tole așezate perpendicular pe axa mașinii, pentru a micșora pierderile prin curenți turbionari. Pachetul de tole, nituit, e fixat de miezul polului prin coadă de rândunică, sau prin șuruburi cu cap înnecat. Fiindcă o parte din fluxul magnetic de dispersiune se închide prin aer, dela o talpă polară a mașinii la alta, e util să rămână o distanță suficientă (0,3···0,4 din pasul polar) între coarnele tălpilor polare a doi poli consecutivi. Sin. Piesă polară.

3. **~ sertarului** [дно золотника; fond à coulisse; Schieberlappen; sliding bottom; tolattyútalp]. *Mș.:* Partea unui sertar plan cu care acesta se reazemă și alunecă pe oglindă. Talpa e mai lată decât lumina canalului de admisiune, iar valorile cu cari talpa depășește lățimea corpului sertarului (respectiv lumina canalului) se numesc, respectiv, acoperire exterioară sau de admisiune (notată cu *e*) și acoperire interioară sau de emisiune (notată cu *i*); în general, aceste acoperiri nu sunt egale. Muchiile tălpii se numesc muchii active sau directoare, fiindcă determină (prin alunecarea lor peste muchiile luminilor canalului) începutul și sfârșitul fazelor de admisiune și de emisiune. (V. fig. V sub Sertar de motor cu abur).

4. **Talpă** [иятка; semelle du bas, de la chaussette; Strumpfsohle; base sole; harisnyatalp]. *Ind. text.:* Partea unui ciorap cuprinsă între călcâiu și vârf. Partea superioară, numită și față, e din tricot simplu, ca și carâmbul ciorapului, iar partea inferioară a tălpii, de asemenea din tricot simplu, e făcută, de obiceiu, dintr'un fir dublu.

5. **~, dispozitiv de tricotat ~ dublă și talon** [трикотажная машина для двойной подошвы и пятки; dispositif à tricoter la semelle et le talon double; Einrichtung zum Stricken von Doppelsohle-und Absatz; double sole and heel knitting gear; kettőstalp és sarokkötö-készülék]. *Ind. text.:* Dispozitiv adaptat la mașina de tricotat ciorapi, care depune firul suplementar de întărire numai pe o parte din àcele cilindrului sau pe toate, după forma talonului. La tricotarea tălpii duble, firul întăritor e depus pe toate àcele cu picior mic. Pentru aceasta, conducătorul firului de întărire trebue introdus și scos din lucru de dispozitivul de tricotat talpă dublă și talon, în timpul fiecărei rotații a cilindrului cu ace. Dispozitivul pentru tricotarea talonului dreptunghiular se compune, în general, din următoarele părți (v. fig. *I*): cama (*1*), situată pe jumătate din circumferența manșonului de cuplare (*2*), care acționează la fiecare rotație a cilindrului cu ace asupra proeminenței pârghiei (*3*), care, prin tija (*4*) și pârghia (*5*), introduce și scoate din acțiune conducătorul (*6*) al firului de întărire. Prin șurubul (*7*) se apropie sau se depărtează părțile componente (*8* și *9*) ale camei (*1*), influențând prin aceasta câmpul de activitate al conducătorului de fir. Prin șuruburile (*10* și *11*) se reglează lungimea tijei (*12*). Cama (*1*) introduce și scoate din acțiune conducătorul firului de întărire, numai când acesta e adus în poziția de lucru de mecanismul conducătoarelor de fire, prin roata de comandă (*13*).

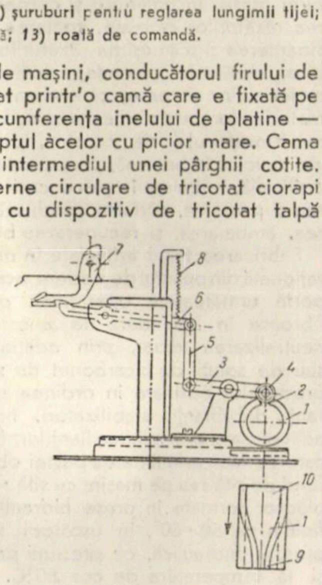


I. Dispozitiv pentru obținerea talorului dreptunghiular și a tălpii duble, la mașina de tricotat ciorapi.

1) camă; *2*) manșon de cuplare; *3*) pârghie; *4*) tijă; *5*) pârghie; *6*) conducător de fir; *7*) șurub; *8*) și *9*) părțile componente ale camei; *10*) și *11*) șuruburi pentru reglarea lungimii tijei; *12*) tijă; *13*) roată de comandă.

La alte tipuri de mașini, conducătorul firului de întărire e acționat printr'o camă care e fixată pe jumătate din circumferența inelului de platine — și anume în dreptul àcelor cu picior mare. Cama acționează prin intermediul unei pârghii cotite.

Mașinile moderne circulare de tricotat ciorapi pot fi înzestrate cu dispozitiv de tricotat talpă dublă și talonul cu contur triunghiular sau cu altă formă. Dispozitivul e constituit dintr'un manșon cilindric de oțel(*1*),(v.fig.*II*), care are o tăietură (*2*), în formă de triunghiu sau în contur fantazie. Pe manșonul cilindric de oțel (*1*) alunecă un capăt al pârghiei (*3*), prin rola (*4*), care, sub acțiunea resortului(*8*), este ținută în contact cu manșonul. În timpul tricotării talonului, manșonul (*1*) e deplasat în direcția săgeții din figură, după fiecari două rotații ale cilindrului cu ace, prin intermediul unei roți dințate și al unei tije cu filet. La începutul tricotării talonului, rola (*4*) alunecă pe capătul (*9*) al manșonului de oțel, porțiune în care tăietura are deschiderea cea mai mică, permițând conducătorului (*7*) al firului întăritor să depună fir numai pe două ace din mijlocul àcelor cu piciorul mic. În timp ce se tricotează rândurile cari urmează, rola (*4*), datorită deschiderii din ce în ce mai mari a tăieturii manșonului de oțel, permite ca și conducătorul să aștearnă firul de întărire pe un număr de ace din ce în ce mai mare, până când îl așterne pe toate àcele cu piciorul mic, în care moment rola (*4*) alunecă în porțiunea (*10*) a manșonului de oțel (*1*). Sub acțiunea unei came de pe toba de comandă, dispozitivul de înaintare a manșonului e scos din acțiune — și se tricotează talpa dublă în această poziție, în care rola (*4*) alunecă în porțiunea (*10*). — Sub acțiunea unui arc, manșonul revine în poziția inițială, după tricotarea tălpii duble.



II. Dispozitiv de tricotat talpă dublă și talon triunghiular.

1) manșon cilindric de oțel; *2*) tăietură în formă de triunghiu sau cu alt contur; *3*) pârghie; *4*) rolă; *5*) tijă; *6*) pârghie; *7*) conducător de fir; *8*) resort; *9*) porțiunea manșonului pentru începerea talonului; *10*) porțiunea manșonului pentru terminarea talonului și tricotarea tălpii duble.

1 **Talpă** [подошва; semelle; Sohle; sole; talp]. *Ind. piel.*: 1. Partea inferioară a încălțămintei, corespunzătoare tălpii piciorului, care este făcută din piele tăbăcită și finisată mai rigid (de ex. crupoane, canate, etc.), (v. și sub Talpă, piele pentru ~). — 2. Materialul din care se confecționează talpa în sensul de sub Talpă 1.

Partea exterioară a tălpii, pe care se calcă, se numește talpă de uzură, iar partea care se așază între talpa de uzură și branț se numește talpă intermediară. La încălțămintea tălpuită prin lipire, talpa intermediară lipsește. Talpa se confecționează și din cauciuc, materii plastice, lemn, etc.

Talpa de piele trebue să aibă coloare naturală cât mai uniformă și lipsită de pete, cu fața netedă și lucioasă, cu partea cărnoasă bine curățită, iar în secțiune trebue să prezinte un țesut compact, des, cu aspect sticlos.

Talpa poate fi tăbăcită vegetal, universal sau combinat. Cel mai răspândit e sistemul de tăbăcire cu substanțe tanante vegetale, în forma sa semilentă sau rapidă. Se tinde să se introducă tăbăcirea combinată universal-vegetală a tălpii. Talpa pentru încălțăminte de vară sau de sport se tăbăcește excluziv cu crom.

Talpa cromată poate fi fabricată mai repede și mai ieftin, având rezistență mare la uzură; prezintă desavantajele de a fi hidrofilă, de a luneca pe teren umed și de a se deforma, din care cauză are întrebuințări limitate. Prin cromare mai slabă și retăbăcire vegetală mai puternică se obține o talpă care îmbină avantajele ambelor sisteme de tăbăcire: rezistența remarcabilă la uzură a tăbăcirii minerale, cu absorpție mică de apă și stabilitatea suprafeței pieilor tăbăcite vegetal.

Talpa exterioară sau de uzură se fabrică cu două rigidități: o talpă mai dură, mai groasă, mai puțin suplă, care se întrebuințează la fabricarea încălțămintei cu talpă prinsă în cuie, cum și la reparații, și o talpă mai puțin rigidă, mai suplă și mai elastică, pentru încălțămintea cusută. Talpa pentru branțuri, ștaifuri și bombeuri are supleță mai pronunțată, iar talpa pentru rame trebue să îmbine o rezistență mare cu o supleță excepțională. Materia primă trebue să fie adaptată proprietăților urmărite. Talpa mai dură se face din piele grea de bou, iar talpa mai suplă, din piele de bou mai uşoară şi din piele de vacă. În cantitate mai mică se întrebuinţează ca materie primă şi pieile de cal (partea dela crupă (oglinzile) şi pielea de porc. Talpa de porc fiind foarte hidrofilă are întrebuinţări limitate.

În industrie, talpa se manipulează după greutate; de aceea e necesar ca, prin analiză chimică, să se controleze dacă nu a fost îngreunată în mod artificial; aceasta se constată prin depăşirea valorilor permise pentru cenuşă şi pentru substanţele solubile totale. Indicele de tăbăcire al tălpii nu trebue să arate o tăbăcire excesiv de saturată, deoarece prin aceasta se reduc proprietăţile de rezistenţă la tracţiune şi la uzură.

1. **Talpă artificială** [искуственная кожа для подошв; cuir à semelle artificielle; Faserkunstleder für den Schuhunterbau; artificial sole leather; műtalp]. *Ind piel.*: Material pe bază de fibre de piele, eventual în amestec cu fibre de celuloză şi textile lipite şi consolidate printr'un liant adecvat, şi presat în plăci. Se întrebuinţează în industria de încălţăminte, ca înlocuitor de talpă, pentru branţuri, ştaifuri, bombeuri şi glencuri şi, mai puţin, ca înlocuitor pentru blanc şi alte piei tehnice.

Materia primă principală o constitue fibrele de piele provenite din deşeuri. Deşeurile de piele se sortează după felul pielei, se curăţă de materiale străine, ca bucăţi de fier sau de cauciuc, şi se desfibrează, de obiceiu în stare umedă, cu ajutorul unor desintegratoare speciale. Gradul de mărunţire al fibrelor e foarte important. O proporţie exagerată de fibre prea scurte reduce rezistenţa tălpii artificiale, în timp ce un număr prea mare de fibre prea lungi influenţează defavorabil împâslirea. Pasta de fibre de piele se depozitează în rezervoare şi, dacă prelucrarea nu se face imediat, i se adaugă agenţi de desinfectare.

Pentru talpă artificială nu se întrebuinţează fibre textile normale, ci excluziv deşeuri dela tors, sdrenţe, resturi dela croit, cari se sortează şi se mărunţesc; în prealabil, se fierb cu lapte de var, în autoclave rotative, se spală, se desfibrează mai departe în holendere de măcinat şi se folosesc mai departe sau se deshidratează. Fibrele de celuloză se întrebuinţează numai pentru talpa mai rară, în genul mucavalei, pentru branţuri, ştaifuri şi bombeuri. Ele se prezintă sub formă de şlefuitură de lemn, celuloză natron, celuloză sulfit şi, mai rar, hârtie veche.

Ca lianţi se întrebuinţează: cleiuri de răşină şi emulsiuni de bitumen, numai pentru talpa artificială gen mucava. Pentru repartizarea mai fină a particulelor de răşină se adaugă adeseori şi alte substanţe, de obiceiu cu rol de coloizi protectori, cum sunt cleiul animal, cazeina, amidonul, dextrina. Emulsiunile de bitumen micşorează hidrofilia tălpilor artificiale. Adăugirea de latex conferă produsului proprietăţi bune de elasticitate şi rezistenţă la apă, însă puţină stabilitate la îmbătrânire. Proprietăţile pot fi ameliorate prin vulcanizarea materialului finit. Dispersiunile de cauciuc sintetic, de obiceiu polimerizaţi micşti de butadien şi stiren, coagulabili cu acizi şi săruri, dau o talpă cu proprietăţi de rezistenţă slabe, instabilă la îmbătrânire, cu elasticitate bună şi cu stabilitate bună la frig.

Pentru mărirea elasticităţii lianţilor şi, deci, a tălpii artificiale, se întrebuinţează plastifianţi, de exemplu esteri ai acidului fosforic, esteri ai acidului ftalic, esteri ai acizilor graşi, cum şi alte produse sintetice cu punct de fierbere înalt.

Tot pentru îmbunătăţirea elasticităţii se adaugă dispersiunilor de liant mici cantităţi de amestec de uleiuri sulfonate şi nesulfonate. Pentru îmbunătăţirea rezistenţei faţă de apă se adaugă dispersiunilor de liant emulsiuni de parafină şi ceară, uneori şi emulsiuni de bitumen şi răşini. Pentru ameliorarea aspectului se adaugă pastei de fibre mici cantităţi de coloranţi sau pigmenţi. Există două procese de fabricaţie a tălpii artificiale: în mediu neapos, şi în mediu apos.

Fabricarea tălpii artificiale în mediu neapos comportă următoarele operaţiuni: sortarea furdalelor cromate, măcinarea furdalelor cromate, stoarcerea şi scămoşirea masei pe holendru, sdrobirei masei în holendru şi cernerea fibrei, sortarea răzăturilor cromate, spălarea şi neutralizarea, stoarcerea şi scămoşirea răzăturilor cromate, sdrobirea răzăturilor cromate, alcătuirea compoziţiei materialelor fibroase, cântărirea fibrei, cântărirea materialelor pentru amestecul de cauciuc, prepararea amestecului de cauciuc, prepararea soluţiei de cauciuc în benzină, prepararea masei de talpă artificială, vălţuirea în plăci, croirea plăcilor, uscarea şi presarea, sortarea produselor finite, marcarea, ambalarea, şi recuperarea benzinei.

Fabricarea tălpii artificiale în mediu apos e mai raţională din punctul de vedere economic; ea comportă următoarele operaţiuni: prepararea pastei fibroase în holendere de amestecat şi măcinat; neutralizarea masei, prin adăugire de amoniac sau de soluţii de bicarbonat de sodiu; adăugirea produselor auxiliare în ordinea următoare: coloranţi, lubrifianţi, stabilizatori, impermeabilizanţi; adăugirea şi precipitarea lianţilor; formarea plăcilor, care se face prin filtrarea pastei obţinute în cutii cu fund de sită sau pe maşini cu sită rotundă; presarea plăcilor formate în prese hidraulice; uscarea definitivă la 50···60°, în uscătorii speciale; o nouă presare hidraulică, cu presiuni până la 80 kg/cm^2 şi la temperatura de cca 80°C. Odihnirea plăcilor finite, timp de cel puţin patru săptămâni, e necesară pentru ca talpa să capete proprietăţile de rezistenţă definitive. Pentru îmbunătăţirea aspectului, plăcile se acoper adeseori cu coloranţi de acoperire pe bază de cazeină.

Proprietăţile tălpii artificiale variază foarte mult în funcţiune de materiile prime şi auxiliare întrebuinţate, şi de modul de fabricaţie. Reducerea conţinutului de liant conferă produsului un caracter fibros, acesta devenind mai absorbant şi mai asemănător cu pielea, însă, în acelaşi timp, înrăutăţeşte proprietăţile de rezistenţă la apă şi la uzură. De aceea, conţinutul în liant nu trebue să fie mai mic decât 35···40% (substanţă uscată, fără plastifiant). În cazul folosirii cauciucului ca liant fără vulcanizare ulterioară, sunt necesare proporții și mai mari. Afară de aceasta, trebue să se folosească o proporție considerabilă, până la 50%, de fibre de piele cromată. Talpa artificială astfel fabricată e bună pentru tălpi exterioare, la încălțăminte de stradă.

1. **Talpă de cauciuc și de materii plastice** [подошва резиновая и пластмассовая; semelle en caoutchouc et matières plastiques; Kautschuk- und Kunststoffsohle; rubber sole and sole made of plastics; gumi- és műanyag-talp]: Talpă de uzură pentru încălțăminte de toate felurile, din cauciuc sau materii plastice. Materialul se fabrică, fie în plăci, urmând ca tălpile să se ștanțeze ulterior, în forma și cu dimensiunile dorite, fie ca tălpi gata formate, cari se fixează pe încălțăminte. Dintre materiile plastice se folosesc clorura de polivinil și diverși copolimeri plastifiați în mod adecvat, pentru a căpăta proprietățile necesare de rezistență la îndoire. Pe lângă cauciucul natural, folosit sub formă de crep sau amestecat cu diverse ingrediente, se întrebuințează mult și cauciucul sintetic butadien sodiu. Foarte mult folosite sunt tălpile de cauciuc microporos, care se fabrică, de asemenea, în plăci sau în tălpi gata formate.

Aceste materiale nu absorb apa și derapează pe teren umed; de aceea, suprafața lor se profilează. Ele sunt complet impermeabile la trecerea vaporilor de apă și a aerului, ceea ce constitue un desavantaj din punctul de vedere al calităților igienice-sanitare. Dificultățile de prelucrare pot fi înlăturate prin adoptarea sistemelor de confecționare la cari talpa încălțămintei se fixează prin lipire.

Talpa din aceste materiale are o rezistență la uzură în mediu uscat și umed mult mai bună decât a oricărui alt fel de talpă de piele tăbăcită mineral, vegetal sau combinat.

Cu excepțiunea tălpilor de cauciuc microporos, aceste materiale au greutatea specifică și conductibilitatea termică mai mari decât ale tălpii de piele tăbăcită vegetal.

2. **Talpa**, mașină de netezit ~. V. Netezit, mașină de ~ talpa.

3. **Talpă**, piele pentru ~ [подошвенная кожа; cuir à semelles; Sohlenleder; sole leather; talpbör]. *Ind. piel.*: Numire generică pentru diferite feluri de piei tăbăcite și finisate mai rigid, cari se întrebuințează la confecționarea părții de jos a încălțămintei, adică a tălpii. Fiecare fel de piele pentru talpă se numește după funcțiunea pe care o are în încălțăminte. Se deosebesc, deci, piei pentru talpă de uzură și pentru talpă intermediară, piei pentru branțuri, piei pentru ștaifuri și bombeuri, și piei pentru rame. După format, pieile pentru talpă se pot prezenta în crupoane, în jumătăți de crupoane, canate (adică jumătăți de piei), poale și gâturi.

Cruponul e partea pielei care rămâne după tăierea poalelor, a gâtului și a cozii. Prin tăierea cruponului în două, pe linia șirei spinării, rezultă jumătățile de crupon, cari sunt forma cea mai obișnuită pentru talpa de uzură. Cruponul se caracterizează printr'un țesut des, compact și omogen, cu grosimea ușor și uniform descrescândă dela linia șirei spinării spre poale și gât (cu excepțiunea pieilor de taur).

Canatele rezultă prin tăierea pielei întregi, fără coadă, în jumătate, pe linia șirei spinării.

Gâtul e partea din față a pielei, delimitată de liniile de cruponare ale poalelor și cruponului.

Poalele sunt părțile laterale ale pielei, cari cuprind picioarele și regiunile subsuorilor.

Grosimea diferitelor feluri de talpă variază după scopul în care vor fi folosite; la crupoane pentru tălpi de uzură, dela 2 la 10 mm; la canate și gâturi pentru talpă de uzură, dela 2 la 7 mm; la poale pentru talpă de uzură, dela 2 la 6 mm; la crupoane, gâturi și poale pentru branțuri și rame, dela 2 la 4 mm.

4. **Talpa** ursului [медвежая лапа, акант; acante; Bärenklaue; bear's breech; termetes medvetalp]. *Bot.*: Nume comun pentru plante din familia acantaceelor, cu speciile: Acanthus mollis L., A. longifolius Host și A. spinosus L. etc., cultivate în scop ornamental, și din familia umbeliferelor (Heracleum sphondylium L., H. giganteum Hort. =villosum Fisch. ex. Steudel, H. Leichtlini Hort. ex. Vatke, H. pubescens Marshall Bieberstein), ultima fiind o plantă meliferă.

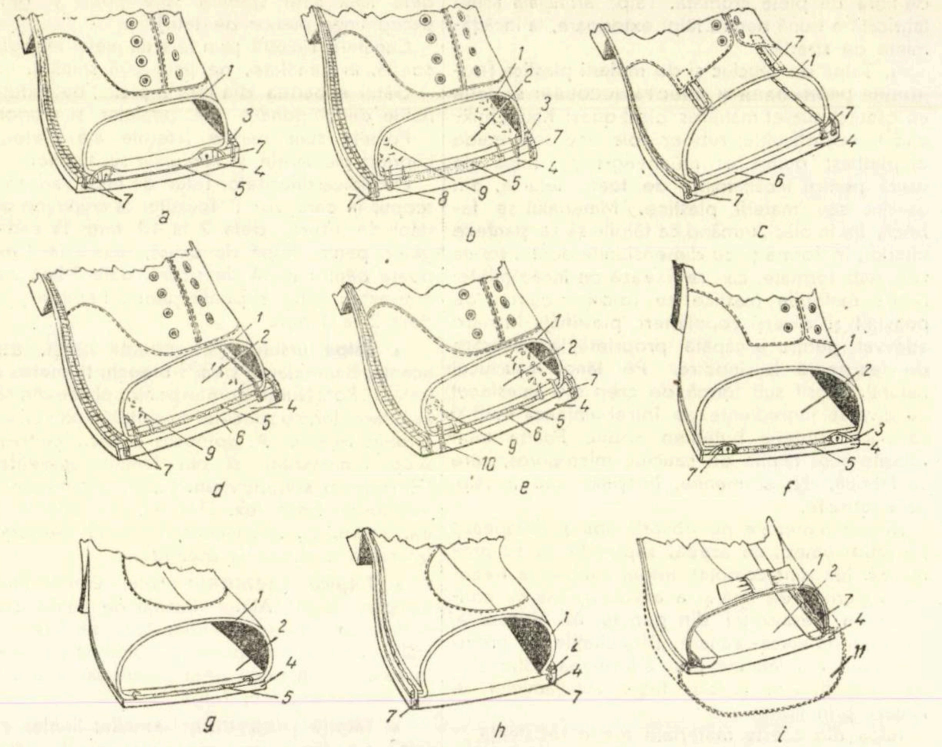
5. **Tălpică** [лежень; sole; Grundschwelle; heeper; talp]. *Mine:* Bucată de lemn sau de piatră, cu fețele paralele, care se fixează sub stâlpi, pentru a împiedeca pătrunderea acestora în terenul din talpa unei galerii sau a unui șantier de abataj. Sin. Talpă.

6. **Tălpiță** [подушка; semelle; Sohle; chord; talp]. *Cs.:* Placă de lemn, montată sub picioarele călușului podului de echipaj sau improvizat, pentru mărirea suprafeței de reazem, împiedecând astfel cufundarea călușului și deci denivelarea podului.

7. **Tălpuire** [подшивка обуви; pose de la semelle; Bodenbefestigung; sole attaching; cipőtalpalás]. *Ind. piel.*: Operațiunea de fixare a tălpii la încălțăminte. Se poate efectua prin mai multe procedee, cum sunt cusutul pe ramă, fixarea ramei cu scoabe, cusutul prin branț, lipirea tălpii, etc.

Tălpuirea prin cusutul pe ramă (v. fig. *a*) se bazează pe principiul încălțămintei cusute cu mâna, la care se folosește o cusătură orizontală pentru a îmbina rama cu fața și cu branțul, și o cusătură verticală, din două fire, executată la mașina de cusut talpa pe dinafară, prin care talpa exterioară se îmbină cu rama. Suprafața interioară a branțului e netedă, astfel încât nu e nevoie de un acoperiș de branț, ci numai de un talonet. Acest sistem de fixare a tălpii dă încălțămintei un aspect deosebit de atrăgător; astfel, încălțămintea este excelentă din punctul de vedere al comodității, al flexibilității, al menținerii formei și al rezistenței la purtare.

Încălțămintea mai ieftină, de tipul celei cu talpa cusută pe ramă, se tălpuește după procedeul cu rama fixată cu scoabe. Îmbinarea ramei cu fața și cu talpa se face, dela toc la toc, cu scoabe de sârmă lată de oțel, ale căror vârfuri gemene sunt îndoite pe suprafața interioară a branțului. Prin mijlocul scoabelor se trece o ață de in sau de cânepă, pentru a evita ca acestea să străpungă rama. Talpa exterioară se coase de ramă la mașina de cusut talpă pe dinafară, cu o cusătură cu lanț, care se îngroapă într'un șanț profilat, a cărui ridicătură o acopere (v. fig. *b*). Pe porțiunea călcâiului, talpa se fixează în scoabe, texuri, cuie de lemn sau cuie obișnuite, cari se nituesc în branț. Pentru a acoperi vârfurile scoabelor îndoite pe branț, toată suprafața branțului se acopere.



Tălpuirea încălțămintei.

a) tălpuirea prin procedeul cusut pe ramă; *b*) tălpuirea prin fixarea ramei cu scoabe; *c*) tălpuirea încălțămintei pentru sport; *d*) tălpuirea prin procedeul cusut prin branț; *e*) tălpuirea încălțămintei militare și a altor tipuri de încălțăminte grea; *f*), *g*) și *h*) tălpuirea prin lipire; *i*) tălpuirea încălțămintei la care fața se întoarce pe dos în timpul operațiunii de tălpuire; *1*) fața; *2*) branț; *3*) ramă; *4*) talpă de uzură; *5*) umplutura tălpii; *6*) talpă intermediară; *7*) cusătură pentru îmbinarea ramei cu fața și branțul, sau a tălpii exterioare cu rama; *8*) scoabe; *9*) texuri; *10*) șuruburi de alamă; *11*) căptușeala feței.

Încălțămintea de sport se tălpuește în două feluri, după procedeul de tălpuire cu rama întoarsă, și după procedeul de tălpuire în care pielea căputei se întinde dintr'o singură bucată sub talpa piciorului, se încheie la partea superioară, cu o cusătură de încheiere simplă, formând un desen caracteristic, în formă de U (v. fig *c*). Talpa intermediară se coase împreună cu fața de piele, iar talpa exterioară se coase de talpa intermediară. Se obține astfel o mare flexibilitate a încălțămintei.

Fixarea tălpii după procedeul cusutului prin branț (fig. *d*) se execută printr'o cusătură verticală cu două fire, care străbate branțul, pielea de față, rama și, în unele cazuri, talpa exterioară sau interioară. Cusătura se execută cu o mașină specială de cusut pe dinăuntru. Aspectul exterior al încălțămintei cu talpa fixată după procedeul cusut prin branț e asemănător cu al celei cusute pe dinafară. În interior, însă, se văd vârfurile îndoite ale texurilor (v.) și firul cusăturii de îmbinare pe dinăuntru a branțului cu fața, rama și talpa.

Pentru încălțămintea ostașilor și pentru alte tipuri de încălțăminte grea se folosește următorul procedeu de tălpuire, prezentat în fig. *e*: Fața de piele se trage pe calapod și se prinde cu texuri nituite în branț; se fixează o talpă intermediară pe branț, cu texuri cari se îndoaie pe suprafața interioară a branțului și se aplică talpa exterioară, care se prinde de branț cu o cusătură efectuată de o mașină de cusut talpa pe dinafară. Talpa exterioară, talpa intermediară, fața de piele și branțul se unesc cu șuruburi de alamă. La încălțămintea care se poartă pe teren umed, în locul șuruburilor de alamă se întrebuințează cuie de lemn. Pe talpă se bat, de obiceiu, cuie cu floare.

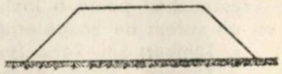
Producerea unor adezivi speciali a făcut posibilă elaborarea sistemului de fixare a tălpii prin lipire, care prezintă avantaje tehnice și economice importante. Uneori se fixează și fața pe branț prin lipire (v. fig. e), dar de obiceiu se folosesc în acest scop texuri sau scoabe. Folosirea unei cusături orizontale cu lanț, pentru a îmbina rama cu fața și cu branțul, este un procedeu mai perfecționat, care asigură o durabilitate superioară. Porțiunea închisă de conturul fețelor trase pe calapod se nivelează cu un material de umplutură (v. fig. *f*). Pielea trasă pe calapod, cum și talpa, se scămoșează în vederea lipirii. Tălpuirea se execută prin lipirea fețelor de talpă sau de ramă, cu cleiu de nitroceluloză, folosindu-se pentru lipire piese speciale, cari lucrează cu presiunea de 2···5 at. Pe porțiunea călcâiului, talpa se fixează prin lipire sau cu texuri, cuie de lemn sau cuie de oțel, cari se nituesc în branț. Procedeul de fixare a tălpii prin lipire se folosește la confecționarea încălțămintei de tipul cel mai ușor, în special cel reprezentat în fig. *g*. Prin eliminarea cusăturii de fixare a tălpii se permite întrebuințarea unei rame mult mai înguste decât rama pentru încălțămintea cusută pe dinafară și, în același timp, mult mai ușoară, astfel încât încălțămintea finită are o flexibilitate și o ușurință comparabile cu ale încălțămintei întoarse. În acest caz, fața nu se scămoșează pentru a primi adezivul. Procedeul de fixare prin lipire e cel mai adecvat pentru tălpile de cauciuc și de mase plastice. Pentru lipire se întrebuințează adezivi speciali, de tipul triisocianatului de trifenilmetan.

Pentru încălțămintea de copii și pentru o anumită categorie de încălțăminte pentru femei se folosește sistemul de fixare a tălpii numit „flexibil". În loc să fie trasă sub calapod, ca la alte sisteme, fața e întoarsă în afară și e îmbinată cu talpa printr'o cusătură cu lanț. Cusătura se execută la mașina de cusut talpa pe dinafară, prinzând cu o ramă fețele de talpă (v. fig. *h*). La încălțămintea de copii, rama poate lipsi, iar fața și talpa se îmbină printr'o cusătură cu lanț pe două rânduri.

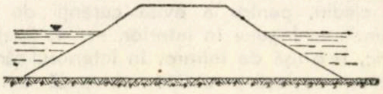
Un sistem simplu de confecționare a unei încălțăminte care se numește încălțăminte întoarsă asigură îmbinarea tălpii cu fața printr'o cusătură orizontală cu lanț, în timp ce fața și talpa sunt trase pe calapod, întoarse cu partea din interior în afară. După tălpuire, încălțămintea se întoarce cu fața în afară și se trage din nou pe calapod (v. fig. *i*). Se introduce un branț de acoperire interior, pe toată suprafața tălpii. Acest procedeu de tălpuire asigură o flexibilitate foarte mare și dă încălțămintei aspectul de tălpuire cu talpă foarte subțire.

1. **Taluz** [откос; talus; Böschung; slope; rézsü]: 1. Suprafața inclinată, care mărginește lateral un rambleu sau un debleu. — 2. Tangenta trigonometrică a unghiului pe care-l formează cu orizontala linia de cea mai mare pantă a taluzului în sensul de sub Taluz 1; se exprimă printr'un raport de forma 1:*n*. —

Panta taluzului se stabilește în raport cu natura pământului și cu înălțimea taluzului. Fiecare fel de pământ e caracterizat printr'o inclinare maximă pe care o poate avea taluzul executat în el, fără ca echilibrul să se strice și granulele de pământ să alunece. Pentru motive de siguranță, taluzele drumurilor se construesc cu o inclinare mai mică decât aceea a taluzului natural al pământului respectiv. În practică, taluzele de rambleu de înălțime mică (v. fig *I*) se execută cu panta 1:1,5. Taluzele rambleurilor înalte se execută cu pantă variabilă, inclinarea micșorându-se spre bază (v. fig. *II*). Frânturile și piciorul taluzului se rotunjesc. Pentru rambleurile a căror înălțime depășește 12 m (respectiv pentru debleuri cu adâncimea mai mare decât 12 m), panta taluzelor se stabilește pe baza calculelor de stabilitate. În albiile majore ale râurilor și până la nivelul apelor mari, panta taluzelor e 1:2. Panta taluzelor uzuală, în debleuri cu înălțimi mici, e 1:1,5. Dacă debleul taie mai multe straturi de pământ de naturi diferite, panta taluzului se frânge după natura pământului. La trecerea dela un strat la altul, unde se modifică panta taluzului, se recomandă să se amenajeze banchete de siguranță.



I. Rambleu scund (taluz cu panta 1:1,5).



II. Rambleu înalt (taluz cu pantă variabilă).

Suprafața taluzelor se protejează, prin măsuri de consolidare, contra acțiunii distructive a apei de suprafață. Consolidarea lor se poate face prin însămânțare, brăzduire, plantații, acoperire cu fascine, pereare, etc. Taluzele expuse acțiunii apei curgătoare și a valurilor se protejează prin pereare, prin fascine, anrocamente și saltele de gabioane.

2. **Taluz continental.** V. sub Platou continental.

3. **Talveg** [тальвег, стержень; thalweg; Talweg; thalweg; sodorvonal]. *Topog.*: Linia care unește punctele de cea mai mare adâncime de pe fundul albiei unei ape curgătoare sau al unei văi uscate.

4. ~ depresionar [депрессионый тальвег; thalweg dépressionnaire; depressiver Talweg; depressive thalweg; depresziv sodorvonal]. V. sub Forme isobarice.

5. **Tămâie** [ладан; encens; Weihrauch; incense; tömjén]: Rășină extrasă prin rănirea scoarței arborelui Boswellia Carteri Birdu, din familia burseraceelor, originar din Somalia.

1. **Tamarugit** [тамаругит; tamarugite; Tamarugite; tamarugite; tamarugit]. *Mineral.:* $NaAl(SO_4)_2\cdot 6H_2O$. Sulfat de sodiu şi de aluminiu, natural, produs de deshidratare, alb, al mendozitelor. Cristalizează în sistemul monoclinic.

2. **Tambuchiu** [люк; écoutille; Treppenluke; hatch; lépcsőházinyilás]. *Nav. m.:* Deschizătură dreptunghiulară sau rotundă în puntea unei nave, prin care coboară personalul la încăperile de sub punte.

Tambuchiul poate fi închis cu un capac sau cu un sistem de acoperemânt alunecător.

3. **Tambur:** Sin. Tobă (v.).

4. **Tambur** [тамбур; tambour; Kuppeluntersatz; tholobate; kupoladob]. *Cs.:* 1. Porţiune de prismă poligonală, goală, sau de cilindru gol, interpusă între o cupolă şi arcele sau zidurile cari limitează spaţiul boltit. Trecerea dela planul pătrat al încăperii la baza poligonală sau circulară a tamburului se face cu ajutorul trompelor sau al pandantivelor. Tamburul înalţă cupola şi dă posibilitatea de iluminare, prin ferestre practicate în el, a spaţiului de sub cupolă. — 2. Asiza de piatră, de formă cilindrică, formând fusul unei coloane, sau sâmburele unei scări în spirală.

5. ~ [тамбур; tambour; Windfang; vestibule door, wind-screen; szélfogó]. *Cs.:* 3. Mic vestibul, cuprins între două rânduri de uşi, la intrarea unei clădiri, pentru a evita curenţii de aer şi pătrunderea frigului în interior. — 4. Spaţiu cilindric, la o uşă de intrare, în interiorul căruia se învârteşte o uşă pivotantă, compusă din 3···4 palete.

6. **Tambur** de căldare: Sin. Cilindru de căldare (v.).

7. **Tambur** gradat. V. Tobă gradată.

8. **Tambur** set. V. Tobă de spaţiere.

9. **Tâmplar** [столяр; menuisier; Tischler; carpenter; asztalos]. *Ind. lemn.:* Lucrător calificat, care confecţionează, din piese de cherestea sau, uneori, din lemn neprelucrat în prealabil, piese de lemn necesare în construcţie (de ex. ferestre, uşi, scări, etc.), sau obiecte de uz general (de ex. mobilă). În general, tâmplarul prelucrează lemnul prin aşchiere (cu ferestrăul, cu rindeaua, cu dalta sau cu maşini-unelte corespunzăroare) şi efectuează asamblări prin încleire, prin îmbinări în lemn, sau cu ajutorul unor piese metalice (cuie, şuruburi, balamale, etc.).

10. **Tâmplărie** [столярное дело; menuiserie; Tischlerei; carpentry; asztalos mesterség, asztalosmű]. *Ind. lemn.:* 1. Meşteşugul prelucrării lemnului, din forma de piese de cherestea sau, uneori, şi din piese neprelucrate în prealabil, în piese folosite în construcţie (de ex. ferestre, uşi, scări, etc.), în mobilă, etc. — 2. Obiecte confecţionate sau lucrări executate din lemn, de tâmplar.

11. ~ [столярная мастерская; menuiserie; Tischlerei; joinery, carpentry; asztalosműhely]. 3. Atelierul în care lucrează tâmplarii, pentru a confecţiona, din piese de cherestea sau, uneori, din lemn neprelucrat în prealabil, piese folosite în construcţii (de ex. uşi, ferestre, etc.), mobilă, etc. Atelierul cuprinde, în general, utilaj şi unelte de trasat.

Uneltele şi utilajul de prelucrare cuprind, în general: unelte şi utilaj de aşchiere (de ex. ferestraie, rindele, cuţite, dălţi, burghie, pile, răzuitori, etc.) şi, uneori, maşini-unelte corespunzătoare; unelte şi utilaj de asamblare (de ex. cleşti şi prese de încleit, ciocane, şurubelniţe, oale pentru cleiu, etc.); utilaj de transport (de ex. cărucioare, transportoare, etc.); utilaj auxiliar (de ex. tejghele de tâmplărie, pietre de ascuţit, tocile şi maşini de ascuţit, cleşte pentru prinderea pânzelor la ascuţire, ceaprazuri şi aparate de ceaprăzuit, etc., instalaţii de ventilat şi absorbit praful şi talaşii, etc.). — Instrumentele de măsură şi de verificare folosite în tâmplărie sunt: metrul, ruleta, rigla, dreptarul, etc. — Instrumentele de trasat folosite sunt: sgârieciul, acul de trasat, şabloanele, echerele, compasul, nivela, etc.

Atelierul de tâmplărie al unei fabrici, în care prelucrarea se face în principal cu maşini-unelte, se numeşte atelier de tâmplărie mecanică.

12. **Tampoane** de siguranţă [буферы; tampons de choc; Stoßpuffer; buffer, bumper, pad; űtkőzö]. *Mine:* Tampoane montate pe traverse, în turnul unui puţ de extracţie, pentru a împiedeca colivia să ajungă la molete, când aceasta ar depăşi întâmplător nivelul rampei de descărcare şi nu ar fi fost oprită prin frânarea produsă de convergenţa barelor de ghidaj. Aceste tampoane se montează la câţiva metri sub molete; ele au resorturi elicoidale puternice, destinate să amortiseze ciocnirea, cel puţin parţial.

13. **Tampon** [тампон, буфер; tampon; Puffer; bumper, buffer; ütköző, puffer]. *Tehn.:* 1. Obiect sau dispozitiv, folosit pentru amortisarea variaţiei unei mărimi. — 2. Substanţă chimică folosită pentru a împiedeca un anumit proces.

14. **Tampon** [тампон, подушечка для натирания; poupée; Tampon; dabber; tampon, festéklabda]. *Arte gr.:* Ghem rotund, confecţionat din straturi de pânză sau de postav, acoperite cu o foaie subţire de mătase şi care are un mâner, folosit la presele chalcografice manuale, pentru ungerea formei cu cerneală şi pentru presarea cernelii în adânciturile formei.

15. **Tampon** [жидкостная изолирующая пробка; tampon liquide d'isolement; flüssige Scheidewand; liquid blanket; szigetelő dugó]. *Expl. petr.:* Dop de lichid inert din punctul de vedere chimic în condiţiunile respective, introdus pe porţiuni limitate ale găurilor de sondă cari trebue sustrase acţiunii soluţiei de acid clorhidric care se foloseşte în operaţiunile de acidizare (v.) a sondelor. În majoritatea cazurilor, sunt folosite soluţii saturate de NaCl sau de astfel de concentraţie de $CaCl_2$, încât să se atingă greutăţi specifice de 1,2···1,3 kg/dm³, când e nevoie să se izoleze porţiunile din gaura de sondă situate sub porţiunea de tratat, prin acidizare. Porţiunile de deasupra celei de tratat se protejează, în cazul tratării cu sonda închisă (strate productive cu presiuni relativ mari), cu ajutorul unui tampon de ţiţeiu brut,

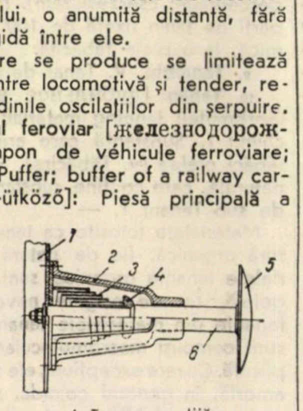
1. **Tampon** de împingere [буфер; tampon; Stoßpuffer; bufferhead; löklabda]. C. f.: Piesă principală din aparatul de legare dintre locomotiva cu abur şi tender, care serveşte la asigurarea legăturii articulate, cu mişcare relativă între limite determinate, a celor două vehicule. În blocul de înhămare al tenderului sunt montate două tampoane de împingere, cari apasă pe plăcile de frecare montate pe traversa frontală din spate a locomotivei (v. fig. sub Bloc de înhămare al locomotivei, şi Bloc de înhămare al tenderului).

Tamponul de împingere a locomotivelor de construcţie nouă e format dintr'un cap prismatic, terminat în muchie (sau în calotă sferică), dintr'o coadă cilindrică ghidată în ghidajul (călăuza) tamponului, şi dintr'o piesă de articulaţie. Contactul dintre tampon şi placa de frecare se face, la mersul în aliniament, pe muchie, respectiv în axa calotei sferice; la mersul în curbe, tamponul poate aluneca pe placa de frecare, fără a se înţepeni. Cele două tampoane sunt legate între ele prin piesele de articulaţie, cu un arc de atelaj pretensionat, format din lamele — şi care serveşte ca piesă de compensare a solicitărilor pe cele două plăci de frecare, şi ca arc de rapel.

Prin apăsarea tampoanelor de împingere ale tenderului pe plăcile de frecare ale locomotivei se menţine, între traversele frontale ale locomotivei şi ale tenderului, o anumită distanţă, fără a avea legătură rigidă între ele.

Prin legătura care se produce se limitează jocurile laterale dintre locomotivă şi tender, reducându-se amplitudinile oscilaţiilor din şerpuire.

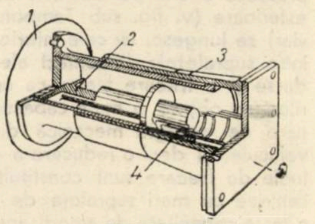
2. ~ de vehicul feroviar [железнодорожный буфер; tampon de véhicule ferroviare; Eisenbahnfahrzeug-Puffer; buffer of a railway carriage; vasutijármű-ütköző]: Piesă principală a aparatului de ciocnire al unui vehicul (locomotivă, vagon) de cale ferată, care primeşte şocurile dintre vehicule în timpul mersului şi menţine vehiculele la o anumită distanţă între ele. Un tampon e format dintr'un disc cu tijă sau cu toc, montat, împreună cu axul tamponului, în cutia metalică a acestuia, care e fixată pe traversa frontală a vehiculului. Cutia e tronconică şi serveşte la susţinerea tamponului şi la fixarea lui de traversa frontală a vehiculelor de cale ferată. Cutia deschisă are două picioare, fixarea cutiei de traversa frontală fiind făcută prin şuruburi. La tampoanele cu toc, cutia tamponului e chiar tocul lui. Un vehicul de cale ferată (vagon, locomotivă împreună cu tenderul) are patru tampoane, montate câte două pe fiecare traversă frontală; tamponul din stânga, considerat în sensul din spre vehicul, are suprafaţa discului plană; celălalt are suprafaţa discului bombată, raza bombării fiind de 600···700 mm. Un tampon cu discul plan e deci în contact cu un tampon cu discul bombat dela vehiculul vecin (v. fig. sub Tamponare), astfel încât contactul dintre discuri se face aproximativ în acelaşi punct, situat în apropiere de centrul geometric al discurilor.



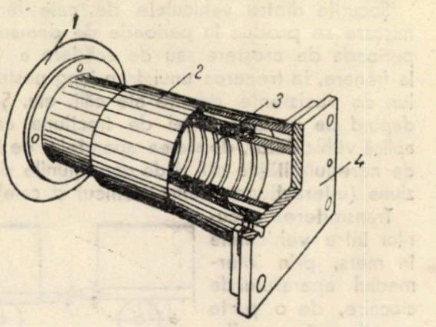
I. Tampon cu tijă.
1) traversă frontală; 2) cutia tamponului; 3) arcul tamponului; 4) inel de izbire; 5) discul tamponului; 6) tija tamponului.

Tampoanele cu tijă (v. fig. I) sunt confecţionate, fie cu tija şi cu discul dintr'o singură bucată, fie din două piese separate şi nituite. Tija tamponului deformându-se uşor, acest tip de tampon e folosit numai la vehiculele de construcţie mai veche.

Tampoanele cu toc au discul montat pe o piesă cilindrică de mare rezistenţă la încovoiere, ghidată de un toc cilindric. Transmiterea, la resortul tamponului, a şocului pe care-l primeşte discul tamponului se face, fie printr'o tijă (v. fig. II), fie prin apăsarea directă cu o piesă cilindrică pe un sistem de resorturi inelare, montate în tocul tamponului (v. fig. III). Tampoanele cu toc având mare rezistenţă şi capacitate de amortisare a şocurilor dintre vehicule, sunt aproape generalizate la vehiculele de cale ferată.



II. Tampon cu toc.
1) disc; 2) tijă de tampon; 3) toc de tampon; 4) resort de tampon; 5) placă de rezemare.



III. Tampon cu toc cu resortur inelare.
1) disc; 2) toc de tampon; 3) resorturi inelare; 4) placă de rezemare.

La vagoanele lungi, cu patru şi cu şase osii, tampoanele sunt legate între ele cu un dispozitiv de egalizare (resort lamelar, balansier), spre a se reduce amplitudinea oscilaţiilor laterale ale vagonului.

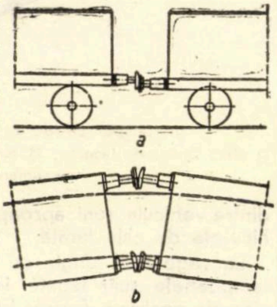
La unele vagoane de călători, de construcţie nouă, amortisarea şocurilor se realizează cu un amortisor hidraulic, respectiv prin plăci de cauciuc.

1. **Tampon, resort de ~** [буферная пружина; ressort de tampon; Pufferfeder; buffer spring; ütközőrugó]. *C. f.*: Resort montat în cutia tamponului unui vehicul de cale ferată, pentru amortisarea şi transmiterea şocurilor primite de tampon la traversa frontală a vehiculului.

La tampoanele cu tijă se folosesc resorturi volute. La tampoanele cu toc se folosesc (după tipul tamponului) resorturi elicoidale, resorturi inelare şi, uneori, resorturi de frecare. — Resorturile elicoidale prezintă avantajul că preiau şi transmit şocurile direct, fără gradaţii, şi redau aproape complet energia mecanică acumulată, ceea ce duce însă la oscilaţii în corpul trenului şi chiar la ruperea lui. — Resorturile inelare sunt formate din două rânduri de inele de oţel, cari presează unele pe altele. Prin presare, inelele exterioare (v. fig. sub Tampon de vehicul feroviar) se lungesc, iar cele interioare se comprimă, între suprafeţele de contact ale inelelor obţinându-se şi o frecare mare; ca urmare a deformărilor, se obţine o mare capacitate de înmagazinare de energie mecanică din şocurile dintre vehicule, şi deci o reducere a oscilaţiilor. Resorturile de frecare sunt constituite din inele concentrice cu mari suprafeţe de frecare, cari dau o mare capacitate de amortisare a şocurilor dintre vehicule.

2. **Tamponare** [столкновение; tamponnement; Pufferstoß; buffer striking; ütközés]. 1. *C. f.*: Şocul a două vehicule de cale ferată, prin intermediul tampoanelor aparatului de ciocnire. Aparatul de ciocnire serveşte la preluarea şi la amortisarea şocurilor dintre vagoane.

Şocurile dintre vehiculele de cale ferată în mişcare se produc în perioada de demarare, în perioada de creştere sau de scădere a vitesei, la frânare, la trecerea unui tren lung peste profiluri de rezistenţe diferite ale căii, etc. Şocurile depind de variaţia forţei de tracţiune care se aplică vehiculelor, de starea aparatelor de legare, de neregularităţile căii şi de condiţiunile de adeziune (interacţiunea dintre vehicul şi cale).



Tamponarea a două vehicule de cale ferată.
a) mersul în aliniament; b) mersul în curbă.

Transmiterea şocurilor între vehiculele în mers, prin intermediul aparatului de ciocnire, de o parte amortisează şocurile, iar de altă parte facilitează cuplarea cu tensiune iniţială a vehiculelor, fără a reduce însă stabilitatea mersului, în special la circulaţia în curbe. Cuplarea cu tensiune iniţială a vehiculelor e necesară pentru eliminarea, respectiv pentru reducerea oscilaţiilor la pornirea, frânarea şi accelerarea trenului. Contactul dintre două discuri de tampon efectuându-se în acelaşi punct (v. sub Tampon), înscrierea în curbe a vehiculelor e uşurată, se evită transmiterea şocurilor prin marginile discului şi se egalizează mai uşor diferenţa dintre tampoane, provocată de jocul suspensiunilor vehiculelor încărcate şi ale celor goale (v. fig.). — 2. *Tehn.*: Numire improprie, folosită pentru ciocnirea a două sisteme de solide grele, la care se transmite mult impuls.

3. **Tamponare** [накатывание краски; encrage; Tamponieren; dabbing; tamponálás]. *Arte gr.*: Ungerea cu cerneală a unei forme de tipar adânc, cu ajutorul unui tampon; se foloseşte la presele chalcografice manuale.

4. **Tamponare** [буферное действие; tamponage, tamponnement; Pufferung; buffering; tamponálás]. *Chim. fiz.*: Menţinerea exponentului de hidrogen al unei soluţii, prin adăugirea unei substanţe convenabile în acea soluţie. V. şi Soluţie-tampon.

5. **Tamponare, aparat de ~**: Sin. Aparat de ciocnire (v.).

6. **Tanacetonă** [танацетон; tanacétone; Tanaceton; tanacetone; tenaceton]. *Chim.* V. sub Tuionă.

7. **Tanaj:** Sin. Tăbăcire (v.).

8. **~, indice de ~** [степень дубления; degré de tannage; Durchgerbungszahl; tannin percentage; cserzésiszám]. *Ind. piel.*: Numărul de părţi de tanin fixată de 100 părţi substanţă dermică, la o piele tăbăcită.

9. **Tanalbin.** V. Tanat de albumină.

10. **Tanant** [дубильное вещество; tannant; Gerbmittel; tanning material; cserzőanyag]. *Ind. chim.*: 1. Substanţă care are proprietatea de a tăbăci pielea (v. Tăbăcire). — 2. Materie primă naturală, care conţine substanţe tanante în sensul de sub Tanant 1. —

Materialele folosite ca tananţi sunt, fie de natură organică, fie de natură anorganică. Materialele tanante organice sunt, fie de origine vegetală, fie de origine nevegetală. Substanţele tanante din materialele tanante vegetale naturale sunt compuşi macromoleculari, de structură complicată. Cu rare excepţiuni, ele se prezintă sub formă amorfă, în general coloidă, şi sunt mai mult sau mai puţin solubile în alcool, în amestecuri de alcool şi eter, şi în acetonă; sunt insolubile în eter anhidru, în eter de petrol, cloroform, sulfură de carbon şi benzen. Substanţele tanante sunt foarte sensibile: se modifică uşor prin oxidare, prin reducere şi datorită acţiunii enzimelor; ele sunt higroscopice. Gustul astringent e caracteristic tuturor substanţelor tanante vegetale; ele dau precipitate cu soluţii de cleiu şi de gelatină, cu alcaloizii, cu sărurile metalelor şi cu hexametilentetramina; cu sărurile de fier dau reacţii însoţite de colorare caracteristică.

Elementele constitutive caracteristice ale substanţelor tanante vegetale sunt fenolii, în special pirocatechina, floroglucina, pirogalolul şi acidul galic. După modul cum sunt legate între ele aceste elemente structurale ale moleculelor substanţelor tanante, acestea se împart în substanţe tanante hidrolizabile şi în substanţe tanante condensate.

În cazul substanţelor tanante hidrolizabile, fenolii sunt legaţi cu resturi de zaharuri, prin atomi de oxigen. Din acest grup fac parte taninurile de valonee, de trillo, dividivi, algarobilla, mirobalanum, cele de lemn de castan şi de stejar.

La substanţele tanante condensate, legătura dintre diferitele elemente fenolice e realizată prin atomi de carbon. Din acest grup fac parte taninurile din lemnul de quebracho, urundar, şi din cojile de molid, de mimoză, maletto, mesteacăn, salcie.

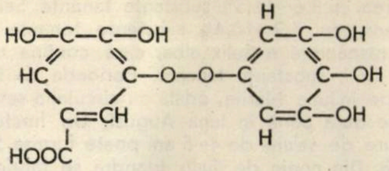
În practică se foloseşte, de obiceiu, clasificarea în substanţe tanante pirogalolice şi în substanţe tanante pirocatechinice, după cum materialul tanant respectiv dă pirogalol sau pirocatechină prin încălzire uscată la 180···200°.

Grupul substanţelor tanante pirogalolice coincide aproximativ cu grupul celor hidrolizabile, iar grupul substanţelor tanante pirocatechinice coincide aproximativ cu grupul celor condensate.

Unui al treilea grup, mixt, pirogalolic şi pirocatechinic, îi aparţine taninul din coaja de stejar.

Substanţele tanante hidrolizabile (pirogalolice) cuprind trei tipuri fundamentale: tipul depsidic, tipul taninurilor esteri ai acizilor fenolcarbonici cu alcooli polivalenţi şi zaharuri şi tipul glicozidic.

Din tipul depsidic face parte, de exemplu, acidul *m*-digalic



care intră în compoziţia substanţelor tanante sub formă esterificată cu glucoză. Taninurile din tipul esterilor acizilor fenolcarbonici, în special ai acidului galic, cu alcoolii polivalenţi şi zaharuri, conţin în moleculă un mare număr de grupe OH fenolice şi se comportă, din cauza naturii slab acide a acestor grupe, ca acizi organici slabi, adică pot forma săruri. Cel mai important reprezentant al aşa numitelor galo-taninuri e „taninul chinezesc", din galele unei specii de sumac, Rhus semialata. Acesta e un amestec de compuşi rezultaţi din glucoză esterificată în mod diferit cu acid galic, cari se deosebesc între ei prin numărul sau prin dispoziţia diferită a moleculelor de acid galic legat. În taninurile de tipul glicozidic predomină acidul galic şi derivatul difenilic al acestuia, acidul elagic. La tăbăcirea cu aceste substanţe, pe piei se depune acid elagic. Aceste depozite de acid elagic se numesc „floare" şi petele albicioase pe cari le lasă pe piei sunt un semn de calitate superioară. Din grupul substanţelor elago-galice, cari formează „floare", fac parte substanţele tanante din valonee şi trillo, din dividivi, din mirobalanum, din lemn de castan şi de stejar. Taninurile din lemnul de stejar sunt amestecuri cari conţin, pe lângă taninuri elagogalice, şi o substanţă tanantă uşor modificabilă, de natură catechinică. —

Substanţele tanante condensate (pirocatechinice) au la baza structurii lor scheletul catechinic. Ele prezintă importanţă tehnică deosebită, cuprinzând taninurile de quebracho, coajă de molid, mimoză, maletto, mangrove, salcie, mesteacăn.

Din totalitatea producţiei de piei tăbăcite cca 80% se fabrică prin tăbăcire vegetală, 18% prin tăbăcire minerală şi 2% prin alte procedee. —

Deşi substanţele tanante sunt foarte răspândite în regnul vegetal, practic, numai vreo 25 de genuri de plante furnisează lemn, coajă, fructe, frunze, rădăcini sau excrescenţe cari prezintă importanţă ca materiale tanante; de exemplu coaja de stejar, de castan nobil, de molid, de anumite specii de acacia (coajă de mimoză), de anumite specii de eucalipt (coajă de maletto), de mangrove, de mesteacăn şi de salcie; lemnul

Materiale tanante vegetale

Felul materialului tanant	Conţinut mediu de tanin în % şi limita oscilaţiilor lui (metoda filtrului)	Conţinut mediu de apă aferent	Cifre de raport mijlocii	Substanţe zaharoase la 100 părţi substanţe tanante
Coji tanante:				
coajă de stejar	10,0 (5···17)	13,0	64···70	26
coajă de molid	11,5 (7···20)	14,5	59·· 64	43
coajă de salcie	10,0 (7···13)	14,5	59···63	22
coajă de mimoză	35,0 (22···48)	14,5	78···82	12,5
coajă de mangrove	38,0 (28···48)	14,5	80···83	2,5
Lemne tanante:				
lemn de quebracho	20,0 (14···26)	17,5	95···97	1,5
lemn de castan	9,0 (6···15)	14,5	80···82	4,0
lemn de stejar	6,5 (3···10)	14,5	73···77	13
Fructe tanante:				
valonee	30,0 (16···38)	14,5	73···77	10
trillo	42,0 (30···53)	14,5	76···80	8,5
mirobalanum cu miezuri	34,0 (25···48)	13,0	70···72	16
mirobalanum fără miezuri	50,0 (40···58)	13,0	72···74	16
algarobilla	43,0 (35·· 52)	12,5	64···67	20
dividivi	41,5 (25···50)	13,0	65···68	23
Frunze tanante:				
sumac	28,0 (15···35)	12,0	64··.67	18

tanant de stejar, de castan nobil, de quebracho, de anumite specii de acacia (catehu), de urunday și de tizerah; frunzele diferitelor specii de Rhus (sumac, scumpie) și gambir; fructele tanante ale unor specii de stejar (valonee, trillo), de Caesalpinia (dividivi, algarobilla, teri), de terminalia (mirobalanum); rădăcinile tanante ale diferitelor specii de Rumex (canaigre), de Saxifraga (badan), de Polygonum (baran) și de Statice (kermek).

Galele sau gogoșile de ristic sunt excrescențe patologice produse la numeroase plante prin înțepătura unor insecte. Galele coapte produse pe frunzele de stejar sunt formațiuni dure de coloare cafenie-cenușie mată, cu suprafața neregulată. Substanțele tanante conținute în gale consistă din tanin aproape pur, conținutul în tanin al galelor variind între 7 și 25%, iar al unor gale exotice, până la 75%. Galele se extrag concomitent cu alte materiale tanante.

Colțanii sunt excrescențe patologice cari se formează pe ghinda stejarului (Quercus pedunculata, mai rar pe Quercus sessiliflora), în urma înțepăturii unei viespi (Cynips calicis), care își depune ouăle între cupă și ghinda ei, când aceasta e încă tânără. Colțanii copți sunt de coloare brună închisă, de formă noduroasă, neregulată, și cu diametrul de 1,5···2,5 cm. Colțanii copți căzuți pe pământ se adună în lunile Septemvrie și Octomvrie. Colțanii bine conservați conțin 24···35% substanțe tanante. Ei se întrebuințează la fabricarea extractelor tanante în amestec cu cojile de molid și de stejar, îmbogățind conținutul de substanțe tanante și îmbunătățind calitatea extrasului obținut. Talpa tăbăcită cu extract de colțani este de coloare deschisă, foarte rezistentă și tare, cu proprietăți hidrofobe. Cea mai indicată pentru extracte tanante e coaja stejarului tânăr de 15···20 de ani, care este netedă, fără ritidom (celule moarte), cu un lustru alb-argintiu (coaja-oglindă). Aceasta conține cca 10% substanțe tanante. Cea mai mare parte a substanțelor tanante din coaja de stejar se găsește în țesutul alb de pe partea interioară a cojii. Coaja netedă, argintie și cu partea cărnoasă albă, de pe crengile mai subțiri ale stejarului de 15···20 de ani are cel mai mare conținut în tanin. La această vârstă începe formarea ritidomului și, în consecință, scăderea conținutului de substanțe tanante. Recoltarea cojii de stejar se face în perioada de circulație a sevei, începând cu sfârșitul lunii Aprilie sau începutul lunii Mai și până în lunile Iulie—August, când cojirea devine dificilă. De pe un hectar de pădure de stejar de 20 de ani se obțin, în medie, 552 kg coajă uscată. Coaja de stejar se întrebuințează la fabricarea unor extracte în amestec cu coaja de molid. E unul dintre cele mai bune și mai multilaterale dintre materialele tanante existente. Se întrebuințează la fabricarea tuturor felurilor de piei tăbăcite vegetal, cărora le conferă o coloare galbenă-brună și proprietăți superioare.

Lemnul de stejar se întrebuințează exclusiv sub forma de rămășițe și deșeuri ale industriei forestiere și dela prelucrarea trunchiurilor pentru cherestea, pentru lemn de construcții, traverse, parchete, etc. Conținutul de substanțe tanante crește cu vârsta stejarului, dela cca 1,5% (la lemnul de 20 de ani) până la 6···7% (la lemnul de 90···100 de ani), calculat la materialul cu 15% umiditate. Extractele de lemn de stejar produc o piele tare, din care cauză nu pot fi întrebuințate decât la tăbăcirea tălpii, în combinație cu alte materiale tanante.

Coaja de molid conține 9···12% substanțe tanante. Conținutul maxim de substanțe tanante al cojii de molid este între 60···80 de ani. Majoritatea substanțelor tanante din coaja de molid sunt înmagazinate în partea cărnoasă a cojii. Recoltarea cojii se face în perioada de circulație a sevei, adică între lunile Mai și August. Ca material tanant, extractul din coajă de molid are proprietăți tehnologice foarte defavorabile, în speță o vitesă mică de pătrundere în interiorul pielei, o legare cantitativă mică cu substanța dermică, o rezistență slabă a acestei legături și o fermentescibilitate mare, datorită conținutului bogat în substanțe zaharoase.

Coaja de salcie conține cca 8···13% substanțe tanante. Dintre speciile de salcie, cele mai importante pentru extracție sunt: Salix viminalis (răchita), cu 9,0···12,9% substanțe tanante; Salix repens (arenaria), cu 13% substanțe tanante; Salix russeliana, cu 12% substanțe tanante; Salix caprea, cu 10,0···12,1% substanțe tanante; Salix triandra, cu 11,5···17,9% substanțe tanante; Salix cinerea, cu 8,6···11,5% substanțe tanante; Salix nigricans, cu 7,2···10,4% substanțe tanante. Cea mai răspândită e Salix alba, care conține numai 5,5···7,6% substanțe tanante. Perioada de tăiere începe în luna Martie, odată cu circulația sevei, și poate dura până în luna August. Un hectar de pădure de salcie de 4···5 ani poate furnisa 5···7t coajă. Din coaja de Salix triandra se fabrică un extract care conține 40% substanțe tanante, 12% substanțe netanante, 1,2% substanțe insolubile, și 6···8% acid salicilic. Compoziția acestui extract este foarte favorabilă. Acidul salicilic fiind înrudit, prin structura sa chimică, cu chinonele, are proprietăți tanante. Afară de aceasta, are proprietăți antiseptice, cari împiedecă creșterea mucegaiurilor în zemuri (cauză de pierderi mari de tanin), cum și mucegăirea pieilor în timpul uscării. De aceea, Salix triandra pare se fie cea mai indicată în scopuri extractive. Extractele de salcie furnisează o piele moale dar trainică, de coloare deschisă. Ele pot fi întrebuințate la tăbăcirea tuturor felurilor de piei, dar mai ales a pieilor cari au o supleță mai mare, cum sunt blancul, tovalul, etc. Coaja de salcie reprezintă rezerva latentă cea mai importantă de materie primă pentru industria extractelor tanante din țara noastră.

Coaja de anin conține substanțe tanante de bună calitate, cari dau o piele pentru talpă cu calități superioare. Conținutul de substanțe tanante al aninului variază între 9 și 16% și scade cu vârsta arborelui. Cele mai bogate sunt cojile tinere, fără ritidom, şi cojile ramurilor, cari conţin 14···16% substanţe tanante. Recoltarea cojilor de anin se face în acelaşi fel ca şi a celor de stejar. Fructele aninului sunt foarte bogate în taninuri. Conţinutul variază între 16 şi 22% şi taninul este foarte recomandabil pentru tăbăcirea tălpii. Colectarea lor se face în acelaşi fel ca şi a colţanilor.

Coaja de mesteacăn (betula alba) se întrebuinţează, împreună cu coaja de salcie, la tăbăcirea iuftului şi a tovalului. Pielea tăbăcită cu coajă de mesteacăn are coloare galbenă-roşietică, e moale, elastică şi rezistentă. Mesteacănul se cojeşte fie în picioare, fie tăiat. Vârsta cea mai potrivită pentru tăiere e între 50 şi 60 de ani. Copacii tineri sunt mai greu de cojit decât cei bătrâni. Substanţele tanante sunt conţinute numai în partea cărnoasă, din interiorul cojii. Conţinutul de substanţe tanante al cojii de mesteacăn variază cu vârsta, fiind de 10···11% substanţe tanante. Colectarea cojilor de mesteacăn se poate face atât pentru tăbăcire, cât şi pentru distilarea lor uscată, în vederea obţinerii uleiului de gudron de mesteacăn, care are utilizări în tăbăcire.

Scumpia şi sumacul sunt substanţe tanante cari provin dela speciile de arbuşti ale căror frunze au conţinut mare de substanţe tanante. Sumacul original provine dela arbustul Rhus coriaria L., care creşte în special în Sicilia şi în Asia Mică, iar scumpia provine dela arbustul Rhus cetinus L., care creşte în ţara noastră. Avantajele deosebite ale acestor materiale tanante consistă în proprietatea lor de a tăbăci pieile în coloare foarte deschisă, uneori aproape albă, foarte rezistentă la lumină. Substanţele tanante din sumac sau scumpie pătrund foarte repede în piele şi produc o piele foarte moale, plină şi plăcută la pipăit. Sumacul şi scumpia se folosesc şi la tratarea pieilor tăbăcite în crom pentru a le face apte să fie colorate cu coloranţi bazici (mordansare) şi pentru a uşura finisarea. Substanţele tanante ale sumacului şi scumpiei sunt complet lipsite de astringenţă.

Se mai obţine scumpie din oţetar (Rhus typhina), plantă răspândită la latitudini superioare paralelei 50, astfel încât ar putea fi cultivată sistematic, fiind foarte rezistentă la frig; e atât plantă taniferă, cât şi plantă fixatoare a solului, deoarece se poate cultiva pe terenuri supuse eroziunii. Frunzele de Rhus typhina conţin adesea peste 30% substanţe tanante. Proprietăţile tanante ale extractului de Rhus typhina nu sunt cu nimic inferioare celor ale extractului de sumac original, sicilian. Pieile tăbăcite cu acest extract sunt moi şi pline, dând la pipăit o senzaţie caracteristică, identică celei date de pieile tăbăcite cu sumac sicilian. Producţia e de 1000 kg frunze uscate la hectar, adică o producţie minimă de 250 kg tanin pur la hectar.

Lemnul şi coaja de castan nobil conţin unul dintre materialele tanante cele mai valoroase pentru tăbăcirea pieilor. Conţinutul de substanţe tanante al cojii de castan e mai mare decât al celei mai bune coji de stejar. În scopuri extractive, lemnul şi coaja de castan se prelucrează împreună. Substanţele tanante de castan au cea mai mare putere de combinare cu pielea dintre toate substanţele tanante. Extractul de lemn de castan e unul dintre cele mai importante materiale tanante, cari se întrebuinţează în special la fabricarea tălpii, combinat cu extractul de stejar. Astăzi se fabrică, prin procedee speciale, extracte de castan cu astringenţă redusă.

Salcâmul conţine în coajă 6,3% substanţe tanante, iar în lemn, 3,9%. Extractele de salcâm fermentează mai greu decât celelalte extracte tanante. Ele pătrund mai încet în piele decât extractul de lemn de stejar, dând pielei o coloare galbenă deschisă, foarte plăcută. Împreună cu alte extracte, poate fi întrebuinţat avantajos la tăbăcirea tălpii.

Bradul are o coajă cu un conţinut mic (cca 6%) de substanţe tanante.

Plopul conţine în coajă 9,6% (specia Populus alba) şi 18,7% (specia Populus nigra) substanţe tanante.

Badanul reprezintă un grup de plante ale căror rădăcini conţin substanţe tanante. Din acest grup fac parte varietăţi de Bergenia şi de Saxifraga, cari au fiecare zona lor de răspândire. Materialul tanant, numit iniţial badan, e rădăcina de Saxifraga crassifolia, o specie cu frunzele late, care creşte la altitudini dela 500 la 2500 m şi chiar dincolo de această limită. Planta îşi păstrează frunzele şi în timpul iernii.

Rădăcinile de badan conţin cca 20% substanţe tanante. Conţinutul de substanţe tanante al rădăcinii creşte cu altitudinea. Frunzele conţin 16···17% substanţe tanante. Extractul de badan se întrebuinţează la fabricarea tălpii.

Taranul reprezintă rădăcinile plantei Poligonum alpinum. Tuberculele rădăcinilor conţin, în stare uscată, 16···22% substanţe tanante.

Kermekul reprezintă rădăcinile plantelor Statice latifolia şi Statice gmelini. Rădăcinile au grosimea de 5···6 cm şi lungimea de 1···1,5 m. Ele conţin în medie 17% substanţe tanante.

Rumexul cuprinde diferite specii: Rumex acetosa, cu 20···22% substanţe tanante; Rumex hydrolapatum, cu 21% substanţe tanante; Rumex pacientia, cu 21% substanţe tanante; Rumex sanguineum, cu 10···12% substanţe tanante.

Creţuşca creşte în cantităţi foarte mari în ţara noastră; are frunze cari conţin 8···12% substanţe tanante.

Răchiţanul prezintă acelaşi interes ca şi creţuşca. —

Materialele tanante exotice folosite şi în ţara noastră sunt indicate mai jos:

Coaja de mimoză (Acacia decurrens, A. molissima, A. pycnantha, A. penninervis şi A. dealbate), cultivată în special în Africa de Sud, conţine cca 35% substanţe tanante. Extractul de coajă de mimoză dă o piele rezistentă, plină, de coloare roşietică, şi se întrebuinţează, în amestec cu alte materiale tanante vegetale, la prepararea aproape a tuturor felurilor de piei. Mimoza reprezintă rezerva latentă cea mai importantă de substanţe tanante din lume.

Lemnul de quebracho dă un material tanant care acopere cca 1/3 din consumul de substanţe tanante din lume. Conţinutul mediu de substanţe tanante al lemnului de quebracho e de 20,7%. Extractul de lemn de quebracho se fabrică sub două forme: extractul „ordinar", solubil în apă caldă, şi extractul „solubil la rece", obţinut în majoritatea cazurilor prin sulfitare. Extractul de quebracho se întrebuinţează în special la fabricarea tălpii şi a pieilor mai grele, tăbăcite vegetal. El are o mare vitesă de pătrundere în interiorul pielei.

Valonea reprezintă cupele bogate în substanţe tanante ale fructelor unor specii de stejar (Quercus valonea, din Asia Mică, Q. macrolepis şi Q. graeca, din insulele mării Egee şi din Grecia), iar trillo reprezintă solzii bogaţi în substanţe tanante ai aceloraşi cupe. Extractul uscat sub formă de pulbere e cunoscut sub numirea de valex, e uşor şi total solubil în apă şi conţine cca 64···75% substanţe tanante. Aceste materiale tanante dau o piele foarte rezistentă, de coloare deschisă.

Materialele tanante conţinute în coji, în lemn, în rădăcini sau în fructe, se extrag cu apă. Substanţele tanante solubile, conţinute în materialele tanantei vegetale, sunt un amestec de substanţe cu partcule de dimensiuni şi solubilitate diferite. Pe lângă substanţele tanante, se extrag şi alte substanţe solubile în apă: substanţe minerale, substanţe de tipul amidonului şi al zaharurilor, cari formează substanţele netanante solubile. Pe lângă acestea, materialele tanante conţin şi substanţe tanante macromoleculare, greu solubile în apă. Felul şi cantitatea substanţelor cari se disolvă în procesul de extracţie din materialul tanant depind de gradul de mărunţire al materialului supus extracţiei, de caracteristicele apei de extracţie, de temperatura de extracţie, de raportul dintre cantitatea de apă şi material, de durata extracţiei, de asocierea anumitor substanţe chimice la extracţie, etc.

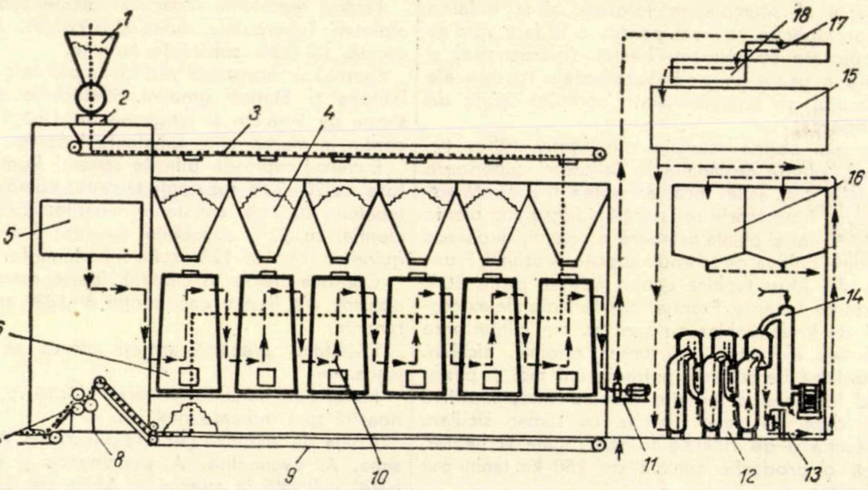
Materialele tanante se caracterizează prin cifra de raport, adică prin raportul dintre greutatea substanţei tanante şi a totalului substanţelor solubile.

Obţinerea extractelor tanante cuprinde trei faze: mărunţirea materiei prime, extracţia cu apă a materiei prime, şi evaporarea zemurilor obţinute prin extracţie, însoţită eventual de purificare.

Mărunţirea lemnelor tanante se face în maşini de cioplit; cojile, după o mărunţire preliminară, făcută cu tocătoare sau cu sfărâmătoare de foi, se mărunţesc prin măcinare în mori cu ciocane; fructele tanante se mărunţesc în aceleaşi mori ca şi cojile, sau în mori cu discuri.

Materiile prime tanante astfel mărunţite se transportă mecanic, prin elevatoare, cupe, melci, etc., spre încăperile de înmagazinare, şi, de acolo, după nevoie, la difuzoarele de extracţie.

Extracţia se face în baterii (v. fig.) de 6···8 difuzoare-vase de lemn sau de cupru, deschise sau închise, legate între ele, în aşa fel, încât zemurile să poată fi trecute dintr'unul într'altul sau recirculate în acelaşi vas. Extracţia se face după principiul contracurentului, temperatura fiind, în general, de 70° în difuzoarele cu materia primă cea mai proaspătă, de 80···90° în difuzoarele dela mijlocul bateriei şi de 90···100° în difuzoarele cu materialul cel mai bogat.



Instalaţie pentru fabricarea extractelor tanante.

1) coajă tocată; *2)* moară de coajă; *3)* transportor de coajă proaspătă; *4)* buncăre de umplere; *5)* rezervor de apă fierbinte; *6)* difuzoare; *7)* presă de coajă; *8)* moară de coajă; *9)* transportor de coajă extrasă; *10)* extracţie; *11)* pompă de extracţie; *12)* instalaţie de concentrare a zemurilor; *13)* pompă cu vid pentru extract de tăbăcire; *14)* apă de răcire; *15)* extract finit; *16)* basine de tăbăcire; *17)* extracţie finită; *18)* rezervor pentru răcirea zemurilor.

Materialele tanante epuizate se folosesc drept combustibil, la fabricarea hârtiei, la fabricarea furfurolului, etc.

La ieşirea din baterie, zemurile tanante calde conţin cantităţi variabile de substanţe insolubile, şi de substanţe tanante greu solubile, cari se sedimentează prin răcire. De aceea, zemurile trebue să fie limpezite, înainte de evapoare. Limpezirea se face prin decantare, prin filtrare sau prin centrifugare după răcire. Pentru limpezirea şi decolorarea extractelor se adaugă albumină de sânge care, la încălzirea zemurilor, coagulează şi reţine substanţele insolubile. Pentru solubilizarea substanţelor tanante cu grad de agregare înalt, cari sunt insolubile la rece, se procedează la sulfitarea extractelor, prin tratare cu sulfit şi cu bisulfit de sodiu, la temperaturi înalte. Acest tratament schimbă caracterul tanant general al extractului. Zemurile cari ies din bateria de difuzoare au concentraţia de cca 6···8° Bé; aceasta variază după conţinutul de substanţe tanante al materialului extras şi după modul de lucru. Aceste zemuri sunt concentrate în evaporatoare cu vid cu simplu, dublu sau triplu efect. Concentrarea în aceste evaporatoare nu poate fi dusă mai departe decât 20···30° Bé. Pentru prepararea extractului solid, evaporarea continuă în aparate cu vid, cari au fund dublu. Extractele tanante solide se mai pot prepara şi cu ajutorul uscătoarelor cu vid şi valţuri sau prin pulverizare într'o atmosferă de aer fierbinte.

Se întrebuinţează şi un alt gen de extract de tanant vegetal, extractul de lignină, rezultat prin prelucrarea leşiilor bisulfitice dela fabricarea celulozei. Acidul ligninsulfonic este singurul component cu eficacitate tanantă al extractului. Extractele de lignină întrebuinţate la tăbăcire sunt, fie ligninsulfonatul de sodiu, fie ligninsulfonatul de magneziu şi de amoniu. Ele se întrebuinţează în amestec cu alte materiale tanante naturale sau sintetice, cum şi la fabricarea anumitor tananţi sintetici.

Cele mai importante materiale tanante organice de origine nevegetală (tananţi de sinteză) sunt tananţii sintetici cu oxidril fenolic, cari sunt produşi de condensare macromoleculară a unor compuşi aromatici mai simpli. Ca materii prime se folosesc compuşi aromatici monociclici sau policiclici: hidrocarburi simple sau substituite, fenoli, chinone, nitroderivaţi, amine, etc. Pe lângă aceştia, se întrebuinţează acidul ligninsulfonic, răşinile naturale, bitumurile, uleiurile de gudron, etc.

Comportarea ca tanant şi efectul de tăbăcire sunt determinate de mai mulţi factori, printre cari cei mai importanţi sunt următorii: caracterul polinuclear, prezenţa şi numărul grupărilor OH, prezenţa, numărul şi poziţia grupării sulfonice, caracterul coloid (macromolecularitatea).

Din punctul de vedere al comportării practice, substanţele tanante sintetice se împart în substanţe auxiliare şi în substanţe de înlocuire.

Substanţele tanante sintetice auxiliare nu au o capacitate tanantă pronunţată în zona de pH normală a tăbăcirii vegetale. Fiind acizi sulfonici mai simpli, ele au proprietăţi tanante numai în mediu puternic acid. De aceea, substanţele tanante auxiliare nu pot înlocui substanţele tanante vegetale, ci se întrebuinţează numai în cantitate mică, pentru a favoriza tăbăcirea cu substanţe tanante vegetale, prin accelerarea difuziunii, ameliorarea colorii pielei, îmbunătăţirea rezistenţei la lumină, evitarea formării noroiului în zemuri, solubilizarea porţiunilor insolubile din substanţele tanante vegetale, protejarea zemurilor şi a pielei contra mucegăirii.

Substanţele tanante sintetice de înlocuire au un efect bun de tăbăcire şi de umplere a pielei, chiar în medii mai puţin acide; ele pot tăbăci singure, producând o piele utilizabilă, şi sunt capabile să înlocuiască total sau în parte tananţii vegetali. Din punctul de vedere chimic, ele conţin mai puţine grupări sulfonice; în schimb, molecula lor conţine numeroase grupe OH fenolice, cari le apropie funcţional de tananţii vegetali.

Din grupul tananţilor organici sintetici fac parte şi răşinile tanante şi unele sulfocloruri alifatice. Ca răşini tanante pentru tăbăcirea prin policondensare sunt întrebuinţate răşinile de metilol-uree, dimetil-uree, dimetiloltiouree, eter dimetilol-ureic şi metilolmelamină. Toţi aceşti compuşi metilolici au o tendinţă mai mult sau mai puţin pronunţată spre autocondensare, formând răşini insolubile în câteva minute, chiar la temperaturi mai joase, prin adăugire de acizi.

Alte materiale tanante de origine nevegetală sunt: untura de peşte (untura de ficat de Gadus morrhua, untura de focă, untura de rechin, untura de sardele, etc.), cele mai bune rezultate la tăbăcire fiind date de unturile de peşte cu indici de iod de 120···160; alcooli graşi sulfonaţi, întrebuinţaţi pentru producerea unor piei asemănătoare celor tăbăcite cu untură de peşte; formaldehida, CH_2O, care are numeroase întrebuinţări la tăbăcire, atât singură cât şi, mai ales, în combinaţii cu alte materiale tanante (v. sub Tăbăcire); chinona, etc. (v. sub Tăbăcire).

Materialele tanante anorganice întrebuinţate cel mai mult sunt sărurile de crom, dintre cari: clorurile de crom de coloare cenuşie-albăstruie, verde deschisă şi verde închisă; sulfatul de crom „normal" cristalin şi de coloare violetă albăstruie, $[Cr(H_2O)_6]_2(SO_4)_3$; alaunul de crom, $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$; acetaţii de crom; bicromaţii de sodiu şi de potasiu, etc.

Sunt întrebuinţate şi săruri ale altor metale; de exemplu: alaunul de potasiu $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, sulfatul de aluminiu, $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18\,H_2O$; clorura feroasă, $FeCl_2$; sulfatul feros, $FeSO_4 \cdot 7\,H_2O$ (calaicanul); clorura ferică, $FeCl_3 \cdot 6\,H_2O$; sulfatul feric, $Fe_2(SO_4)_3$; alaunul de fier şi amoniu, $NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12\,H_2O$; alaunul de fier şi potasiu, $KFe(SO_4)_2 \cdot 12\,H_2O$; sulfatul bazic de zirconiu; sulfatul de zirconil, $ZrSO_4$; etc. Într'o măsură mai mică sunt întrebuinţaţi ca tananţi anorganici: acidul silicic coloidal; hexametafosfatul de sodiu, $Na_6P_6O_{18}$, şi sulful. V. şi Tăbăcire.

1. **Tanat** de albumină [таннальбин; tannate d'albumine; gerbsaures Eiweiß, Albumintannat; albumen tannate; tannalbin]. *Ind. chim.*: Combinaţie a taninului cu albumina, cu un conţinut de cca 50% tanin, care se obţine tratând o soluţie de tanin cu albumină, în soluţie, şi uscând precipitatul obţinut, la 110···120°. Se prezintă sub formă de pulbere amorfă, galbenă-brună, inodoră şi insipidă, puţin solubilă în apă şi în alcool şi solubilă, la cald, în soluţiile hidroxizilor alcalini. Se întrebuinţează în medicină, ca astringent, în catarul intestinal, în diaree, enterocolită, etc. Sin. Tanalbin.

2. **Tanat** de sodiu [таннат натрия; tannate de sodium; Natriumtannat; sodium tannate; nátriumtannat]. *Expl.petr.*: Produs industrial, alcătuit în mare parte din sarea sodică a acidului tanic, folosit la tratarea fluidelor de săpare a sondelor, pentru a le reduce viscozitatea. Din motive economice, produsul întrebuinţat în acest scop nu e pur,ci conţine proporţii variate de substanţe străine, uneori cu acţiune utilă apropiată de aceea a tanatului de sodiu (galat de sodiu, etc.).

3. **Tanază** [танназа; tannase; Tannase; tannase; tánaza]. *Chim.*: Enzimă care hidrolizează galotaninurile. Face parte din clasa carbohidrazelor. E produsă de unele ciuperci, ca, de exemplu, Penicilium glaucum şi Aspergillus niger, cultivate pe galotaninuri.

4. **Tanc** [резервуар; réservoir; Behälter; tank; tank]. *Gen.*: Rezervor pentru lichide, de tablă de fier sau de oţel. Sin. parţial (de ex. în industria berii) Zăcătoare.

5. **Tanc.** *Mine*: Vagonet metalic cu capacitatea de o tonă. (Termen minier).

6. **Tanc** de asietă [диферентная цистерна; caisse d'assiette; Trimmtank; trimming tank; kiegyenlítő tartály]. *Nav. m.*: Fiecare dintre tancurile picurilor (compartimente izolate la capetele navei) din provă (forpic) şi din pupă. Prin variaţia volumului de apă conţinută în picuri se poate modifica, într'o anumită măsură, asieta navei.

7. **Tanc** de reflux [сборник погона; réservoir de reflux; Rückflußbehälter; reflux tank; visszafolyási tartány]. 1. *Ind. petr.*: Vas în care se culege fracţiunea de distilat care serveşte ca reflux într'o coloană de distilare fracţionată. — 2. *Ind. alim.*: Segment inelar de cupru sau de fontă, din coloana de distilare a plămezilor fermentate, în care intră plămada, după ce s'a preîncălzit în deflegmator, pentru a parcurge în jos toţi ceilalţi segmenţi, — şi în care se scurg, prin conducta cu saci, şi flegmele cari s'au condensat în deflegmator. Sin. Ţuicar, Coloană de luther.

8. **Tanc** petrolier [нефтеналивное судно, танкер; pétrolier; Tankschiff; tanker; tankhajó, tartályhajó]. V. sub Şlep şi sub Navă petrolieră.

9. **Tandem** [тандем; rouleau tandem; Tandemwalze; tandem roller; tamdem-henger]. 1. Cilindru compresor mecanic, cu doi tăvălugi (tobe) egali ca mărime, formă şi greutate (v. fig. 149 sub Cilindru compresor). E folosit în special la cilindrarea asfalturilor, deoarece produce o presiune mai mică, nu lasă urme, lucrează mai uniform şi nu vălureşte prea accentuat suprafaţa. — 2. Sin. Bicicletă-tandem (v. Tandem, bicicletă ~).

10. **Tandem,** bicicletă-~ [велосипед для двоих; bicyclette tandem; Tandemfahrrad; tandem bicycle; tandem-kerékpár]. *Transp.*: Bicicletă pentru două persoane, care are două şele aşezate una în spatele celeilalte şi e acţionată de două perechi de pedale. Are cadrul mai lung decât al bicicletei obişnuite şi două ghidoane, dintre cari cel din faţă dă direcţia, iar cel din spate e fix. Axul perechii de pedale din faţă e legat cu axul perechii de pedale din spate, prin transmisiune cu lanţ,iar acest al doilea ax e legat cu axul roţii din spate, printr'o altă transmisiune cu lanţ; astfel, roata din spate poate fi antrenată, fie de ambele perechi de pedale, fie numai de una dintre ele.

11. **Tandem,** în ~ [тандем; montage en tandem; Tandemaufstellung; tandem arrangement; tandem]. *Tehn.*: 1. Calitatea unui sistem tehnic de a fi acţionat din două sau din mai multe puncte, situate pe direcţia mişcării întregului sistem sau pe direcţia mişcării elementului conducător al mecanismului motor al sistemului fix. Astfel, bicicleta-tandem e acţionată prin două perechi de pedale succesive, iar motorul-tandem (de ex. motor-tandem cu abur, motor-tandem cu ardere internă) are doi cilindri coaxiali, ale căror pistoane au tija comună. — 2. Calitatea unei maşini-unelte de a avea mai multe posturi de lucru pentru operaţiuni succesive şi cari concură la prelucrarea unei aceleiaşi piese, montate pe acelaşi batiu; de cele mai multe ori, posturile sunt deservite de un organ comun de acţionare. Exemple: presatandem (v.), maşina de trefilat tandem (v. Trefilat, maşina de ~ cu trageri multiple).

12. **Tandem,** motor în dublu ~. V. Motor în dublu tandem, sub Motor cu ardere internă.

13. **Tangaj** [тангаж; tangage; Nicken, Stampfen; rocking, pitching; bolintás]. *Tehn.*: Mişcare perturbatorie de rotaţie alternată a vehiculelor, în jurul unei axe transversale faţă de direcţia lor de mers.

La vehiculele terestre, tangajul se produce prin defazarea oscilaţiilor resorturilor din faţă şi din spate, provocată de neregularităţile căii de rulare (de ex. joantele şinelor la calea ferată, şanţuri transversale pe şosele), de solicitări pronunţate în mecanismul motor al vehiculului (de ex. presiunea capului de cruce pe glisiere, la o locomotivă), de frânări brusce şi inegale pe roţile din faţă şi din spate, etc. Tangajul se combate prin rigidtiatea adecvată a resorturilor de suspensiune, prin repartiţia corespunzătoare a punctelor de sprijin a maselor suspendate, etc.

La nave, tangajul e provocat de acţiunea vântului sau a valurilor, de deplasarea greutăţilor între pupă şi proră, de infiltraţii de apă, etc. Amplitudinea şi durata oscilaţiilor depind de perioada valurilor, de momentul de inerţie al navei, de raportul dintre vitesa navei şi vitesa de propagare a valurilor; amplitudinea tangajului, care devine periculoasă când perioada valurilor e egală cu perioada proprie de oscilaţie a navei (cazul rezonanţei), poate fi micşorată prin modificarea vitesei navei.

1. **Tangaj,** moment de ~ [момент вокруг поперечной оси аппарата; moment de tangage; Stampfmoment; rocking moment; bolintási nyomaték]. *Av.:* Momentul forţelor aerodinamice cari acţionează asupra unui avion, în raport cu o axă perpendiculară pe planul longitudinal al avionului şi care, în general, trece prin centrul de greutate al acestuia. Momentul de tangaj prezintă importanţă în evoluţiile unui avion, deoarece modul în care variază acest moment cu incidenţa aripei determină stabilitatea longitudinală a aparatului (v.). Curbele de variaţie a momentului de tangaj în funcţiune de incidenţă se determină, în general, experimental, şi se numesc curbe de stabilitate longitudinală.

2. **Tangentă** [касательная, тангенс; tangente; Tangente; tangent; érintő]. *Mat.:* Dreaptă în poziţia limită a dreptei care trece printr'un punct al unei curbe şi printr'un alt punct al ei, când acesta din urmă tinde către primul, rămânând mereu pe curbă. Notând cu $\bar{p}$ vectorul de poziţie al tangentei, cu $\vec{r}\,(t)$ vectorii de poziţie ai punctelor curbei, cu $\left(\frac{\mathrm{d}\bar{r}}{\mathrm{d}t}\right)_0$ valoarea derivatei acestui din urmă vector, în raport cu parametrul t al curbei, pentru $t=t_0$, ecuaţia vectorială a tangentei e

$$\bar{p}=\bar{r}+\left(\frac{\mathrm{d}\bar{r}}{\mathrm{d}t}\right)_0\cdot(t-t_0).$$

Tangenta unei curbe de pe o suprafaţă se numeşte tangentă a suprafeţei.

3. ~ [касательная; tangente; Tangens; tangent; tangens]. *Mat.:* 1. Tangenta tg x a unui unghiu x e raportul dintre segmentul de perpendiculară ridicat pe un diametru (ales ca diametru origine) în punctul în care acesta intersectează cercul trigonometric, şi cuprins între acest diametru şi dreapta care uneşte centrul cercului cu extremitatea arcului subîntins de unghiul x, şi dintre raza cercului din care face parte arcul (v. fig. sub Cosinus). Tangenta e pozitivă, dacă extremitatea arcului e în cadranul *I* sau *III*, şi e negativă dacă extremitatea arcului e în cadranul *II* sau *IV*. Dacă unghiul x face parte dintr'un triunghiu dreptunghiu, tg x e egală cu raportul dintre cateta opusă unghiului şi dintre cateta alăturată. Funcţiunea tg x poate fi definită, cu ajutorul funcţiunilor sin x şi cos x, prin relaţia $\operatorname{tg} x=\frac{\sin x}{\cos x}$ (v. Cosinus, şi Sinus). Este o funcţiune periodică de x, cu perioada π, iar valoarea ei oscilează între $-\infty$ şi $+\infty$. — 2. Funcţiune de sinus şi de cosinus de o variabilă complexă (z):

$$\operatorname{tg} z=\frac{\sin z}{\cos z},$$

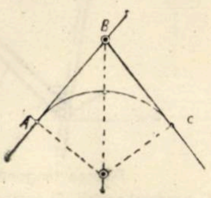
care poate fi exprimată în raport cu funcţiunea exponenţială prin relaţia

$$\operatorname{tg} z=\frac{1}{i}\,\frac{e^{iz'}-e^{iz}}{e^{iz}+e^{iz'}}.$$

Sin. Tangentă trigonometrică.

4. ~ hiperbolică [гиперболическая касательная; tangente hyperbolique; hyperbolisches Tangens; hyperbolic tangent, hiperbolikus tangens]. *Mat.:* Funcţiune de o variabilă (reală sau complexă) definită prin relaţia $\operatorname{th} x=\frac{\operatorname{sh} x}{\operatorname{ch} x}$. (V. Cosinus hiperbolic, şi Sinus hiperbolic). Din expresiunile sinusului hiperbolic sh x şi cosinusului hiperbolic ch x se deduce $\operatorname{th}=\frac{e^{x}-e^{-x}}{e^{x}+e^{-x}}$.

5. **Tangentă** [тангенс, касательная; tangente; Tangente; tangent; érintő]. *Drum.:* Distanţa dintre punctele de tangenţă ale unei curbe cu aliniamentele pe cari le racordează, şi vârful de unghiu dintre cele două aliniamente. E unul dintre elementele caracteristice ale unei curbe. Serveşte la trasarea şi pichetarea virajelor pe teren. Punctele de tangenţă dintre curbă şi aliniamentele racordate, luate în sensul kilometrajului, se numesc, respectiv, punctul de tangenţă de intrare (intrare în curbă) şi punctul de tangenţă de ieşire (ieşire din curbă); ele se înscriu pe piesele desenate ale proiectului, marcând începutul şi sfârşitul unei curbe.



Tangente

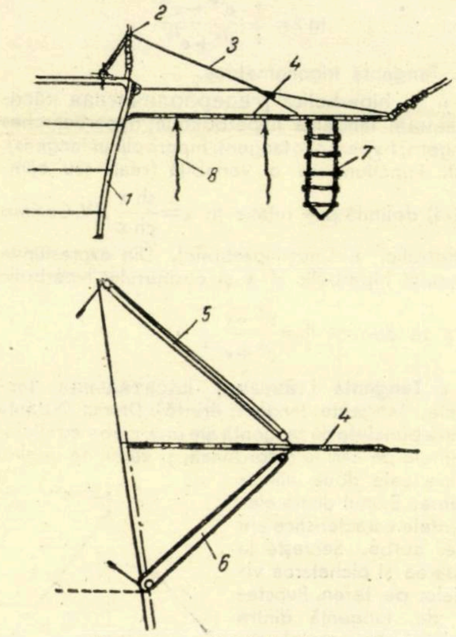
AB) şi *BC*) tangente; *A*) intrarea în curbă; *C*) ieşirea din curbă.

6. **Tangente** conjugate [сопряженные касательные; tangentes conjuguées; konjugierte Tangenten; conjugated tangents; konjugált érintők]. *Geom.:* Pereche de tangente la o cuadrică, într'un punct nesingular al ei, cari sunt polare reciproce în raport cu cuadrica. Perechile de tangente conjugate într'un astfel de punct al cuadricei formează două fascicule în involuţie, admiţând ca raze duble generatoarele rectilinii cari trec prin punctul considerat.

7. **Tanghir.** *Arte gr.:* V. Tuşare.

8. **Tangon** [носовой швартов; tangon; Baum; boom; kikötő kötél]. *Nav. m.:* Scondru rezemat cu un capăt de bordajul navei, susţinut de o balansină şi manevrat, în plan orizontal, cu braţele din spre prova şi pupa înzestrate cu palanuri de cânepă. Tangonul serveşte la legarea îmbarcaţiilor cari se găsesc pe apă. Tangonul are la partea superioară o balustradă, iar la partea inferioară, atârnători (pentru legat îmbarcaţiile) şi scări de pisică (scări de pilot), pentru îmbarcarea şi debarcarea oamenilor şi a materialelor (v. fig.). Când tangonul e perpendicular pe axa navei, se

spune că e încrucişat, iar când e paralel cu axa navei, descrucişat.



Fixarea tangonului de bordajul navei.
1) bordajul navei; *2*) parapet; *3*) balansină; *4*) tangon; *5*) braţ provă; *6*) braţ pupă; *7*) scară de pisică; *8*) atârnătoare.

1. **Tanic, acid ~.** Numire improprie pentru tanin (v.).

2. **Tanin** [танин; tannin; Tannin; tannin; tannin]. *Chim.*: Numire comună a unor substanţe tanante vegetale (v. Tananţi), cu constituţie chimică neunitară, cari dau prin hidroliză un zahăr, în general d-glucoză şi acid galic. Taninurile sunt folosite în special la tăbăcirea pieilor, ca mordanţi la vopsirea bumbacului, cu materii colorante bazice, ca ingredient pentru condiţionarea noroiului de sonde petroliere, la prelucrarea unor cerneluri, etc. Se cunosc mai multe taninuri (chinezesc, turcesc, de hamamelis).

Taninul chinezesc, cel mai răspândit, se extrage din gogoşile de ristic de pe frunzele plantei Rhus semialata. Din punctul de vedere chimic, e un amestec de compuşi asemănători, cari au molecula constituită dintr'o moleculă de glucoză esterificată total cu acid galic şi cu acid m-galoil-galic. Raportul mediu dintre numărul de molecule de acid galic şi al celor de glucoză rezultate prin hidroliza taninului chinezesc e 9/1.

Taninul turcesc se extrage din galele crescute pe crengile arborelui Quercus infectoria. Se aseamănă, ca proprietăţi, cu taninul chinezesc. Prin hidroliză dă numai cinci molecule de acid galic la o moleculă de glucoză. Conţine şi acid elagic.

Taninul de hamamelis se extrage din Hamamelis virginica. E un digaloil derivat al zaharului, numit hamameloză. Sin. (impropriu) Acid tanic. V. şi sub Tananţi.

3. **Tantal** [тантал; tantale; Tantal; tantalum; tantál]. *Chim.*: Ta; nr. at. 73; gr. at. 180,88; gr. sp. 16,6; p. t. 2850°; p. f. cca 4100°. Element din grupul al cincilea al sistemului periodic. Se găseşte în natură, asociat cu niobiul, în unele minerale rare, cele mai importante fiind columbitul (v.), tantalitul (v.) şi struveritul (v.).

Tantalul e un metal foarte ductil şi maleabil, folosit, în locul platinei, la confecţionarea de creuzete de laborator, fiind rezistent la acţiunea agenţilor corozivi; uneori e folosit şi la fabricarea filamentelor lămpilor cu incandescenţă sau ale tuburilor electronice.

Se cunosc următorii isotopi ai tantalului: tantalul 176, care se desintegrează prin captură K sau cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 8 ore, obţinut prin reacţiile nucleare Lu^{175} (α, 3 n) Ta^{176}, Ta^{181} (d, p, 6 n) Ta^{176}; tantalul 177, care se desintegrează prin captură K sau cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 2,66 zile, obţinut prin reacţiile nucleare Lu^{175} (α, 2 n) Ta^{177}, Hf^{177} (d, 2 n) Ta^{177}, Ta^{181} (d, p, 5 n) Ta^{177}; tantalul 180, care se desintegrează prin captură K sau cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 8,2 ore, obţinut prin reacţiile nucleare Ta^{181} (n, 2 n) Ta^{180}, Ta^{181} (γ, n) Ta^{180}; tantalul 181, isotopul stabil al tantalului; tantalul 182, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 117 zile, obţinut prin reacţiile nucleare Ta^{181} (n, γ) Ta^{182}, Ta^{181} (d, p) Ta^{182}.

Tantalul se obţine, fie prin reducerea tantalifluorurii de potasiu K_2TaF_7 cu sodiu sau cu potasiu, în cuptoare electrice în vid, fie prin electroliza tantalifluorurii topite sau a unor compuşi ai tantalului în acid sulfuric diluat.

Se cunosc următorii compuşi mai importanţi ai tantalului: — pentaoxidul de tantal, Ta_2O_5, obţinut prin încălzirea metalului în oxigen sau prin calcinarea acidului tantalic; — acidul tantalic, $HTaO_3$, precipitat gelatinos, obţinut prin adăugirea de apă la pentaclorura de tantal, solubil în acid fluorhidric, cu formare de pentafluorură de tantal, care, cu fluorură de potasiu, dă tantalifluorura de potasiu; — pentaclorura de tantal, obţinută prin încălzirea pentaoxidului într'un curent de clor şi clorură de carbon; — biclorura de tantal, Ta_3Cl_6, obţinută prin încălzirea pentaclorurii cu plumb (la 600°) şi extragere cu acid clorhidric (dacă extractul e saturat, cu acid clorhidric, se obţine acidul tritantaloclorhidric $[Ta_3Cl_7, H_2O]$ H, 3 H_2O).

4. **Tantalit** [танталит; tantalite; Tantalit; tantalite; tantalit]. *Mineral.*: $(Fe, Mn)(Ta, Nb)_2O_6$. Mineral cristalizat în sistemul rombic, în cristale de coloare neagră, neagră-brună sau roşie închisă. E întâlnit în unele pegmatite. E un minereu de tantal.

5. **Tapet** [обой; papier de tenture, papier peint; Tapete; wall-paper; tapéta, kárpit]. *Gen.*: Îmbrăcăminte de perete imprimată cu un desen colorat, care se lipeşte pe perete, înlocuind zugrăvtul. Se

confecţionează, de obiceiu, din hârtie, dar şi din pânză, din mătase, linoleum, materiale textile, piele sau placaj de lemn. Imprimarea tapetelor de hârtie se face la prese de imprimat de construcţie specială, întrebuinţând de cele mai multe ori cerneluri speciale, în general cerneluri acoperitoare.

1. **Tapiocă** [тапиока; tapioca; Sago, Tapioka; tapioca; tapioka]. *Ind. alim.*: Aliment făinos, care se prezintă ca un compus granulos, alb-gălbuiu, care conţine amidon şi zaharuri uşor asimilabile şi numai mici cantităţi de proteine asimilabile. Se foloseşte, în special, în alimentaţia copiilor.

Tapioca se fabrică dintr'un tubercul care se cultivă în regiunile tropicale, maniocul. — Se şi falsifică prin fabricarea din amidon de cartofi sau de porumb, după ce solubilizarea acestora a fost favorizată printr'o uşoară prăjire.

2. **Tapiolit** [тапиолит; tapiolite; Tapiolit; tapiolite; tapiolit]. *Mineral.*: Fe, Mn (Ta, Nb)$_2$O$_6$. Mineral care are o compoziţie asemănătoare cu compoziţia tantalitului, dar care cristalizează în sistemul tetragonal. E negru, cu luciu puternic; în pulbere, e roşu-brun.

3. **Tapură** [трещина растяжения; tapure; Dehnungsriss; crack; tágulási repedés]. *Metl.*: Fisură pătrunsă, care poate începe dela suprafaţă sau poate fi cuprinsă în întregime în interiorul unei piese metalice. Tapurile sunt datorite faptului că tensiunile cari se produc în material, în cursul fabricării sau al prelucrării, depăşesc rezistenţa de rupere a materialului. Pereţii lor nu se sudează în cursul forjerii sau al laminării ulterioare. V. şi sub Fisură.

4. **Tărăboanţă:** Sin. Roabă (v.). (Termen regional, Moldova.)

5. **Târâială** [отставание бегунка; retardement du curseur; Zurückbleiben des Läufers; retarding of she slider; futógyürü visszamaradása]. *Ind. text.*: 1. Rămânerea în urmă, pe inel, a cursorului (V. Cursor de ineluşe) antrenat de fir, al maşinii de filat cu inele, faţă de fus, în mişcarea sa de rotaţie. — 2. Raportul dintre numărul de spire de fir înfăşurate pe minut de maşina de filat cu inele şi numărul de rotaţii pe minut ale fusului maşinii. Târâiala produce înfăşurarea firului pe ţeavă. Ea e determinată de următorii factori: greutatea cursorului, care trage firul în jos; forţa centrifugă, care tinde să-l depărteze lateral; forţa de tracţiune, care acţionează asupra firului cuprins între cursor şi ţeavă (componenta ei radială trage cursorul spre axa fusului, iar datorită componentei ei tangenţiale, cursorul se deplasează pe inel); forţa de frecare a cursorului pe inel, tangenţială la el şi având sensul contrar sensului de înaintare a cursorului; forţa care trage firul prin ochiul conducător spre trenul de laminare; rezistenţa opusă de aer înaintării cursorului şi a porţiunii de fir (balonul) dintre ochiul conducător şi cursor.

Datorită acestor solicitări, la cari e supus firul la maşina cu inele, posibilităţile de a fila fire subţiri cu torsiune mică sunt limitate.

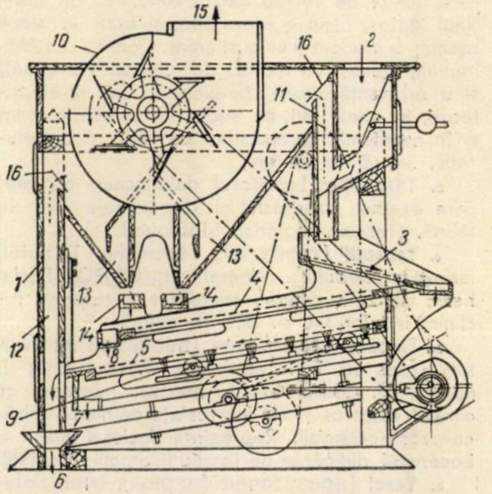
6. **Târâitoare.** V. Târşitoare.

7. **Taramelit** [тарамеллит; taramellite; Taramellit; taramellite; taramellit]. *Mineral.*: Ba$_2$Fe$_2$(Si$_5$O$_{15}$). Silicat bazic de bariu şi de fier, natural, care se prezintă sub forma de mănunchiuri fibroase şi de agregate roşii-brune.

8. **Tarapacait** [тарапакаит; tarapacaïte; Tarapacait; tarapacaite; tarapakait]. *Mineral.*: K$_2$CrO$_4$. Cromat de potasiu, natural, cristalizat în sistemul rombic, isomorf cu mascagninul.

9. **Tarar** [зерноочистительная машина; tarare; Staubmühle, Fegemühle; fanning machine; tisztitó-rosta]. 1. *Ind. alim.*: Separatorul cu curent de aer, cu site, folosit pentru separarea seminţelor bune de impurităţi uşoare, de corpuri străine, de seminţe rele, etc., numit în agricultură vânturătoare (v.). Termenul se utilizează în morărit.

10. ~ [зерноочистительная машина; tarare; Getreideschuringe; winnowing machine; gabonaelválasztó]. 2. *Ind. alim.*: Maşină pentru curăţirea cerealelor de impurităţi (pământ, nisip, pleavă, boabe seci, etc.), înainte de însilozare sau înainte de măcinare, la care separarea se face într'un curent de aer şi se bazează pe diferenţa dintre greutăţile specifice ale grăunţelor şi impurităţilor. Sin. Tarar aspirator.



Tarar aspirator.

1) batiu; 2) alimentare; 3) ciur de bulgări; 4) şi 5) ciur de boabe, respectiv de praf; 6) ieşirea grâului curăţit; 7) ieşirea prafului separat de ciurul (5); 8) ieşirea corpurilor mari (porumb, fasole, etc.); 9) perii de praf; 10) exhaustor; 11) şi 12) canale pentru impurităţi uşoare, separate prin aspiraţie; 13) pungi de depunere a impurităţilor uşoare; 14) evacuarea impurităţilor uşoare; 15) evacuarea prafului; 16) clapete de reglare a curentului de aer.

11. **Tărâţe** [отруби; son; Kleie; bran; korpa]: Resturi dela măcinarea cerealelor, constituite din învelişul bobului şi din particulele celulozice ale endospermului.

Tărâțele rezultă din extracția complementară, dela 83···100, sau dela 94···100, în special dela mașinile de curățit, cari le separă din făina destinată panificării.

Tărâțele sunt constituite, în cea mai mare parte, din celuloză; ele au forma de pelicule mici, la cari au aderat mici particule de amidon și de săruri minerale, de vitamine B_1 (aneurină), B_2 și E, carotină și uleiu.

Tărâțele constitue un nutreț foarte valoros, atât pentru vitele cornute mari, de muncă, și pentru cornutele de lapte, în amestec cu nutreț verde sau murat, cu leguminoase suculente, etc., cât și pentru porci.

1. **Tărâțe de lemn**: Sin. Rumeguș de lemn (v.).

2. **Taraxac** [корень одуванчика; racine de dent de lion; Löwenzahnwurzel; dandelion root; oroszlánfog-gyökér]. *Ind. alim.*, *Farm.*: Rădăcina plantei ierboase Taraxacum officinale Wigg., din familia compozeelor, care crește în regiunile temperate. Rădăcina e fuziformă, simplă sau ramificată, lungă de 10···20 cm, moale, cu un conținut lăptos, când e proaspătă, și dură în stare uscată; e inodoră și cu gust amar. Conține cca 24% inulină, zahăr, un hidrat de carbon (levulina), și o substanță amară, taraxacina. Se întrebuințează, în unele țări, ca înlocuitor al cafelei, cum și în medicină, ca aperitiv, ca tonic și ca diuretic. Sin. Dinte de leu.

3. **Tărbunțaș:** Lucrătorul dela ocnele de sare, care execută transportul și depozitarea sării în salină. (Termen regional, Moldova.)

4. **Tarbutit** [тарбутит; tarbuttite; Tarbuttit; tarbuttite; tarbuttit]. *Mineral.*: $Zn_2(OH)PO_4$. Fosfat bazic de zinc, natural, cristalizat în sistemul triclinic, incolor sau cu diferite colori.

5. **Tarcău, gresie de ~** [песчаник из Таркэу; grès de T.; T. Sandstein; T. sandstone; T. homokkő]. *Geol.*: Gresie masivă, micacee, cu ciment calcaros și cu intercalații de marne micacee roșii-cărămizii. Reprezintă faciesul intern al Eocenului din pânza de Tarcău (Carpații Orientali).

6. **Taret** [древоточец (червы); taret; Bohrwurm, Schiffswurm; teredo; hajókagyló, fafurókagyló]: Gen de molusce lamelibranhiate (Feredo navalis), răspândit în toate mările, vermiform, cu lungimea de 15···20 cm. Perforează lemnul care se găsește în apă.

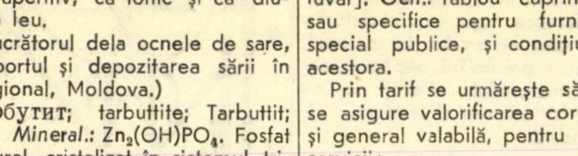
7. **Targă** [носилка; civière, brancard; Tragbahre; stretcher, hand barrow; hordágy, hordólap]. *Gen.*: 1. Pat de pânză (brancardă), cu două perechi de brațe, purtat de doi oameni, care servește la transportul bolnavilor sau al accidentaților.—2. *Cs.*: Platformă cu două perechi de brațe, pentru a fi purtată de doi oameni, care servește la transportul diferitelor materiale pe distanțe scurte (de cca 20···80 m), în special pe schele, pe eșafodaje sau pe suprafețe inclinate, unde accesul altor mijloace de transport e greu. —

În construcții se folosește sub următoarele forme:

Targă de beton (v. fig. *a*), care servește la transportul pământului, al betonului, al cărămizilor și al altor materiale de construcție, în bucăți sau în vrac. Platforma tărgii are, pe trei părți, margini înălțate cu 10 cm, pentru reținerea materialului încărcat. Targa se descarcă prin inclinare spre partea liberă.

Targă de mortar (v. fig. *b*), care servește la transportul mortarului și al altor materiale plastice. E o cutie de lemn, de obiceiu de 800×500×300 mm, cu patru mânere.

În industrializarea procesului de construcție, tărgile au fost înlocuite cu conteinere (v. S.), specifice fiecărui fel de material.



Tărgi.
a) de beton; b) de mortar.

8. **Tarieră:** Sin. (parțial) Sfredel pentru lemn, Burghiu pentru lemn. V. Burghiu răsucit în volută, sub Burghiu pentru lemn; Sfredel-lingură, sub Lingură, sfredel - ~.

9. **Tarif** [ценник; tarif; Tarif; tariff, rate; tarifa, fuvar]. *Gen.*: Tablou cuprinzând prețuri unitare sau specifice pentru furnituri sau servicii, în special publice, și condițiunile de aplicare a acestora.

Prin tarif se urmărește să se stabilească și să se asigure valorificarea corespunzătoare, uniform și general valabilă, pentru anumite produse și servicii.

Prețurile tarifare se stabilesc în urma unei analize a cheltuelilor pentru prestarea serviciilor sau livrarea produselor.

10. **~ de energie electrică** [тариф электрической энергии; tarif pour l'énergie éléctrique; Tarif für elektrische Arbeit; rate for electric energy; villamósenergia-tarifa]: Tarif referitor la prețurile unitare sau specifice ale energiei electrice furnisate, cuprinzând și condițiunile de aplicare a acestora.

Prețurile specifice sunt raportate la instalația consumatorului, la energia consumată, la puterea ținută la dispoziție, la orele, eventual lunile în cari se consumă energia electrică respectivă.

Tarifele de energie electrică se aplică de întreprinderile cari furnisează consumatorilor energie electrică. (Consumatorul e cel care preia energia electrică într'o singură instalație; o persoană fizică sau juridică poate reprezenta, deci, în acelaşi timp, mai mulţi consumatori, dacă posedă mai multe instalaţii electrice, situate în locuri diferite).— Din punctul de vedere tarifar, consumatorii se clasifică în mari consumatori industriali, mici consumatori industriali, iluminat şi utilizări casnice, iluminat public, iluminat general (instituţii, magazine, etc.).

Tarifele de energie electrică se stabilesc pe baza unei analize a cheltuelilor generale şi specifice pentru producerea, transportul, distribuţia şi predarea energiei electrice. Cota de contribuţie a diferitelor grupuri de consumatori se stabileşte, în general, nu numai după energia consumată, ci şi după participarea la vârful maxim anual de sarcină, de care depind investiţiile în instalaţii electrice de producere, transport şi distribuţie.— Buna utilizare şi randamentul acestor instalaţii depinzând, în mare măsură, de forma curbei de sarcină, participarea la vârful de sarcină şi energia consumată în orele (de noapte) cu sarcină mică pot influenţa substanţial tarifele cari se fixează pentru diferite grupuri de consumatori.

După grupurile de consumatori, tarifele se împart cum urmează: tarif de iluminat general, aplicat consumatorilor pentru iluminat, pentru instituţii, magazine, etc., tarif de lumină casnic, aplicat consumatorilor pentru iluminat şi utilizări casnice, tarif de iluminat public, pentru iluminatul străzilor, al parcurilor, etc., tarif de mici consumatori industriali, tarif de mari consumatori industriali.

Prin felul cum sunt întocmite, tarifele pot să stimuleze sau nu pe consumatori să preia într'un anumit fel, în anumite cantităţi sau cu anumite puteri, energia electrică.

Măsurile tarifare au şi aspecte sociale. În statele socialiste şi de democraţie populară, tarifele de energie electrică pentru iluminat au o valabilitate generală, pentru întreagă ţară. Tarifele de forţă motoare au o structură uniformă (în general, tarif monom până la tarif binom peste 50 kW). Această organizare tarifară contribue la înaintarea tehnică a industriei şi la ridicarea standardului de viează al celor ce muncesc.

Stabilirea preţurilor unitare de vânzare a energiei electrice printr'un tarif care cuprinde condiţiunile de vânzare se face pe baza următoarelor elemente:

Elementele luate în consideraţie la stabilirea preţurilor sunt: cheltuelile repartizate pe categorii, cari depind de puterea instalată, de energia produsă, distribuită şi furnisată; cheltuelile generale, cheltuelile de predare, amortisările cheltuelilor de investiţie „instalaţii", necesităţile sociale şi economice de ordin general, caracterul şi resursele grupurilor de consumatori.

Preţul de cost al energiei furnisate fiecărui grup se stabileşte din analiza cheltuelilor repartizate pe grupuri de consumatori (de iluminat general, casnic, public, de forţă motoare, tracţiune electrică, electrocăldură, electrochimie); în funcţiune de energia consumată, de durata de utilizare a puterii puse la dispoziţie, de participarea la vârfurile de sarcină a sistemului electroenergetic, de numărul consumatorilor.

Preţurile tarifare specifice pot fi:

Taxă de predare: Taxă independentă de energia electrică consumată, pentru punerea la dispoziţie a instrumentelor de măsură şi efectuarea operaţiunilor de citire, contabilizare, incasare, etc. Ea se incasează, în general, lunar. Această taxă nu se mai percepe în ţara noastră.

Preţ de bază: Preţ de energie electrică consumată, perceput pentru ţinerea la dispoziţie a unei puteri în vederea consumului, preţul depinzând de mărimi cari sunt, în general, caracteristice puterii absorbite; de exemplu: puterea racordată, angajată sau măsurată, dar şi numărul camerelor, suprafaţa lor, etc.

Preţ de energie: Preţ pentru energia consumată, pe lângă care se pot percepe un preţ de bază şi o taxă de predare.

Preţ global: Preţ independent de energia electrică consumată, prevăzut pentru deservirea cu energie electrică a unei instalaţii sau a unui aparat. Preţul poate depinde de puterea instalată, de puterea instalată şi durata de utilizare, etc.

După structura tarifelor, se deosebesc:

Tarif global: Tarif care prevede un singur preţ global pe lună, în funcţiune de puterea şi de felul receptoarelor consumatorului.

Tarif de energie: Tarif care prevede un preţ fix pentru unitatea de energie consumată. Se numeşte şi tarif monom.

Tarif cu preţ de bază sau tarif binom: Tarif cu un preţ de bază şi un preţ de energie. Exemplu: suma de plată se compune dintr'un preţ de bază, pentru punerea la dispoziţie a puterii, şi un preţ de energie pentru cantitatea de energie consumată.

Tarif cu trepte de consum: Tarif la care, afară de preţul de predare, se percep preţuri unitare de energie diferite, preţul unităţii de energie consumată fiind micşorat dela o anumită cantitate de energie în sus. După cum cantitatea de energie limită depinde sau nu depinde de o mărime oarecare, se deosebesc: tarif cu trepte fixe sau tarif bloc, şi tarif cu trepte variabile. Mărimea de care poate depinde energia limită, la care se schimbă tariful, poate fi puterea măsurată, puterea instalată, suprafaţa sau numărul camerelor, anotimpul, etc. La tariful cu trepte fixe, cantitatea limită de energie, fixă, a cărei depăşire atrage micşorarea preţului de energie, este aceeaşi pentru toţi consumatorii deserviţi după acelaşi tarif bloc.

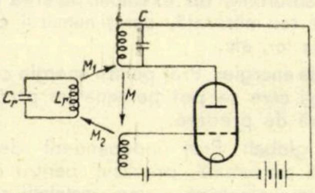
Tarif cu eşeloane sau de utilizare: Tarif la care, afară de un preţ de predare, se percepe un singur preţ de energie, care depinde de consumaţie, în sensul că, dacă depăşeşte o cantitate oarecare de energie consumată, preţul unităţii de energie se reduce pentru toată energia consumată.

Cantităţile de energie pentru cari se va face o micşorare a preţului unitar pot depinde de mărimi, ca puterea racordată, numărul camerelor, suprafață, etc.

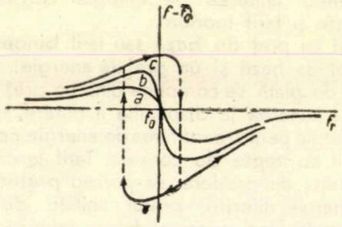
Tarif orar multiplu: Tarif la care se percep mai multe prețuri ale unității de energie, după orele zilei sau ale nopții, în cari se consumă energia. Tariful se numește ublu, când are două prețuri, și triplu, la trei prețuri unitare.

Tarif cu ore de restricție: Tarif la care consumația în anumite ore ale zilei (în general, orele de vârf) e interzisă sau e redusă la o anumită putere.

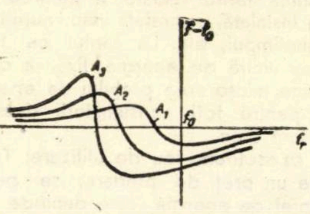
1. **Târîrea** frecvenței [изменение частоты; entraînement de la fréquence; Zieherscheinung; frequency drive: f.ekvenciaváltozás]: Fenomen în care se schimbă frecvența unui oscilator electronic, cândse variază elementele unui circuit exterior, cuplat cu oscilatorul. Fenomenul prezintă interes în teoria generală a oscilatoarelor electronice, în studiul emițătoarelor—și pentru unele metode de măsură a frecvențelor radio.



I. Oscilator la care s'a cuplat un circuit exterior.
C_r), L_r) capacitatea și coeficientul de inducție proprie a circuitului exterior; M), M_1) și M_2) coeficienți de inducție mutuală; C) și L) capacitatea și coeficientul de inducție proprie a oscilatorului.



II. Curbele de variație a frecvenței oscilatorului din fig. I. atunci când se consideră $M_2 = 0$ și se variază capacitatea circuitului exterior.
a) cuplaj sub cel critic; b) cuplaj egal cu cel critic; c) cuplaj mai mare decât cel critic; f) frecvența oscilatorului sub influența circuitului exterior.



III. Curbele de variație a frecvenței oscilatorului din fig. I când $M_2 \gg M_1$ și se variază capacitatea circuitului exterior. Ca parametru s'a luat $A = M_2/M_1$.

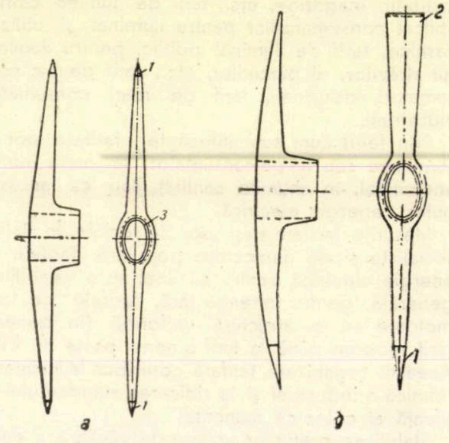
De exemplu, dacă se studiază fenomenul pe un sistem de tipul celui din fig. I, și se consideră nulă inductivitatea mutuală M_2 ($M_2 = 0$), se obțin curbele de variație a frecvenței din fig. II; dacă M_2 are însă o valoare mare, aspectul fenomenului se schimbă, obținându-se curbele de variație din fig. III.

2. **Târlie** [санки; luge; Rodelschlitten; hand sled; rodlı]: Sanie mică.

3. **Târn** [метла, веник; ramon; Besen; besom; seprű]: Mătură lungă, făcută din nuiele.

4. **Târnă.** *Ind. țăr.*: 1. Coș de nuiele împletite, cu două toarte, mai lung la gură decât la fund. Servește la culesul și la încărcatul în car al porumbului, al dovlecilor, strugurilor, etc. — 2. Stup de albine făcut din nuiele împletite.

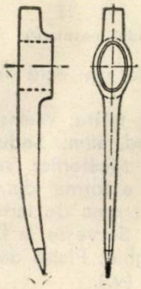
5. **Târnăcop** [кирка; pioche; Spitzhaue, Keilhaue; pickaxe; csákány]. 1. Unealtă constituită dintr'o bară masivă de oțel, curbată prin forjare, având aproximativ la mijloc o gaură transversală pentru coada de lemn — și care are ambele capete ascuțite, sau numai unul dintre ele ascuțit, iar celălalt lățit sau în formă de pană (v. fig. I). Coada de lemn se fixează, în general, printr'un manșon de protecțiune. Târnăcopul e folosit în minerit (la desagregarea rocelor, a terenurilor pietroase și la tăierea rocelor moi), la săpat, etc. Se mai construesc târnăcoape cu un singur braț (v. fig. II) și târnăcoape de dimensiuni mici, folosite, de exemplu, de alpiniști; acestea pot fi mânuite cu o singură mână. — 2. Corpul de oțel al târnăcopului, în accepțiunea Târnăcop 1.



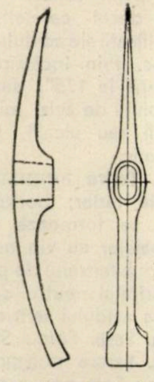
I. Târnăcoape pentru minerit, standardizate.
a) târnăcop cu două capete ascuțite, pentru desagregarea rocelor; b) târnăcop cu un cap ascuțit și un tăiș, pentru săpat; 1) vârf; 2) tăiș; 3) manșon de protecțiune.

6. ~ **pentru burat** [кирка, подбойка; pioche à bourrer; Stopfhacke; pick; aláverő csákany]: Târnăcop cu un cap ascuțit și cu celălalt cap lățit,

folosit la burarea (îndesarea) balastului sub traversele de cale ferată, cum şi la scoaterea acestui balast, la lucrările de întreţinere a liniei (v. fig. *III*).



II. Târnăcop cu un braţ, pentru minerit.



III. Târnăcop pentru burat.

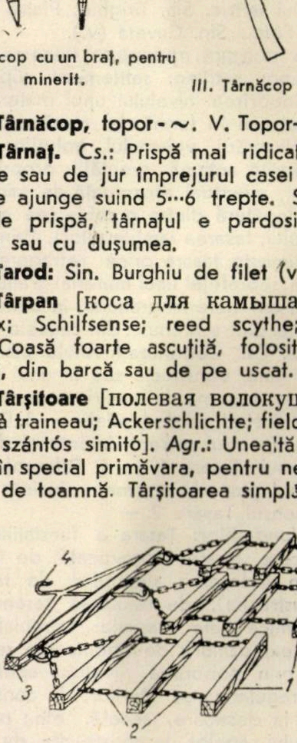
1. **Târnăcop, topor-~.** V. Topor-târnăcop.

2. **Târnaţ.** Cs.: Prispă mai ridicată, în partea dinainte sau de jur împrejurul casei ţărăneşti, la care se ajunge suind 5···6 trepte. Spre deosebire de prispă, târnaţul e pardosit uneori cu lespezi sau cu duşumea.

3. **Tarod:** Sin. Burghiu de filet (v.).

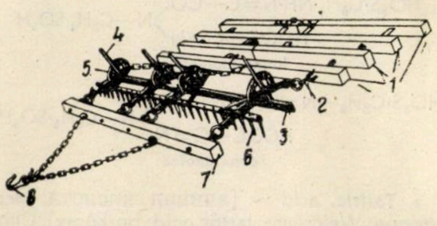
4. **Târpan** [коса для камыша; faux pour roseaux; Schilfsense; reed scythe; nádkasza]. *Agr.*: Coasă foarte ascuţită, folosită la tăierea stufului, din barcă sau de pe uscat.

5. **Târşitoare** [полевая волокуша, шлейф; herse à traineau; Ackerschlichte; field drag; talajsimító, szántós simitó]. *Agr.*: Unealtă agricolă, folosită în special primăvara, pentru netezirea arăturilor de toamnă. Târşitoarea simplă (v. fig. *I*) se compune din mai multe bare de netezire (*1*), în general de lemn şi cu secţiunea pătrată, aşezate paralel şi legate între ele cu lanţuri (*2*); barele de netezire sunt dispuse în unul sau în mai multe şiruri (câmpuri), după lăţimea de lucru, legate cu lanţuri de o bară comună de tracţiune (*3*). Pentru ca barele să nu se uzeze repede, se căptuşesc cu tablă pe feţele lor active. Pentru soluri compacte sau cu crustă se folosesc bare mai grele, metalice, sau târşitori combinate. — Târşitoarea combinată se compune dintr'o târşitoare simplă, la care se adaugă, înaintea barelor de netezire, fie o bară cu cuie, pentru spargerea şi afânarea pământului, fie un cuţit inclinabil, care taie crestele brazdelor şi bulgării mari, fie ambele aceste organe (v. fig. *II*).



I. Târşitoare simplă.

1) bară de netezire; *2)* lanţ de legătură; *3)* bară de tracţiune; *4)* cârlig de tracţiune.



II. Târşitoare combinată Ş.B.-2,5, tip sovietic.

1) bară de netezire; *2)* lanţ de legătură; *3)* cuţit inclinabil; *4)* pârghie de inclinare a cuţitului; *5)* sector pentru fixarea cuţitului la anumită inclinare; *6)* bară cu dinţi; *7)* bară de tracţiune; *8)* cârlig de tracţiune.

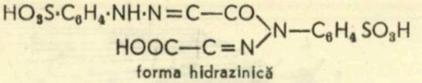
Pământul lăsat din toamnă în brazde se usucă, primăvara, repede şi neuniform; prin netezirea cu târşitoarea, el se usucă mult mai încet, deoarece rămâne o suprafaţă liberă mai mică, iar la suprafaţa arăturii se formează un strat afânat de pământ, care împiedecă evaporarea apei din sol. Târşitoarea e folosită şi la arăturile de primăvară, în acelaşi scop.

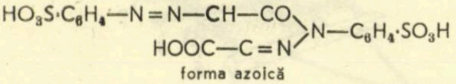
La însămânţările cu seminţe mici, netezirea în prealabil a solului permite îngroparea seminţelor la adâncime uniformă, cu maşina de semănat, iar la semănatul seminţelor mari, prin legarea târşitorii de maşina de semănat, se netezeşte solul şi se astupă rigolele lăsate de brăzdarele maşinii. Pentru o utilizare optimă, târşitoarea trebue trasă oblic faţă de direcţia brazdelor. Sin. Târâitoare.

6. **Tartaj:** Sin. Scoarţele cărţii (v.).

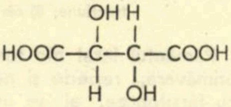
7. **Tartrat** [тартрат; tartrate; weinsteinsaures Salz; tartrate; borkő]. *Chim.*: Fiecare dintre sărurile şi esterii acidului tartric (v.). Se întrebuinţează mult în medicină. Dintre tartraţii acizi se întrebuinţează cel mai mult tartratul acid de potasiu sau bitartratul de potasiu (v. sub Potasiu), şi anume ca purgativ sau în compoziţia unor prafuri de dinţi. Dintre tartraţii neutri se întrebuinţează mult tartratul neutru de potasiu (v. sub Potasiu), ca diuretic şi purgativ, tartratul neutru de sodiu, ca şi cel de potasiu, tartratul de magneziu, succedaneu al citratului de magneziu, etc.; dintre tartraţii dubli se întrebuinţează cel de sodiu şi de potasiu (sarea la Rochelle), tartratul de potasiu şi amoniu, succedaneu al sării la Rochelle, etc.; dintre cei complecşi, emeticul (v.), antimoniotartratul acid de potasiu (v. sub Potasiu), borotartratul de potasiu, diuretic şi purgativ, feritartratul de potasiu, tartrobismutatul de sodiu, tartrobismutatul de sodiu şi potasiu, tartrobismutatul de uraniu şi amoniu (ca antisifilitice).

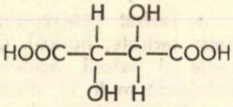
1. **Tartrazină** [тартрацин; tartrazine; Tartrazin; tartrazine; tartrazin]. *Chim.*: Materie colorantă galbenă, pirazolinică; e foarte rezistentă la lumină. E întrebuințată la vopsirea lânii și a mătasei în galben, și drept colorant pentru filtrele de lumină, în fotografie. Există sub următoarele două forme tautomere:

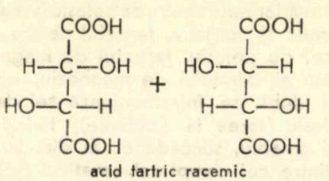

forma hidrazinică

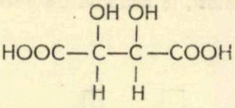

forma azoică

2. **Tartric, acid** ~ [винная кислота; acide tartrique; Weinsäure; tartric acid; borkősav]. *Chim.*: HOOC—CHOH—CHOH—COOH, oxiacid organic, care există în patru modificații stereoisomere: Acidul dextrogir se găsește în cantitate mare în natură (în fructe), liber sau ca sare de potasiu, de calciu sau de magneziu. Se prezintă cristalizat sub formă de prisme, cu p. t. 170°, foarte solubile în apă, mai puțin în alcool. Soluțiile sale rotesc planul de polarizație spre dreapta (—). Se prepară industrial din tirighie (v.). Prin încălzire cu acid sulfuric la 100° se descompune într'un amestec de oxid de carbon, bioxid de carbon, acetaldehidă, acetonă, acid acetic, acid formic, acid piruvic, etc. Prin fierbere cu soluții diluate de acid mineral sau hidroxid de sodiu trece în acid tartric racemic și în acid mesotartric. Are acțiune reducătoare, reducând azotatul de argint amoniacal. Este folosit mult în industria alimentară, la fabricarea bomboanelor, a limonadelor, etc. și în medicină (v. Tartrat).— Acidul levogir se poate prepara din acidul tartric racemic, prin scindare. Are proprietăți fizice identice cu ale acidului tartric dextrogir, afară de rotația specifică, de semn contrar. Are puțină importanță practică. — Acidul tartric racemic se găsește în mică proporție, pe lângă acidul tartric dextrogir, în fructele verzi. Se prezintă sub formă de cristale incolore, cu p. t. 206°; e foarte solubil în apă, mai puțin în alcool etilic. Încălzit cu acid clorhidric diluat, trece parțial în acid mesotartric. — Acidul mesotartric e inactiv prin compensație intramoleculară. Are p. t. 140°. E mai puțin solubil în apă decât celelalte modificații ale acidului tartric. Prin încălzire cu apă la 175°, sau cu soluții de acizi minerali sau alcalii, trece parțial în acid tartric racemic.


$$\mathrm{HOOC-\underset{H}{\overset{OH}{C}}-\underset{OH}{\overset{H}{C}}-COOH}$$
acid tartric dextrogir


$$\mathrm{HOOC-\underset{OH}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{OH}{C}}-COOH}$$
acid tartric levogir


$$\begin{array}{c}\mathrm{COOH}\\ |\\ \mathrm{H-C-OH}\\ |\\ \mathrm{HO-C-H}\\ |\\ \mathrm{COOH}\end{array} + \begin{array}{c}\mathrm{COOH}\\ |\\ \mathrm{HO-C-H}\\ |\\ \mathrm{H-C-OH}\\ |\\ \mathrm{COOH}\end{array}$$
acid tartric racemic


$$\mathrm{HOOC-\underset{H}{\overset{OH}{C}}-\underset{H}{\overset{OH}{C}}-COOH}$$
acidul mesotartric

3. **Tartru** [винный камень; tartre; Weinsteinkruste; tartar; borkőkéreg]. *Ind. alim.*: Sediment care se formează în fundul zăcătorilor sau al butoaielor cu vin nou, și care e format din două săruri: bitartratul de potasiu sau crema de tartru,— și tartratul neutru de potasiu. Servește la fabricarea acidului tartric. Sin. Tirighie; Piatră de vin.

4. **Tasă.** *Foto.*: Sin. Cuvetă (v.).

5. **Tasare** [осадка, просадка; tassement; Senkung, Setzung; settling, settlement; süppedés]. 1. *Tehn.*: Coborîrea nivelului unui material granular, în strat sau în formă de masă acumulată, în urma micșorării volumului golurilor dintre granule, datorită acțiunii greutății proprii sau a unei presiuni, eventual accentuată de micșorarea forțelor de legătură dintre granule (de ex. tasarea pământului, tasarea rambleurilor). Prin extensiune, se numește tasare orice retragere (chiar și laterală) a suprafeței unui material granular, sau a unei lucrări din material granular, în urma micșorării volumului dintre granule, din cauzele indicate mai sus. — 2. *Cs.*: Coborîrea nivelului planului de rezemare al unei construcții sau al unui element de construcție, în urma deformării reazemelor sau în urma tasării stratului de fundație.— 3. Diferența dintre nivelurile unui orizont, înainte și după tasaree în sensul Tasare 1. — 4. Diferența dintre nivelurile unui plan de rezemare, înainte și după tasarea în sensul Tasare 2. —

Tasarea fundațiilor: Tasare a fundațiilor construcțiilor, care poate fi provocată: de încărcări statice (prin îndesarea straturilor de teren pe cari stă construcția); de refularea terenului; de efecte dinamice (ale mașinilor, circulației, cutremurelor, exploziilor); de modificarea regimului hidrologic (prin coborîrea nivelului apelor subterane, la regularizarea râurilor, la construcțiile de canale, la desecare, secetă, etc.; prin ridicarea nivelului apelor, la construcția de baraje, prin sporirea incidentală a conținutului de apă în rambleuri, după ploi); de excavații (produse natural, prin prăbușiri, sau artificial, prin lucrări de mine, tuneluri, metrouri, lucrări de construcție în terenuri învecinate); de eroziuni (produse prin disolvarea sărurilor din pământ, prin ruperi de conducte la instalațiile de apă și de canal, prin spălarea nisipurilor curgătoare); de alunecări de teren și de modificările chimice ale subsolului (descompunerea nomolurilor, a marnelor, etc.).

Datorită încărcării, se produc tasări uniforme și neuniforme. La cele uniforme, liniile de transmitere a sarcinilor în teren nu se intersectează la nivelul la care se măsoară; ele se produc când încărcările sunt uniforme pe suprafețe întinse (de ex. folosirea unui strat uniform de nisip sub radier, sau coborîrea nivelului apelor subterane). Tasările neuniforme se produc când stratele geologice de sub sarcină au grosimi și structuri diferite, când sarcinile din construcție sunt repartizate neuniform (rambleu cu variație mare de înălțime dela piciorul la mijlocul lui, etc.); când fundațiile sunt de tipuri diferite (construcție parțial pe piloți, parțial pe tălpi; construcție cu niveluri diferite ale tălpilor); când extremitățile uniform încărcate cedează din cauza refulării terenului; când construcțiile alăturate se influențează între ele.

Prin felul lor de acționare asupra terenului, construcțiile pot da și îndesări laterale ale stratelor; de ex. culeea unui pod boltit transmite terenului sarcini inclinate.

Se admite, într'o primă aproximație, pentru nevoile calculului fundațiilor, că presiunile transmise pe planul tălpii sunt uniforme (talpă rigidă), ceea ce conduce la tasări uniforme. Printr'o îmbunătățire a calculului și, mai ales, printr'o mai bună considerare a faptelor de observație, o primă ipoteză de repartizare (neuniformă) a tasărilor din sarcini uniforme, sau neuniforme și concentrate, se exprimă prin coeficientul de balast C (v.) sau coeficientul patului, sau coeficientul de tasare, egal cu câtul dintre presiunea locală și tasare. Recent, terenul e asimilat cu un corp continuu, omogen și elastic, care umple semispațiul de sub fața terenului; proprietățile elastice ale acestui corp sunt caracterizate prin modulul de deformație sau de compresibilitate E_0 (v. Pământ, compresibilitatea unui ~) și prin coeficientul lui Poisson ν_0 (v.).

Ca formulă de bază pentru determinarea tasărilor terenului sub fundații (grinzi și blocuri) se folosește formula de mai jos, a cărei integrare se efectuează pe întreaga suprafață de reazem dreptunghiulară care transmite presiuni pe teren:

$$w(r) = \frac{P\left(1-\nu_0^2\right)}{\pi E_0 r}.$$

În această formulă, w e tasarea, iar r e distanța dintre punctul de aplicație al sarcinii P și punctul în care se calculează tasarea.

În cazul deplasărilor provocate de sarcinile $q\,(r')$ în t/m², (în locul sarcinii P), se înlocuește în formulă sarcina P cu $q\,(r')\,r'\,\mathrm{d}r'\,\mathrm{d}\varphi$, în care r' e distanța dintre suprafață și centru; φ e unghiul care corespunde cu elementul arcului și limitează suprafața.

Calculul acestor funcțiuni fiind dificil, s'au întocmit tablouri și grafice pentru folosirea lor.

Tasările probabile ale fundațiilor construcțiilor trebue determinate în următoarele cazuri: dacă pământul de sub fundație e compresibil; dacă există diferență de tasare între două corpuri de construcție alăturate, având fundații diferite ca formă și încărcări deosebite ca valoare și mod de repartiție; dacă în zona învecinată fundației sunt prevăzute supraîncărcări pe timp îndelungat sau permanente (rambleuri, halde), ca și pentru construcțiile importante ca dimensiuni și încărcări, fundate pe pământuri macroporice. Pentru determinarea tasărilor probabile sunt necesare: diagrama variației sarcinii geologice sub planul de fundare; diagrama variației tensiunilor principale la adâncimea la care se calculează tasarea, datorită încărcării uniforme transmise de construcție pe planul de fundare; curbele de compresiune-tasare (v. Pământ, compresibilitatea unui ~) ale pământurilor compresibile din succesiunea straturilor zonei active; profilul geologic al zonei active. —

Mărimea tasării specifice ΔH a unui strat elementar de pământ, de grosime H, situat sub fundație, la adâncimea Z, se determină (în cm) cu formula $\Delta H = H\, e_{pz}$, în care: e_{pz} este modulul de tasare corespunzător tensiunilor verticale pz. Tasarea totală $\Sigma \Delta H$ se obține din însumarea tasărilor tuturor straturilor elementare compresibile, de sub zona activă a fundației. (Prin zonă activă se înțelege adâncimea până la care tensiunile verticale produse de încărcarea transmisă de fundație dau o deformație sensibilă pentru tasarea totală a fundației. În general, se consideră ca limită a zonei active adâncimea sub planul de fundare, pentru care tensiunea verticală pz scade sub 20% din sarcina geologică corespunzătoare).

Tasarea pământului: Tasare a unui strat natural de pământ, datorită micșorării volumului golurilor dintre granule, în urma acțiunii unei presiuni care provine dela stratele de deasupra sau dela o construcție, în urma vibrațiilor puternice (produse de cutremure sau de mașini) sau după imbibarea cu apă. V. Pământ macroporic; Pământ, compresibilitatea unui ~.

Tasarea rambleurilor: Retragerea treptată a suprafeței materialului din care e construit un rambleu.

Tasarea începe odată cu construcția rambleului și încetează adeseori mult timp după executarea acestuia. — Cedările fundației rambleului, cari produc, de asemenea, deformații ale rambleului propriu zis, nu sunt considerate tasări.

Tasarea se datorește comprimării straturilor inferioare ale rambleului sub greutatea straturilor superioare, cari sufer, de asemenea, o comprimare din cauza vibrațiilor transmise de vehiculele cari circulă pe rambleu. Acțiunea forțelor statice gravitaționale este, în general, lentă; forțele dinamice provoacă deformații spontane, cari pot crește până la surparea parțială a rambleului. Prin vibrațiile transmise în masa rambleului supus forțelor dinamice se produce o micșorare a coeziunii materialului, care se manifestă printr'o curgere lentă, cu tendință de umflare laterală. Acțiunea forțelor statice și a celor dinamice asupra particulelor din cari e constituit materialul rambleului se manifestă printr'un proces gradat de deformație, care începe prin schimbarea texturii materialului, sfârșind cu schimbarea lui structurală, prin deformaţia plastică a granulelor (fac excepţiune rambleurile de balast sau de piatră).

În construcţia unui rambleu se caută să se scurteze timpul de îndesare naturală a masei rambleului, pentru a împiedeca tasările înainte de darea lui în exploatare. Asigurarea acestui echilibru stabil al masei se obţine prin compactare forţată, cu cilindre compresoare, cu vibratoare, compresoare cu picior de oaie, compresoare cu pneuri multiple, etc. Eficienţa mijloacelor de compactare depinde de natura materialului şi de gradul său de umiditate. E deci necesar să se determine în prealabil, în laborator, gradul de compactare maximă a materialului, în funcţiune de umiditate, iar pe şantier trebue realizată umiditatea optimă.

Încercările de laborator executate asupra probelor de material dau, de asemenea, indicaţii asupra mijlocului de compactare adecvat.

Deoarece, cu toate măsurile de prevenire, se produc totuşi tasări în prima perioadă de exploatare a rambleurilor, se prevăd dela început înălţimi de rambleu mai mari decât cele din proiect.

Tasările neprevăzute se datoresc, în general, unei execuţii nesatisfăcătoare din punctul de vedere al compactării (straturi de material prea groase, utilaje prea uşoare, material cu umiditate necorespunzătoare, etc.) sau intemperiilor din timpul execuţiei rambleului (ploi abundente, îngheţ, scurgerea apei superficiale neasigurată). Dacă în corpul rambleului poate fi reţinută apa, din cauza suprapunerii unui strat de material permeabil peste un strat puţin permeabil, trebue luate măsuri speciale de drenare (se prevăd pante transversale de cca 4% la suprafaţa stratului mai puţin permeabil, cu scurgerea spre taluze), evitându-se construcţii de rambleuri din materiale cari au capacitate de drenare variabilă şi cari ar putea reţine apa în corpul rambleului (de ex. din balast acoperit cu pământuri argiloase). Un material de bună calitate are o contracţiune în volum totală mai mică decât 5%; materialele a căror contracţiune totală depăşeşte 10% sunt improprii pentru lucrările de terasamente. Pământurile gelive pot fi folosite la construcţia rambleurilor, numai dacă pot fi ferite de apele freatice. Pământurile plastice, a căror limită de curgere e cuprinsă între 35 şi 65, pot fi folosite la lucrările de terasamente numai dacă au anumite valori ale indicilor de plasticitate.

Tasările rambleurilor de cale ferată pot fi corectate uşor prin burarea traverselor, astfel încât circulaţia trenurilor să nu sufere. Tasările rambleurilor şoselelor cu îmbrăcăminte de asfalt sau de beton de ciment pot fi remediate numai prin desfacerea completă a îmbrăcămintei, prin completarea fundaţiei şi refacerea îmbrăcămintei.

Tasarea reazemelor: Tasare a reazemelor sistemelor static nedeterminate (grinzi continue, cadre, bolţi incastrate, plăci, suprafeţe autoportante), care introduce, în general, o distribuţie deosebită a tensiunilor faţă de cea anterioară tasării.

În cazul grinzilor continue pe reazeme elastice (sau cadre continue pe stâlpi elastici), se produc denivelări ale reazemelor, cari se influenţează unele pe altele. Forţele pe grindă şi la reazeme se stabilesc ţinând seamă de valorile mărimilor static nedeterminate, cari se obţin prin ecuaţia celor cinci momente.

În cazul bolţilor incastrate, tasarea relativă a reazemelor produce o modificare în repartiţia tensiunilor; ea are, însă, o influenţă mai mică pentru boltă, decât componenta orizontală a împingerii, care produce modificări mai substanţiale şi care se asociază modificărilor produse de contracţiunea şi de curgerea lentă a betonului.

În cazul plăcilor, influenţa reazemelor se studiază considerând ecuaţia diferenţială omogenă.

În cazul suprafeţelor autoportante, felul rezemărilor conduce la studiul unei ecuaţii diferenţiale omogene (încărcări nule). Varietatea cazurilor e mare; în cazul unei suprafeţe cilindrice, se pot deosebi trei cazuri, după cum suprafaţa reazemă direct pe ziduri, prin articulaţii, respectiv pe grinzi de margine. În primul caz, condiţiunile de contur se pot exprima prin $u=v=w=\delta=0$, adică săgeţile după trei direcţii normale şi rotirea sunt nule în orice punct al conturului. Aceste patru condiţiuni sunt suficiente pentru a determina mărimile $M\varphi$, $N\varphi$, $N\varphi_x$, $Q\varphi$ în orice punct al suprafeţei. Aici: $M\varphi$ e momentul încovoietor pe unitatea de lungime, al cărui vector e dirijat după tangenta la cerc; $N\varphi$ e forţa normală pe unitatea de lungime, dirijată după directoare; $N\varphi_x$ e forţa de lunecare pe unitatea de lungime, dirijată după directoare şi $Q\varphi$ e forţa tăietoare pe unitatea de lungime, dirijată după directoare. Când suprafaţa reazemă prin articulaţii pe ziduri, condiţiunile de contur sunt $u=v=w=M\varphi=0$. De fapt, sunt trei condiţiuni pentru determinarea a trei forţe interioare $N\varphi$, $N\varphi_x$, $Q\varphi$. Când suprafaţa reazemă pe grinzi de margine, cari au o rigiditate variabilă cu momentul de inerţie al acestor grinzi, tasarea punctelor e variabilă cu poziţia pe grindă. Condiţiunile de contur rezultă din egalitatea dintre deformaţiile fiecărui punct luat pe suprafaţă şi pe grindă. Se rezolvă un sistem de patru ecuaţii în care, în membrii din stânga apare suma produselor dintre mărimile $M\varphi$, $N\varphi$, $N\varphi_x$, $Q\varphi$, luate ca mărimi static nedeterminate, cu diferenţele deformaţiilor specifice corespunzătoare (între suprafaţă şi grinzi); în membrii din dreapta, diferenţele deformaţiilor (dintre suprafaţă şi grindă) pentru cazul static determinat (adică suprafaţa e tăiată de grinda de contur).

Tasarea zidăriilor: Tasare a zidurilor alcătuite din elemente zidite cu mortar, în intervalul de timp necesar până la întărirea mortarului. Tasări se constată şi la elementele de beton şi de beton armat cu înălţime mare, datorită curgerii lente. Acestea sunt de ordinul a 0,001 ··· 0,003.

1. **Tasare** la amestecare [осадка бетона при смешивание; tassement au gâchage; Volumenverminderung bei Verarbeitung; volume reduction, subsidence by mixing; tömörités]. Cs.: Reducerea procentuală a volumului, care se constată când se amestecă componenții mortarului sau ai betonului (pietriș, nisip, liant și apă).

2. **Taseu:** Sin. Nicovală mică de tinichigiu, pentru îndreptat. (V. sub Nicovală).

3. **Tastă.** *Ind. text.* V. Clapă.

4. **Taster.** *Arte gr.* V. Monotip, mașină de cules ~.

5. **Tasterist** [клавищик; claviateur; Tasterer; tasterer; taszteres]. *Arte gr.*: Lucrător care execută, la manipulatorul (tasterul) „monotipului", prima fază a culesului, adică perforarea fâșiei de hârtie.

6. **Taurină** [таурин; taurin; Taurin; taurine; taurin]. *Chim.:* $H_2N—CH_2—CH_2—SO_3H$. Acidul aminoetan-sulfonic. Se găsește în fierea de bou, legat de acidul colic, sub forma de acid taurocolic (v.). Se formează în organism, din cisteină, prin oxidare și decarboxilare.

7. **Taurocolic,** acid ~ [таурохолевая кислота; acide taurocholique; Taurocholsäure; taurocholic acid; taurocholsav]. *Chim. biol.:* $C_{23}H_{39}O_3CO\cdot\cdot NH\cdot CH_2\cdot CH_2SO_3H$. Amidă rezultată din combinarea taurinei (v.) cu acidul colic (v. Colic, acid ~). În organismul animal se găsește sub formă de sare de sodiu, în fierea de bou, unde se formează, probabil, prin cuplarea acidului colic cu cisteina, cuplare urmată de decarboxilare și de oxidarea grupării —SH. (V. și Biliari, acizi ~).

8. **Taurul** [Телец; le Taureau; der Stier; the Bull, Taurus; a Bika]. *Astr.:* Constelație din emisfera boreală, compusă din grupul de stele numit Hiado (din care face parte Aldebaran, steaua cea mai strălucitoare a constelației), din grupul de stele numit Pleiade, etc.

9. **Tautocronă** [таутохрона; tautochrone; Tautochrone; tautochrone; tautokrona]. *Mec.:* Curbă situată într'un plan vertical, și pe care un punct material greu, care alunecă pe ea fără vitesă inițială, ajunge în punctul cel mai de jos al curbei într'un timp independent de poziția inițială a mobilului. În cazul mișcării fără frecare în câmpul de gravitație, tautocrona e o cicloidă.

10. **Tautomerie.** *Chim.:* Sin. Isomerie dinamică. V. sub Isomerie.

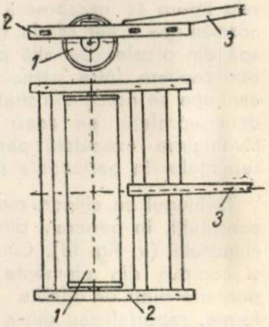
11. **Tăvălug,** pl. tăvăluguri [вал, каток; rouleau; Walze, Ackerwalze; roller, landroller; mezőgazdasági henger]. 1. *Agr.:* Unealtă agricolă folosită la fărâmarea bulgărilor de pământ de pe sol și la netezirea și comprimarea solului, în lucrările de pregătire pentru însămânțare și în cele de îngrijire a culturilor, după însămânțare.

Se compune din unul sau din mai mulți cilindri cu suprafață netedă, dințată sau profilată, fixați într'un cadru tractat astfel, încât axele lor să fie orizontale și perpendiculare pe direcția de deplasare, cilindri cari se rostogolesc pe suprafața solului. La unele tipuri, în locul cilindrului se folosește un grup de roți, calate sau libere pe axul tăvălugului.

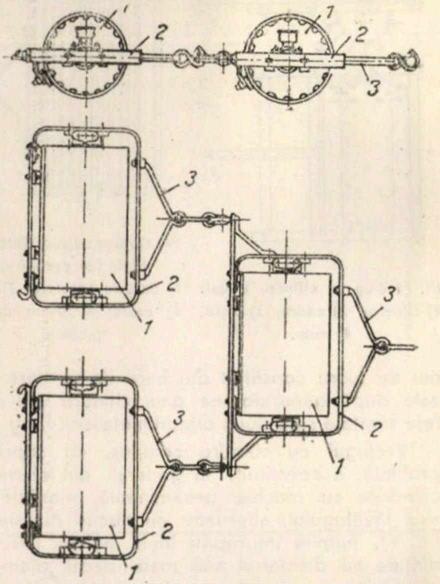
Din punctul de vedere al operațiunii principale efectuate, se deosebesc tăvăluguri de comprimare și tăvăluguri de fărâmare.

Tăvălugul poate avea unu sau mai mulți cilindri, monobloc sau compuși, cari pot fi, de exemplu: cilindru monobloc neted; cilindru monobloc sau compus, dințat; cilindru monobloc sau compus, cu suprafață profilată; cilindru compus din discuri ascuțite.

Tăvălugurile cu cilindru monobloc neted au unu sau mai mulți cilindri netezi, executați din lemn sau din oțel, rareori din beton, prinși fiecare într'un cadru.



I. Tăvălug cu un singur cilindru monobloc neted.
1) cilindru; 2) cadru; 3) oiște.

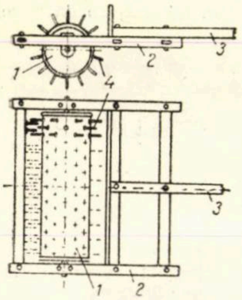


II. Tăvălug cu trei cilindri monobloc, netezi.
1) cilindru; 2) cadru; 3) triunghiu de tracțiune.

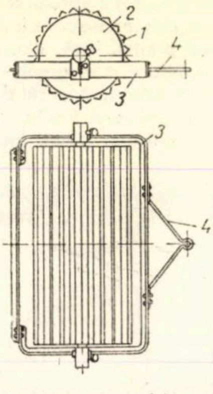
Construcția cea mai simplă (v. fig. *I*) constă într'un singur cilindru de lemn, prins într'un cadru, de asemenea de lemn. Cilindrul metalic se face, în general, gol, dintr'o manta tubulară de oțel, astupată la capete cu două capace, prin care trece axul de rotire a cilindrului; interiorul cilindrului se poate umplea cu nisip, cu pietriș, apă, etc., pentru a mări greutatea cilindrului, când este nevoie. Pentru acoperirea unei fâșii mai late de teren se poate folosi un tăvălug cu un singur cilindru lung, însă, în acest caz, datorită denivelărilor solului, ridicăturile sunt comprimate prea tare, iar depresiunile nu sunt atinse şi, deci, se preferă tăvălugul cu mai mulţi cilindri (cu mai multe câmpuri), în special cel cu trei cilindri (v. fig. *II*). Dacă e nevoie de o lăţime de lucru şi mai mare, se cuplează, la o bară de tracţiune comună, mai multe tăvăluguri de acest fel, cu trei cilindri. Cilindrul cu suprafaţă netedă are, în principal, o acţiune de comprimare a solului şi, în secundar, o acţiune de spargere a bulgărilor de pământ de pe sol. Gradul de comprimare a pământului depinde de greutatea pe unitatea de lungime a cilindrului şi de compacitatea pământului. Prin comprimarea pământului, spaţiile sale libere se micşorează şi capacitatea lui de a absorbi apă şi aer scade; el reţine deci mai puţină apă din ploaie. De altă parte, se formează tuburi capilare între particulele de pământ, prin cari apa se ridică din straturile adânci, spre cele dela suprafaţă; pe acest fenomen se bazează tăvălugirea executată pentru grăbirea încolţirii seminţelor în perioadele secetoase.

Tăvălugul cu cilindru monobloc dinţat are dinţii constituiţi, în general, din cuie fixate în corpul cilindrului (v. fig. *III*). Cilindrul cu dinţi poate fi şi compus din elemente cilindrice, având pe periferie dinţi de diferite forme, raportaţi sau dintr'o bucată cu elementul.

Tăvălugul cu cilindru monobloc, cu suprafaţă profilată, poate avea organul de lucru constituit din bare de corniere aşezate după generatoarea unui cilindru ale cărui feţe frontale sunt două discuri metalice (v. fig. *IV*).



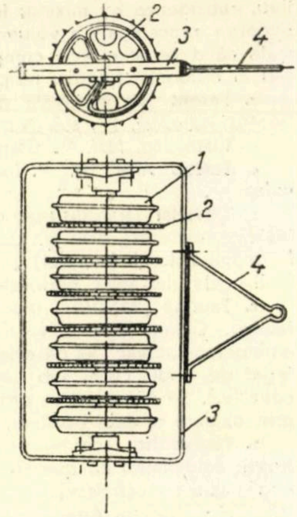
III. Tăvălug cu cilindru dinţat. 1) cilindru; 2) cadru; 3) oişte; 4) cuiu.



IV. Tăvălug cu suprafaţă profilată (cu corniere). 1) bară de corniere; 2) disc; 3) cadru; 4) triunghiu de tracţiune.

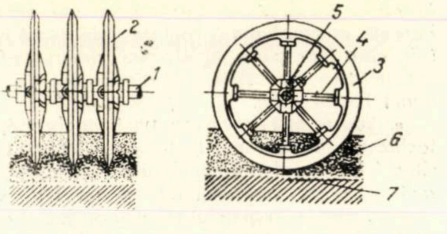
Tăvălugul cu cilindru compus, cu suprafaţă profilată, e constituit, în general, din elemente cilindrice cu muchie proeminentă, montate pe axul tăvălugului, alternativ cu discuri dinţate (v. fig. V), numite impropriu inele stelate. Discurile dinţate au diametrul mai mare decât diametrul muchiei proeminente a elementelor cilindrice, pentru a obţine o diferenţă de vitesă de rotaţie, datorită căreia se înlătură pământul lipit de tăvălug în timpul lucrului.

Tăvălugurile cu cilindru dinţat şi cele cu cilindrul cu suprafaţă profilată au, în principal, o acţiune de spargere a bulgărilor de pământ şi de afânare a pământului până la o anumită adâncime şi, în secundar, o acţiune de comprimare a pământului. Ele se folosesc la soluri compacte şi în regiuni secetoase, în cari se formează bulgări de pământ tari şi numeroşi. De altă parte, lăsând afânat stratul de pământ dela suprafaţă, se împiedecă pierderea apei prin evaporare.



V. Tăvălug cu inele stelate. 1) element cilindric cu muchie proeminentă; 2) disc dinţat; 3) cadru; 4) triunghiu de tracţiune.

Tăvălugul pentru subsol e folosit la comprimarea pământului dela fundul brazdei şi la afânarea stratului dela suprafaţă. Organul de lucru e constituit de un grup de roţi cu diametru mare (600···700 mm), cu obada ascuţită (v. fig. *VI*), montate liber pe axul tăvălugului. Datorită greutăţii ansamblului, roţile pătrund în pământ la o adâncime mai mare decât organele de lucru ale altor tăvăluguri, presând stratul dela fundul brazdei, iar spiţele roţilor, cari sunt mai late către butuc, afânează pământul dela suprafaţă. Prin această acţiune, stratul dela fund e comprimat, ceea ce favorizează capilaritatea, iar stratul dela suprafaţă e afânat, ceea ce împiedecă evaporarea apei. Se foloseşte, în special, în regiunile secetoase, pentru condensarea pământului în zona în care sunt îngropate seminţele — şi pentru afânarea stratului de deasupra. — Sin. Tăvăluc, Tăvălung, Tăvălic.



VI. Roţi de tăvălug pentru subsol. 1) axul tăvălugului; 2) roată; 3) obadă; 4) spiţă; 5) butuc; 6) strat de pământ afânat; 7) strat comprimat.

1. **Tăvălug, pl.** tăvălugi [каток; rouleau; Ackerwalze; roller; talajhenger]. 2. *Agr.*: Fie-

care dintre cilindrii unui tăvălug în sensul de mai sus. — 3. *Ind. țăr.*: Bucată cilindrică de lemn, care se folosește, împreună cu o pârghie, la deplasarea pietrei de moară, când aceasta trebue ferecată. Sin Făfălug.

1. **Tăvălug**, pl. tăvălugi [каток; rouleau; Walze; roller; henger] 4. *Tehn.*: Cilindru cu greutate relativ mare, folosit ca organ activ, în general pentru fărâmare, îndesare, nivelare, etc., la unele mașini de prelucrare, de exemplu la cilindrul compresor sau la moara chiliană (numită și moară cu tăvălugi).

2. **Tăvălugire** [укатка (поля); cylindrage; Walzen; rolling; hengerlés]. *Agr.*: Prelucrarea solului prin fărâmarea bulgărilor de pământ dela suprafață sau netezirea și comprimarea lui, efectuată cu ajutorul tăvălugurilor. Tăvălugirea trebue făcută rațional, după natura și starea pământului și după scopul urmărit. De exemplu, tăvălugirea înainte de ploaie a terenurilor cu stratul arabil puțin adânc, sau a celor de aluviuni, poate comprima solul în așa fel, încât pătrunderea apei în interior să fie îngreuiată. Pentru a evita pierderi mari de apă, datorită urcării acesteia spre suprafața solului, e util să se execute, după tăvălugire, o grăpare superficială, cu grape ușoare sau cu târșitori, pentru ca apa să se oprească în stratul în care sunt depuse semințele. Tăvălugirea se aplică și pentru netezirea suprafeței solului, spre a ușura acțiunea mașinilor agricole sau spre a reduce evaporarea apei de pe suprafața neregulată a brazdelor, cum și pentru spargerea bolovanilor. Pentru îngropatul semințelor mărunte (de ex. a celor de ierburi) pe un teren neînsămânțat se execută o tăvălugire superficială.

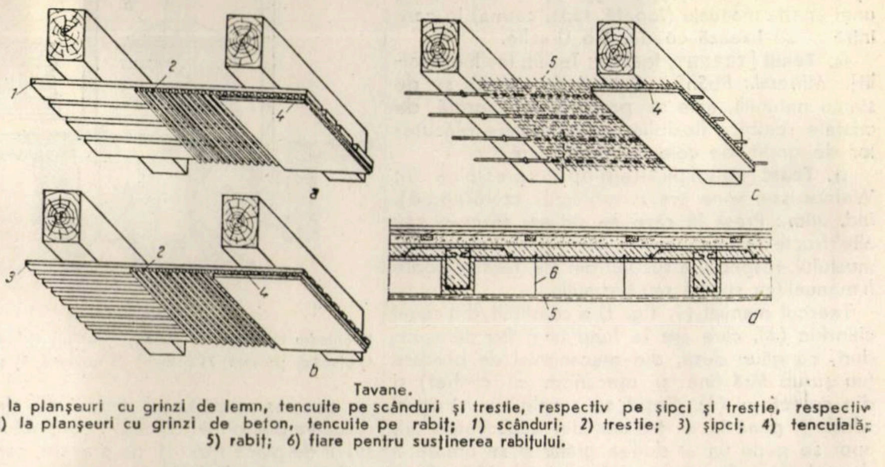
3. **Tavan** [потолок; plafond; Decke; ceiling; plafón, mennyezet] 1. *Cs.*: Element de construcție neportant, sau partea inferioară a unui planșeu, de sub elementul de rezistență, care limitează la partea superioară o încăpere dintr'o clădire. — 2. Însăși fața inferioară (finisată sau nefinisată) a planșeului.

După forma lor, tavanele pot fi plane, boltite, casetate (prin întretăierea grinzilor planșeului, sau în casete amenajate în scop decorativ în grosimea planșeului sau a bolții), cu elemente de grinzi, etc. Tavanul poate avea elementele planșeului aparente (grinzile de lemn sau de beton, la planșeurile cu grinzi de lemn, respectiv de beton armat; boltișoare, la planșeurile cu boltișoare de cărămidă, etc.), sau acoperite prin așezarea unei tencueli pe scânduri (sau pe șipci) și trestie, prinse de grinzi, sau pe rabiț acățat de planșeu (v. fig. *a*, *b*, *c*, *d*).

La planșeurile cu grinzi de beton armat, grinzile se așază, uneori, deasupra plăcii, pentru a obține un tavan plan. La planșeurile executate din plăci mari, prefabricate, acestea din urmă au suprafața inferioară (tavanul) gata finisată sau pregătită pentru finisare. Folosirea unor panouri mari, cu nervuri-scafe de mărimea unei camere, soluționează reușit problema tavanului.

Din punctul de vedere al execuției, tavanele pot face corp comun cu planșeul, sau pot fi suspendate.

Din punctul de vedere al finisajului, se deosebesc tavane obișnuite (cu tencuială și zugrăveală obișnuită) și tavane decorative (pictate, cu ornamente aplicate din modelaj, cu profiluri, etc.). Uneori, pentru reducerea înălțimii unei încăperi, pentru realizarea unui strat termoizolant și fonoizolant, sau în scopuri decorative, se amenajează un tavan independent (tavan fals), suspendat de planșeu prin mijloace potrivite de susținere.



Tavane.

a), *b*) și *c*) la planșeuri cu grinzi de lemn, tencuite pe scânduri și trestie, respectiv pe șipci și trestie, respectiv pe rabiț; *d*) la planșeuri cu grinzi de beton, tencuite pe rabiț; *1*) scânduri; *2*) trestie; *3*) șipci; *4*) tencuială; *5*) rabiț; *6*) fiare pentru susținerea rabițului.

Datorită poziției lor orizontale, grosimii lor foarte mici față de celelalte dimensiuni (lungimea, lățimea), rezemării (incastrării) lor periferice și materialului din care sunt construite, tavanele se pot fisura (tencuiala), se pot denivela (tencuiala pe rabiț, scândurile) și se pot desprinde (modelajele, tencuelile, scândurile). De aceea, siguranța unei bune aderențe a materialului tavanului la materialul planșeului sau buna prindere de planșeu impun condițiuni de calitate pentru material și execuție.

1. **Tavan** [кровля выработки, потолок выработки; plafond, ciel, faîte; First; hanging, roof; föte]. *Mine:* Partea superioară a unei excavații subterane (galerie, cameră de exploatare, șantier de abataj, etc.).

2. **Tavistochit** [тавистокит; tavistockite; Tavistockit; tavistockite; tavisztokit]. *Mineral.:* $Al_2Ca_3(OH)_6(PO_4)_2$. Fosfat bazic de calciu și aluminiu, natural, care se prezintă în cristale rombice de coloare albă, grupate în formă de stea.

3. **Taxație** [таксация; taxation; Taxation; valuation, estimate survey; felvétel]. *Silv.:* Termen folosit uneori pentru operațiunea de stabilire a posibilității în silvicultură (v. Posibilitate).

4. **Taxodont** [таксодонт; taxodonte; Schloss; taxodont; taxodont]. *Paleont.:* Tip de țâțână de lamelibranhiat, constituită dintr'un platou cardinal larg, purtând un număr mare de dinți uniformi și mici. V. și sub Țâțână.

5. **Taylor, serie ~.** V. Serie Taylor.

6. **Tb** *Chim.:* Simbol literal pentru elementul Terbiu.

7. **Te** *Chim.:* Simbol literal pentru elementul Telur.

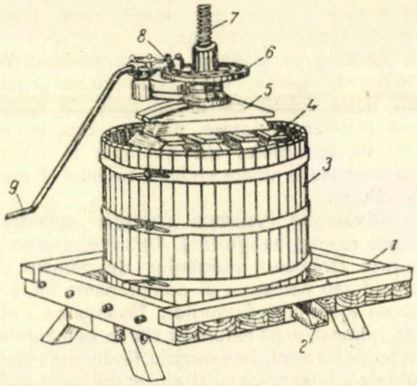
8. **Teacă** [футляр; foureau; Scheide; sheath; tok]. *Gen.:* Înveliș de lemn, de metal, de piele, etc., în care se poartă și se protejează uneori obiecte tăioase, lungi, cum sunt cuțitele cu lamă de tăiere, prin apăsare (v. Cuțit 1), și armele albe (v.). Sin. (parțial) Toc.

9. **Teacă** [ушко, проушина; oeil; Ohr, Tülle; eye, handle; hüvely, csöveg]. *Mș.-unelte:* Partea unei unelte manuale (lopată, sapă, casma) în care intră și se fixează coada. Sin. Ureche.

10. **Tealit** [теалит; teallite; Teallit; teallite; teallit]. *Mineral.:* $PbSnS_2$. Sulfură de plumb și de staniu naturală, care se prezintă sub formă de cristale rombice flexibile, asemănătoare plăcuțelor de grafit, de coloare negricioasă.

11. **Teasc** [виноградчый пресс; pressoir à vin; Weinpresse; wine press; szölőprés, szölősajtoló]. *Ind. alim.:* Presă în care se strivesc strugurii sau alte fructe (smeură, mure, etc.), pentru obținerea mustului, respectiv a sucului din ele. Teascul poate fi manual (cu șurub) sau hidraulic.

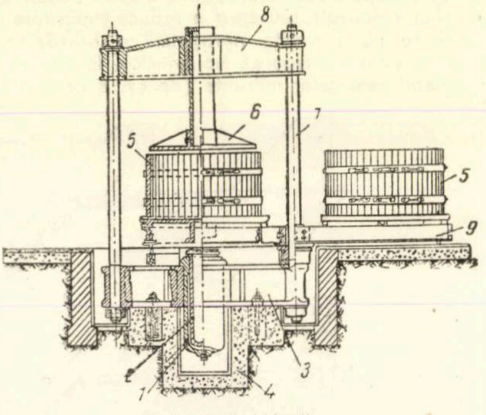
Teascul manual (v. fig. *I*) e constituit din coșul cilindric (*3*), care are la fund un grătar de scânduri, cu găuri dese, din mecanismul de presare (cu șurub fără fine și mecanism cu clichet) și din colectorul (*1*). Coșul se umple cu struguri sdrobiți, până la o treime din capacitatea lui; apoi se pune un al doilea grătar și se umple a doua treime din coș, cu struguri sdrobiți, după care se așază al treilea grătar și se umple coșul complet; coșul se închide cu al patrulea grătar, peste care se așază un capac masiv, format din două jumătăți; deasupra capacului se așază traverse de lemn, pe cari se exercită, prin intermediul unei punți (*5*), forța de apăsare, dată de mecanismul de presare. Presarea se face prin mărirea treptată a presiunii, până când mustul nu mai curge abundent printre stinghiile verticale cari formează cilindrul coșului. Mustul se adună în colectorul teascului și se scurge prin jghiabul acestuia.



I. Teasc manual.

1) colector *2*) jghiab de scurgere; *3*) coș; *4*) traverse; *5*) punte de presare; *6*) roată de clichet; *7*) șurub; *8*) clichet; *9*) pârghie.

Teascul hidraulic (v. fig. *II*) se compune dintr'o presă hidraulică cu platforma inferioară mobilă, pe care se așază coșul umplut cu struguri; prin ridicarea platformei cu coșul, conținutul acestuia e strivit de placa fixă (*6*), de presare, care pătrunde în interiorul coșului.



II. Teasc hidraulic.

1) cilindru hidraulic; *2*) piston; *3*) batiu; *4*) fundație; *5*) coș; *6*) placă de presare; *7*) coloană; *8*) traversă; *9*) suport rotitor.

Pentru continuitatea lucrului, se lucrează alternativ, cu câte unul dintre cele două coșuri așezate pe două cărucioare legate între ele printr'o grindă, care se rotește în jurul unei coloane a presei. — 2. Sin. Crivală (v. Crivală 2).

12. **Teasc** [печатный станок; presse à bras; Handpresse; handpress; kézisajtó]. *Arte gr.:* Termen vechiu, părăsit, pentru presa de imprimat.

1. **Teatru** [театральное здание; théâtre; Theater; theatre; szinház]. *Cs.*: Clădire destinată spectacolelor bazate pe arta reprezentării prin persoane.

Clădirile de teatru se clasifică după caracterul reprezentațiilor (de dramă; de operă și balet; mixte), după capacitate (mari, cu peste 1000 de locuri; mijlocii, cu 700···1000 de locuri; mici, cu 700 de locuri), după forma sălii, după sistemul scenic, etc.

Părțile componente ale unui teatru sunt: partea publicului (subîmpărțită în încăperi de deservire și sala de spectacole) și partea scenei (subîmpărțită în scenă și anexe).

Numărul și dimensiunile încăperilor pentru deservirea sălii de spectacole depind de caracterul clădirii. Aceste încăperi sunt: accesul acoperit (de obiceiu, un portic), tambururile duble, sala caselor de bilete, vestibulul (prima încăpere importantă), vestiarele (centralizate sau pe sectoare), scările (dintre cari una sau mai multe pot avea un caracter arhitectonic deosebit, legând vestibulul cu nivelul imediat superior), coridoarele la loje (când e cazul), degajamentele de circulație (în special pentru deservirea părților laterale ale sălii), foaierul (cea mai importantă dintre încăperile de deservire a sălii de spectacole), saloanele (alăturate, uneori, foaierului), bufetul, fumoarele, closetele, etc. La teatrele cari au loje oficiale se asigură anexe speciale (intrări separate, scări proprii, saloane, avanloje).

Capacitatea limită a sălii de spectacole e determinată de cerințele de acustică și de optică: până la cca 1500 de spectatori pentru teatrele de dramă, și cca 2500 de spectatori pentru teatrele de operă.

Sala de spectacole poate fi: dreptunghiulară (numai dacă e mică), dreptunghiulară cu fund rotunjit, în potcoavă (caracteristică teatrelor cu loje; convine scenelor cu deschidere mare și adâncime mică; realizează o acustică bună), eliptică sau ovală (de obiceiu retezată de portalul scenei); în elipsă culcată (apropie spectatorii de scenă, dar vizibilitatea laterală și acustica se înrăutățesc); semicirculară (utilizabilă numai pentru săli mari, cu o avanscenă înaintată și cu scenă largă); rotundă (uneori teșită de scenă; poate fi folosită numai dacă genul spectacolelor nu reclamă amenajarea unei cutii scenice); în sector circular; etc.

În secțiune, locurile unei săli de spectacole pot fi dispuse, fie numai la parter, fie în amfiteatru, fie în parter și amfiteatru, fie în parter, amfiteatru și un rang, fie în parter și 1···5 ranguri. Rangurile pot cuprinde loje, balcoane și galerii. În cazul unui număr mic de ranguri, unele sau chiar toate pot fi desvoltate în adâncime, ca balcoane. În cazul unui număr mai mare de ranguri, ultimul poate fi desvoltat ca galerie

Distanța limită a vizibilității clare e de 30 m. În plan orizontal, vizibilitatea pe deplin satisfăcătoare se obține pentru un sector cu unghiul de 45°; pentru o scenă cu deschidere largă, unghiul poate fi mărit până la 90°. Unghiul vertical de vedere, format de raza vizuală către scenă cu proiecția ei orizontală, nu trebue să depășească 30° (totuși, în locurile din spre scenă, unghiul crește la rangurile de sus, reducând vizibilitatea).

Acustica sălii de spectacole e condiționată, în primul rând, de distanța dintre spectator și scenă, distanța maximă favorabilă fiind de cca 25 m pentru teatrele de dramă și de cca 30 m pentru teatrele de operă. Calitățile acustice se realizează prin următoarele mijloace: amplificare la locul de producere a sunetelor (cu suprafața de rezonanță, la podele și cu panouri verticale); lipsa oricărui obstacol în drum; eliminarea reflexiunilor sonore (prin forma sălii de spectacole).

Volumul minim al sălii trebue să fie de 4,5 m³ de spectator (poate atinge și 6···7 m³). Volumul maxim al unei săli e de 20000 m³ pentru voce și de 30000 m³ pentru orchestră.

Anexele scenei cuprind încăperi al căror număr și a căror importanță depind de caracterul teatrului și, deci, de numărul de persoane cari fac parte din personalul artistic și tehnic. Aceste anexe sunt: încăperi pentru deservirea directă a scenei; încăperi pentru artiști și pentru personal scenic, la nivelul scenei și la etaje (garderobă, foaier, bufet, bibliotecă, fumoar, W.C.-uri, dușuri, săli de repetiție, balet, cor, auditoriu, cabine); ateliere (de artă decorativă, de tâmplărie, croitorie, accesorii, electromecanică); depozite („safe"-uri de decoruri rulate, depozit exterior de decoruri, recuzită, garderobă de costume); încăperi tehnice (regulator și reostat electric, radio, proiecțiuni cinematografice); administrație.

2. **Tebaină** [тебаин; thébaine; Thebain; thebaine; tebain]. *Chim.*: $C_{19}H_{21}O_3N$. Alcaloid extras din opiu, cu structură asemănătoare structurii morfinei. E eterul metilic al codeinonei enolice. Se prezintă ca sare albă cristalină, solubilă în apă, în alcool și în eter. Are gust amar.

Acțiunea sa biologică e asemănătoare acțiunii stricninei, fiind toxică convulsionantă.

3. **Tecalemit** [текалемит; compresseur à graisse. pompe pour graisse; Fettpresse; grease pump; zsirzó szivattyú]: Pompa de alimentare a gresoarelor cu lubrifiant vâscos (termen impropriu).

4. **Tectită** [тектит; tectite; Tektite; tektite; tektit]. *Geol.*: Meteorit cu aspect sticlos. Tectitele se prezintă sub formă de granule rotunjite. Sunt transparente, de coloare albastră închisă, verde sau, mai rar, brună. Sunt foarte bogate în SiO_2 (70···80%), bogate în Al_2O_3 (10···16%), în fier și magneziu, sărace în alcalii (3···5%), și lipsite de apă.

Tectitele se întâlnesc în Terțiarul și în Cuaternarul vechiu, din Tasmania, din Sudul Australiei și din Sud-Estul Asiei, sub formă de sfărâmături. Sin. Billitonite, Moldavite.

5. **Tectonică** [тектоника; tectonique; Tektonik; tectonics; tektonika]. *Geol.*: Ramură a Geologiei dinamice interne, care se ocupă cu structura scoarței terestre. Ea studiază dislocațiile cari au afectat stratele geologice ulterior depunerii

lor şi cauzele cari le-au produs. — Termenul Tectonică provine din abrevierea vechiului termen Arhitectonică (adică arhitectura scoarţei).

1. **Tectonite** [тектонопластиты; tectonites; Tektoniten; tectonites; tektonitek]. *Geol.*: Roce metamorfice de dislocaţie, deformate, cu structuri cataclastice până la ultramilonite.

2. **Tefigramă.** V. Diagramă Schaw.

3. **Teflon.** *Ind. chim.*: Masă plastică obţinută prin polimerizarea tetrafluoretilenei, $F_2C=CF_2$, în prezenţa unor catalizatori (săruri minerale, azotat de argint, clorură de zinc, sau soluţii apoase ale unor peroxizi).

Se poate obţine în dispersiune în soluţie apoasă (25%), în prezenţa unui agent activ de suprafaţă, de exemplu stearat de amoniu.

Încălzit la temperaturi peste 350°, teflonul se descompune, punând în libertate fluorul.

Teflonul e foarte rezistent la acţiunea agenţilor corozivi (rezistă la acţiunea bromului), din care cauză a început să fie folosit cu succes în industria chimică. Tras în fire, se foloseşte la confecţionarea îmbrăcămintei termoizolante.

Teflonul se poate aplica pe diferite materiale, ca: metale, sticlă, porţelan, lemn, etc., prin intermediul suspensiilor apoase. După aplicare se usucă la 200°, se calandrează şi apoi se încălzeşte la 300···350°. După înglobarea a 2···3% hidrocarburi fluorurate (plastifianţi), teflonul se toarnă uşor în tipare. Poate fi prelucrat şi prin laminare.

Din suspensii stabile de teflon într'un uleiu — fabricat dintr'o hidrocarbură fluorurată — s'au obţinut lubrifianţi folosiţi ca protectori anticorozivi şi ca adezivi. (N. C.).

4. **Tefroit** [тефроит; tephroïte; Tephroit; tephroite; tefroit]. *Mineral.*: Mn_2SiO_4. Silicat de mangan, natural. Mineral din grupul olivinului, care se găseşte, în general, amestecat cu MgO şi FeO, uneori şi cu ZnO, 10%, sub formă de agregate de coloare roşie până la cenuşie.

5. **Tegliciu.** *Ind. ţăr.*: 1. Unealtă folosită de cojocar şi de cismar, cu care se întinde pielea pentru a fi prelucrată. — 2. Cuiul cu care se prinde oiştea de proţap. Sin Ciocăltău.

6. **Tegument** [оболочка семени; tégument; Samenhaut; tegumentum; magzathártya]. *Biol.*: Membrană semipermeabilă, care protejează embrionul şi masa endospermului seminţei.

7. **Tehnic** [технический; technique; technisch; technical; technikai, műszaki]. *Gen.*: 1. Privitor la tehnică. — 2. De natură tehnică.

8. **Tehnică** [техника; technique; Technik; technics; technika, műszak]. *Gen.*: 1. Ansamblul procedeelor cari se folosesc în producţia socială a bunurilor materiale.

Fundamentarea ştiinţifică a anumitor procedee tehnice a început în societatea sclavagistă şi a ocupat un loc din ce în ce mai important, pe măsura desvoltării ştiinţelor naturii. Forma actuală a tehnicei, caracterizată prin introducerea nu numai a maşinilor de lucru, ci şi a maşinilor de forţă în producţia socială a bunurilor materiale şi prin folosirea pe scară mare a rezervelor de energie a combustibililor, a rezervelor de energie hidraulică şi eoliană, ca şi a energiei electrice, datează dela sfârşitul secolului XVIII.

Desvoltarea tehnicei cunoaşte întreruperi periodice în capitalism, deoarece: „Capitalismul este pentru tehnica nouă, atunci când aceasta îi promite profituri dintre cele mai mari. Capitalismul este împotriva tehnicei noi şi pentru trecerea la muncă manuală, atunci când tehnica nouă nu mai promite profituri dintre cele mai mari". (I. Stalin, Problemele economice ale socialismului în U.R.S.S., E.P.L.P., 1953, pp. 39···40).

În societatea socialistă, desvoltarea tehnicei se face fără întreruperi, fiindu-i asigurate condiţiuni de permanentă desvoltare, prin însuşi scopul căruia îi serveşte, şi anume satisfacerea maximă a nevoilor materiale şi culturale mereu crescânde ale întregii societăţi.

Rolul principal în desvoltarea tehnicei îl are omul. „Tehnica fără oameni care să şi-o fi însuşit este un lucru mort. Tehnica mânuită de oameni care şi-au însuşit-o poate şi trebue să facă minuni". (I. Stalin, Problemele leninismului, E.P.L.P., 1952, ed. a III-a, p. 510). Pentru diferitele ramuri ale Tehnicei, v. termenii respectivi. — 2. Ansamblul procedeelor unei profesiuni.

9. **Tehnică grafică** [полиграфическая техника; technique graphique; graphische Technik; graphic arts; grafikai technika]. *Arte gr.*: Tehnica confecţionării formelor de tipar şi a imprimării. V. sub Tipar.

10. **Tehnico-sanitare, instalaţii** ~ [санитарно-техническое оборудование; installations technico-sanitaires; hygienisch technische Anlagen; sanitary technical installations; egészségügyi-műszaki berendezések]. *Inst. san.*: Nume comun pentru instalaţiile cari asigură, în interiorul încăperilor unui imobil, condiţiunile de traiu favorabile sănătăţii şi confortului vieţuitoarelor cărora le sunt destinate, pentru a asigura condiţiuni optime de muncă şi de productivitate în uzine şi în fabrici, sau pentru a asigura o atmosferă favorabilă unui anumit proces tehnologic, prin punerea la dispoziţie a apei de băut, de spălat şi pentru curăţenie, prin îndepărtarea apelor uzate, prin încălzire, schimb de aer şi condiţionarea acestuia, etc. Sunt instalaţii tehnico-sanitare instalaţiile sanitare, instalaţiile interioare de canalizare, instalaţiile de încălzit, de răcorire, de ventilaţie, de alimentare cu apă, de apă caldă.

11. **Tehnoredactare** [техническое редактирование; rédaction technique; Technoredaktion; technical redaction; műszaki szerkesztés]. *Arte gr.*: Proiectarea procesului tehnologic de fabricaţie a produselor finite ale industriei poligrafice (cărţi, broşuri, reviste, ziare, afişe, etc.) şi a aspectului lor exterior, pe baza unui manuscris definitiv. Prin tehnoredactare se obţin o calitate bună a aspectului grafic al lucrării şi economii de material şi de muncă.

12. **Teică.** *Ind. ţăr.*: 1. Jghiab de lemn sau de beton, din care beau apă vitele şi pasările. —

2. Parte componentă a coşului de moară ţărănească (v. sub Moară).

1. **Teină.** *Chim.:* Sin. Cafeină (v.).

2. **Teineit** [тейнеит; teinéite; Teineit; teineit; teineit]. *Mineral.:* Cu $[(Te, S) O_4] \cdot 2 H_2O$. Sulfat şi telurat de cupru, natural. Mineral albastru deschis, cristalizat în sistemul rombic.

3. **Teiu** [липа; tilleul; Linde; lime-tree; hársfa]. *Bot.:* Tilia tomentosa Mönch. Arbore din familia liliaceelor, care creşte până la 20 m înălţime, comun în pădurile dela câmpie şi de dealuri, cu lemn alb-roşietic, moale, uşor, poros, omogen, nerezistent, propriu pentru confecţionat mosoare, modele de turnătorie, clape de pian, sculpturi, rame de tablouri, planşe de desen, mese de croitorie, lemn ascuns în mobile, chibrituri, pastă de celuloză. Cărbunele de lemn de teiu e întrebuinţat la fabricarea pulberii şi a creioanelor de desen. Scoarţa, foarte fibroasă, tenace, se întrebuinţează ca material pentru legat (liber de teiu). După topire în apă, fibrele rezultate (teiu topit) se întrebuinţează pentru a confecţiona sfori, frânghii, rogojini. Florile, melifere, sunt folosite în farmacie ca antispasmodic, sudorific, digestiv.

4. **Tejghea de tâmplărie.** *Ind. lemn.:* Sin. Banc de tâmplar (v.).

5. **Telautograf** [телеавтограф; télautographe; Telautograph, Fernschreiber; telautograph; távgépiró]. *Telc.:* Aparat prin care mişcările unui creion, care e solidar cu piese articulate şi condus cu mâna în partea transmiţătoare, se reproduc pe cale electrică, în partea receptoare, de un stil care e solidar cu piese articulate, astfel încât acesta să asigure o reproducere exactă a scrisului sau a desenului executat de creionul din partea transmiţătoare.

6. **Telebusolă** [дистанционный компас; télé-compas; Fernkompaß; tele-compass; táviránytű]. *Av.:* Busolă, în general magnetică, ale cărei indicaţii sunt transmise la distanţă, pe cale electrică sau pneumatică, la unu sau la mai multe instrumente indicatoare, situate în diferite puncte ale unui avion (la pilot, la telegrafist, etc.). Se aşază în coada avionului sau în vârful aripei, spre a fi sustrasă acţiunii magnetice a maselor metalice ale motoarelor şi armamentului.

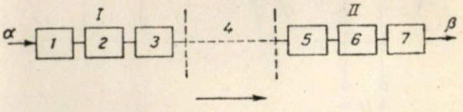
7. **Teleclinometru** [телеклинометр; téléclinomètre; Teleklinometer; teleclinometer; teleklinométer]. *Expl. petr.:* Aparat pentru măsurarea inclinaţiei faţă de verticală a axei unei găuri de sondă, cum şi pentru transmiterea la suprafaţă a valorii măsurate. V. şi Inclinometru.

8. **Telecomandă** [телеуправление, дальноуправление; télécommande; Fernsteuerung; remote control; távvezérlés]. 1. *Tehn.:* Transmiterea la distanţă a unei comenzi. Telecomanda face parte din telemecanică. (v.).

9. **Telecomandă** [телеуправление; télécommande; Fernbetätigung; distant control; távvezérlés]. 2. *Tehn.:* Totalitatea mijloacelor tehnice cari permit transmiterea la distanţă a unei comenzi, prin traducerea mărimii care caracterizează impulsia iniţiată de comandă, într'o altă mărime (în general electrică), aptă de a fi transmisă la distanţă, pentru ca apoi, la locul în care trebue să se execute comanda, ea să fie tradusă într'o mărime aptă pentru executarea comenzii date. Aceste traduceri în alte mărimi deosebesc telecomanda de „comanda la distanţă", care se face fără mijlocirea unor mărimi noi, de transmisiune şi execuţie a comenzii.

Telecomenzile se folosesc pentru distanţe cari depăşesc 1 km; la distanţe mai mici se folosesc comenzile la distanţă; de aceea, mărimile cari intră în joc în tipul proceselor de telecomandă sunt, în general, mărimi electrice.

În general, o instalaţie de telecomandă se compune din următoarele părţi (v. fig. *I*): un organ de recepţie a impulsiei iniţiate de comandă; un organ de traducere a mărimii neelectrice obţinute dela organul de recepţie, într'o altă mărime (în general electrică), aptă de a fi transmisă la distanţă; un organ de transmitere, care permite transmiterea la distanţă a mărimii date de organul de traducere; o linie electrică de transmisiune; un organ de recepţie a mărimii transmise prin linie; un nou organ de traducere, care traduce mărimea transmisă prin linie într'o mărime aptă pentru executarea comenzii, — şi un organ de transmisiune a impulsiei de executare a comenzii. Aceste organe sunt alcătuite, în mare majoritate, din releuri electrice.

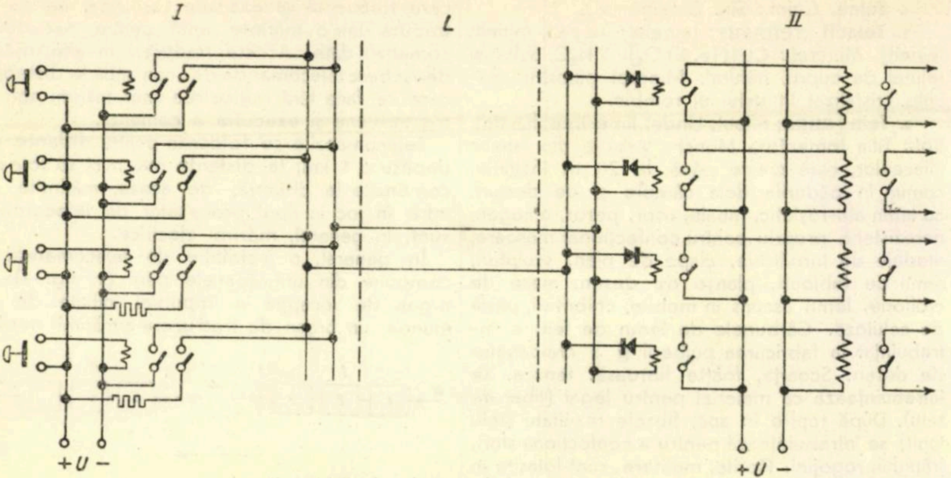


I. Schema funcţională a unei telecomenzi.
I) locul de transmitere a comenzii; *II*) locul unde se primeşte comanda; →) sensul comenzii; α) impulsie iniţială de comandă; β) impulsie finală de executare a comenzii; 1) organ de recepţie a impulsiei iniţiale de comandă; 2) organ de transformare; 3) organ de transmisiune; 4) linie de transmisiune; 5) organ de recepţie; 6) organ de transformare; 7) organ de transmisiune a impulsiei de executare a comenzii.

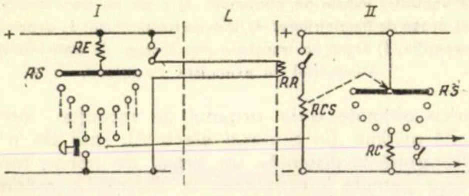
Linia de transmisiune e folosită pentru mai multe telecomenzi (până la maximum 60), simultane sau nesimultane.

După natura mărimii electrice care se transmite prin linia de transmisiune, în timpul procesului de telecomandă, instalaţiile de telecomandă se împart în instalaţii de curent continuu, de curent alternativ, de impulsii de curent, şi de înaltă frecvenţă.

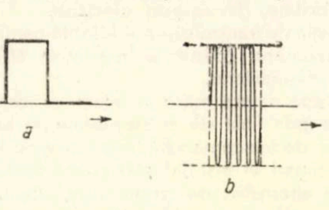
În instalaţiile cari folosesc curent continuu, procesul de telecomandă e caracterizat prin amplitudinea curentului şi prin sensul lui (v. fig. *II*); în cele de curent alternativ, procesul de telecomandă e caracterizat prin frecvenţa curentului, prin amplitudinea sau prin faza lui; în cele cu impulsii, procesul de telecomandă e caracterizat (v. fig. *III*) prin durata impulsiilor, prin sensul sau prin amplitudinea lor, impulsiile putând fi de curent continuu (curentul are acelaşi sens în timpul impulsiei) sau de curent alternativ (sensul curentului se schimbă periodic în timpul impulsiei), (v. fig. IV şi V), şi folosind ca organe principale releuri selectoare de tipul pas cu pas, schemele unor astfel de instalaţii trebuind să asigure funcţionarea sincronă a selectoarelor dela ambele capete; în instalaţiile cu înaltă frecvenţă se foloseşte curent alternativ, cu impulsii cari modulează un curent de înaltă frecvenţă. Curenţii de înaltă frecvenţă pot fi transmişi prin radiaţie (telecomenzi radio, în cari linia de transmisiune devine un cablu hertzian) sau prin dirijarea pe linii destinate altor scopuri, de exemplu pe linii de energie (telecomenzi prin curenţi purtători, pe lini de energie). Astfel de instalaţii sunt cele folosite curent în radiotehnică sau cele de curenţi purtători, unde modulaţia se face cu impulsii, fie de curent alternativ, dela un oscilator local de frecvenţă fixă, fie de curent continuu (modulaţie în impulsii). Fig. VI reprezintă o schemă de funcţionare a unei instalaţii de telecomandă prin curenţi purtători pe linii de energie, cu impulsii de curent alternativ. Folosirea diferitelor tipuri de telecomandă se face în funcţiune de distanţă, de numărul obiectelor comandate, de considerente economice. Între 1 şi 15 km se folosesc telecomenzile în curent continuu; între 10 şi 30 km,



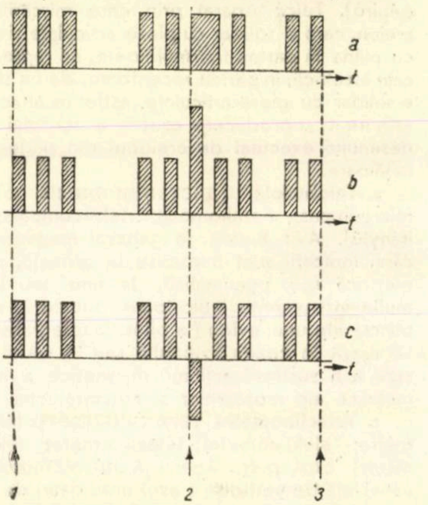
II. Instalaţie de telecomandă în curent continuu.
I) locul de unde se transmite comanda; *I)* locul unde se transmite comanda; *L)* linie de transmisiune.



III. Instalaţie de telecomandă cu impulsii de curent continuu. *RS)* releuri selectoare; *RE)* releu de transmisiune; *RCS)* releu de comandă a selectorului; *RR)* releu de recepţie; *RC)* releu de comandă.

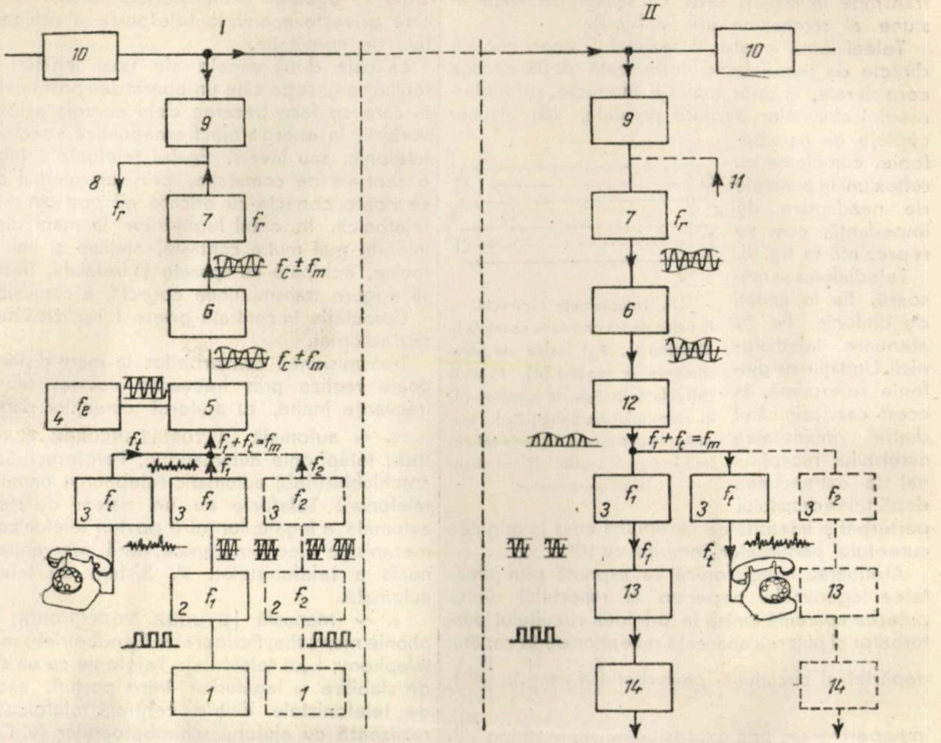


IV. Tipuri de impulsii.
a) de curent continuu; *b)* de curent alternativ.



V. Diagramele impulsiilor de telecomandă prin impulsii. *1)* începerea procesului de comandă; *2)* transmiterea comenzii; *3)* terminarea procesului de comandă; *a)* prin durata impulsiilor; *b)* prin amplitudinea impulsiilor; *c)* prin sensul impulsiilor.

cele în curent alternativ, iar peste 10 km, până la distanțe de sute de kilometri, cele de înaltă frecvență. Telecomenzile cu impulsii se folosesc, când numărul obiectelor comandate e mai mare decât 8···10.



VI. Schema de funcționare a unei instalații de telecomandă prin curenți de înaltă frecvență folosind linia de energie ca linie de transmisiune.

I) locul de unde se transmite comanda; II) locul unde se transmite comanda; 1) emițător de impuls; 2) oscilator; 3) filtru de bandă; 4) oscilator de înaltă frecvență; 5) modulator; 6) amplificator de înaltă frecvență; 7) filtru; 8) receptor; 9) organ de cuplare; 10) organ de blocaj; 11) emițător; 12) demodulator; 13) redresor; 14) receptor de impulsii; f) frecvența.

Telecomanda folosită pentru reglaj se numește telecomandă de „telereglaj" (v.). Telecomanda trebue să fie completată neapărat de o telesemnalizare (v.), prin care se confirmă executarea telecomenzii (v.) sau, eventual, și de telemăsură (v.).

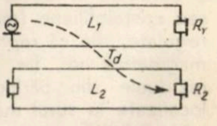
1. **Telecomunicație** [связь; télécommunication; Nachrichtenwesen; remote signallising; hiradási technika, távközlés]. *Telc.:* Emisiunea, transmisiunea la distanță și recepția de semne, semnale, texte, imagini și sunete sau informații de orice natură, prin intermediul excluziv al fenomenelor electromagnetice sau optice.

Telecomunicații le se împart în electrocomunicații și în comunicații optice, ultimele fiind folosite mai ales în navigația aeriană și maritimă.

Electrocomunicațiile cuprind telegrafia (v.), telefonia (v.), transmisiunea imaginilor fixe (v.) sau facsimilele (v.), și transmisiunea imaginilor mobile sau televiziunea (v.).

2. **Telecontrol** de tunuri [централизованная дистанционная наводка; télépointage; Geschütz-Fernsteuerung; telecontrol of guns; ágyútávvezérlés]. *Tehn. mil.:* Dispozitiv prin care se comandă dela distanță un grup de tunuri de vas de războiu, cu ajutorul unor aparate de punere sincronă în baterie.

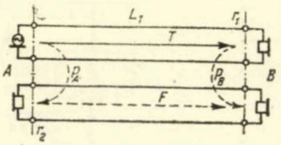
3. **Telediafonie** [переходной разговор на приемном конце; télédiaphonie; Fernnebensprechen; far end crosstalk; áthallás távolsági forgalomban]. *Telc.:* Diafonie (v.) care se manifestă la extremitatea circuitului telefonic perturbat situată la capătul la care se ascultă pe circuitul telefonic perturbator. Spre deosebire de telediafonie, paradiafonia (v.) privește diafonia dintre un circuit de conversație și altul vecin, la capătul la care se vorbește pe circuitul perturbator. În sens restrâns, telediafonia e efectul cuplajului



I. Cuplaj de telediafonie. L_1) circuit perturbator; L_2) circuit perturbat; M) microfon acționat de voce; R_1) receptor al convorbirii, R_2) receptor perturbat; T_d) calea de telediafonie.

electromagnetic, la o anumită frecvenţă, dintre un circuit telefonic, considerat perturbator, şi altul paralel, considerat perturbat — efect care se transmite în acelaşi sens cu sensul de transmisiune al semnalului util (v. fig. *I*).

Telediafonia poate fi rezultatul unor cuplaje directe de telediafonie între cele două circuite considerate, al unor cuplaje indirecte, prin intermediul circuitelor terţiare paralele, sau al unor cuplaje de paradiafonie, combinate cu reflexiuni în punctele de neadaptare de impedanţă, cum se reprezintă în fig. *II*.



II. Telediafonie indirectă. *T*) calea de transmisiune normală în circuitul L_1; P_A) calea de paradiafonie la capătul (*A*); *F*) unda reflectată în (r_2), la capătul (*A*) al circuitului perturbat; P_B) paradiafonia provocată de unda reflectată în (r_1), la capătul (*B*) al circuitului perturbator.

Telediafonia se măsoară, fie în unităţi de diafonie, fie în atenuare telediafonică. Unităţile de diafonie se exprimă, în acest caz, prin câtul dintre intensitatea curentului recepţionat la extremitatea depărtată a circuitului perturbat şi intensitatea curentului emis la originea curentului perturbator înmulţit cu 10^6.

Atenuarea telediafonică se exprimă prin jumătatea logaritmului neperian al raportului dintre puterea aparentă emisă la originea circuitului perturbator şi puterea aparentă recepţionată la capătul depărtat al circuitului perturbat $\left(A_T = \frac{1}{2} \ln \frac{P_{01}}{P_{r2}}\right)$, în neperi — sau prin expresiunea: $A_T = 10 \log \frac{P_{01}}{P_{r2}}$, în decibeli.

1. **Teledifuziune** [проволочное вещание; télédiffusion; Drahtfunk; wire broadcasting; vezetékes rádió]. *Radio:* Sistem de transmisiune simultană a programelor de radio, pe firele reţelelor de abonaţi la telefon, pentru un număr oarecare de aparate receptoare.

2. **Telefiloane** [телефялоны; téléfilons; Telegang; televeins; távér]. *Geol.:* Filoane cari se formează în însuşi corpul eruptiv pe care-l străbat şi continuă în rocele înconjurătoare sedimentare sau cristalofiliene (metamorfice). Au forme neregulate, fie că reprezintă mişcarea unor veniri magmatice noi, fie că sunt separate de soluţii reziduale din părţile profunde ale cuptorului, localizate în susul masei de rocă încă incomplet consolidată.

3. **Telefon.** Sin. Receptor telefonic (v.).

4. **Telefonie** [телефония; téléphonie; Fernsprechwesen; telephony; telefónia]. *Telc.:* Telecomunicaţie în care se transmit bilateral convorbiri la distanţă, prin mijlocirea undelor electromagnetice propagate de-a-lungul unor conductoare.

Telefonia are două categorii de probleme: problema mijloacelor pentru stabilirea legăturilor telefonice între două posturi oarecari, adică problema comutaţiei, — şi problema mijloacelor pentru transmisiunea convorbirilor şi a semnalelor telefonice pe aceste legături. — Uneori, prin telefonie se înţelege numai partea telecomunicaţiilor care priveşte aparatele telefonice şi echipamentele de comutaţie.

La cele două capete ale unei legături telefonice se găseşte câte un aparat sau post telefonic, în care se face trecerea dela energia acustică a vorbirii, la energia electromagnetică a semnalului telefonic, sau invers. Postul telefonic e legat la o centrală de comutaţie, prin intermediul căreia se poate conecta cu oricare alt post din reţeaua telefonică. În cazul legăturilor la mare distanţă intervin mai multe centrale, staţiuni şi linii telefonice, echipate cu aparate şi instalaţii, destinate să asigure transmisiunea corectă a comunicaţiei.

Comutaţia în centrale poate fi realizată manual sau automat.

Transmisiunea convorbirilor la mare distanţă se poate realiza prin frecvenţe vocale, sau prin frecvenţe înalte, cu ajutorul curenţilor purtători.

5. ~ **automată** [автоматическая телефония; téléphonie automatique; Fernsprech-Selbstanschlußbetrieb; automatic telephony; önmüködő telefonia]: Telefonie cu un sistem de stabilire automată a legăturilor între posturi telefonice prin mecanisme electromecanice, fără intervenţia manuală a telefonistelor. V. Sistem de telefonie automată.

6. ~ **manuală** [ручная телефония; téléphonie manuelle; Fernsprech-Handbetrieb; manual telephony; kézi telefónia]: Telefonie cu un sistem de stabilire a legăturilor între posturi, executat de telefonistele dintr'o centrală telefonică. Se realizează cu ajutorul schimbătoarelor (v. Comutator telefonic), cari sunt echipate cu organe de semnalizare, de apel, de conexiune — şi sunt deservite de telefoniste, pentru stabilirea legăturilor şi desfacerea lor la sfârşitul convorbirii.

7. ~ **cu frecvenţă vocală** [телефония на звуковых частотах; téléphonie à fréquences vocales; Niederfrequenzfernsprechen; voice frequency telephony; kisfrekvenciás telefónia]: Telefonie în care frecvenţele undelor electromagnetice transmise (pe fire) sunt cuprinse între 200 şi cel mult 3400 Hz, adică sunt frecvenţele produse de vorbitor, în gama sunetelor esenţiale pentru o audiţie clară a vorbei.

Telefonia cu frecvenţă vocală se utilizează la noi, în general, pe liniile relativ scurte şi, uneori, pe liniile mai lungi, echipate cu amplificatoare (repetoare) de frecvenţă vocală.

8. ~ **cu curenţi purtători** [телефонирование несущими токами; téléphonie à courants porteurs; Trägerfrequenz-Telefonie; carrier current telephony; vivőfrekvenciás telefónia]: Sistem de comunicaţie telefonică, în care frecvenţele vocale ale convorbirii se transpun pe frecvenţe înalte, printr'o translaţie realizată cu ajutorul curenţilor purtători, şi se transmit în acest fel pe linie, până la staţiunea terminală opusă, unde se reproduc frecvenţele vocale emise la postul de origine

(v. Sistem cu curenţi purtători). Astfel, diferitele convorbiri sunt transpuse în diferitele benzi de frecvenţă — şi ele pot fi transmise simultan pe acelaşi circuit (telefonie multiplă), fără a se perturba una pe alta.

1. **Telefonie la mare distanţă** [дальное телефонирование; téléphonie à grande distance; Fernsprech-Leitungs und Verstärkertechnik; long distance telephony; nagytávolsági telefónia]: Sistem de comunicaţii telefonice la mare distanţă, care are nevoie de metode speciale de transmisiune, în special de amplificarea curenţilor telefonici de-a-lungul liniei şi de translaţia frecvenţelor cu ajutorul curenţilor purtători.

2. **Telefonometrie** [телефонометрия; téléphonométrie; Fernsprechmessung; telephonometry; telefon-méréstechnika]. *Telc.*: Tehnica măsurilor telefonice prin cari se determină calitatea de transmisiune a aparatelor sau a legăturilor telefonice dintre doi abonaţi. — Măsurarea telefonometrică se face de persoane selecţionate şi antrenate special, folosind vocea şi auzul. Ea consistă în repetarea unor fraze uzuale, sau a unor silabe fără sens (logatomi, v.), cu voce egală, în faţa microfonului, — şi în recepţionarea lor la receptorul dela celălalt capăt. Calitatea transmisiunii se măsoară prin echivalentul ei de referinţă, raportat la transmisiunea prin sistemul fundamental european de referinţă, care e format din elemente etalonate, stabile: Se transmit succesiv frazele sau logatomii în sistemul de referinţă şi în sistemul încercat, căutându-se să se obţină egalitate de audiţie sau de articulaţie, prin întroducerea unei atenuări variabile în sistemul cel mai bun; numărul de decibeli (sau neperi) introduşi reprezintă echivalentul de referinţă (pozitiv sau negativ) al sistemului încercat cu fraze, sau echivalentul efectiv pentru articulaţie al sistemului încercat cu logatomi.

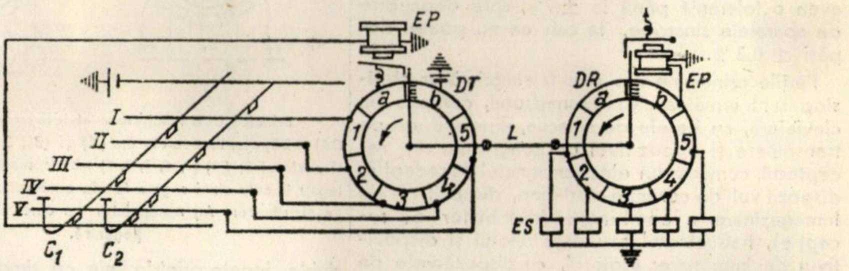
S'au construit şi sisteme de telefonometrie numite obiective, în cari vocea e înlocuită cu un generator electric de sunete complexe, având compoziţia statistică a vorbirii şi o „gură artificială", pentru imitarea câmpului acustic, — iar auzul e înlocuit cu un microfon sensibil, care are o „ureche artificială", de forma unei urechi normale. Măsurarea se face prin lectura directă a deviaţiei unui nepermetru.

3. **Telefotografie:** Sin. Fototelegrafie (v.).

4. **Telefotografiere** [фототелеграфия; photographie à distance; Fernaufnahme; telephotography; távfelvétel]. *Foto.*: Fotografiere la distanţă mare, efectuată cu un teleobiectiv (v.). — Cu aparate fotografice normale se pot obţine imagini ale unor obiecte depărtate până la câţiva kilometri; din avion au putut fi fotografiate, cu teleobiective speciale, regiuni situate până la distanţa de 170 km.

5. **Telegraf** [телеграф; télégraphe; Telegraf (apparat); telegraph apparatus; telegráf, távíró]. *Telc.*: 1. Aparat electromagnetic pentru comunicarea la distanţă a scrisului, compus, în general, dintr'un transmiţător, care emite semnale electrice corespunzătoare caracterelor (litere, cifre, semne), şi un receptor, care primeşte aceste semnale şi le transformă în caractere (auditive sau grafice). Primul telegraf electromagnetic pentru aplicaţii practice a fost conceput şi construit de savantul rus P. L. Şilling, în 1832. — 2. Aparat pentru transmiterea la distanţă a semnalelor optice, de pe înălţimi sau turnuri special construite.

6. **~ aritmic** [телефонограф, буквопечатающий телеграф; télégraphe arythmique; Springschreiber, Fernschreibmaschine; start-stop teleprinter; start-stop-iró]: Aparat telegrafic cu funcţionare discontinuă, la care emisiunea semnalelor corespunzătoare unei litere sau unui semn provoacă punerea în mers a aparatului receptor, traducerea semnalelor, impresiunea pe hârtie şi oprirea aparatului receptor, care e susceptibil de a se pune din nou în mişcare, când primeşte noi semnale.



Principiul sincronizării start-stop.

DT) şi *DR*) distribuitor la transmitere şi la recepţie; *1*), *2*), *3*), *4*) şi *5*) contacte de impulsii pentru combinaţie; *a*) şi *b*) contacte start şi stop; *I*), *II*), *III*), *IV*) şi *V*) bare de selecţie pentru formarea combinaţiei; C_1) şi C_2) clapele claviaturii; *EP*) electromagneţi de pornire; *ES*) electromagneţi selectori, de recepţie; *L*) linia.

Aparatul e cunoscut mai ales sub numele de teleimprimător start-stop; foloseşte un cod de cinci elemente, sincronism intermitent şi manipulare aritmică. Codul e format din combinaţii de cinci impulsii elementare, fiecare impulsie putând fi o emisiune de curent pe linie (impulsie de repaus), sau o întrerupere a curentului (impulsie de lucru). Manipularea se face pe o claviatură asemănătoare cu aceea a maşinii de scris, iar recepţia telegramei e imprimată, în caractere obişnuite, pe o bandă sau pe o coală de hârtie. Pentru identificarea şi traducerea exactă a combinaţiilor de impulsii la recepţie, se asigură sincronismul şi concordanţa de fază a axelor transmiţătorului şi receptorului, pe timpul transmisiunii fiecărui semnal (combinații de cinci impulsii). În intervalele dintre semnale, axele respective sunt oprite. Fiecare manipulare a unei clape inițiază din nou mișcările de rotire și mecanismul de sincronizare.

Sincronizarea se face după principiul start-stop, adică pornirea și oprirea sincronă pentru fiecare combinație emisă, — spre deosebire de aparatele telegrafice ritmice, la cari sincronizarea se face în tot timpul funcționării. Principiul sincronizării start-stop poate fi urmărit în schema din figură. Mecanismele de transmisiune și recepție, reprezentate în figură sub forma de distribuitoare cu perii, sunt în repaus în intervalele dintre manipulări, în timp ce electromotorul care le antrenează continuă să se rotească. Prin apăsarea unei clape se cuplează mecanismul transmițător cu axul motor și se emite totodată o impulsie de pornire (o întrerupere scurtă a curentului de linie). Această impulsie, numită „start", comandă cuplarea mecanismului receptor dela celălalt capăt. După terminarea emisiunii combinației de cinci elemente, transmițătorul a terminat o rotație și se oprește în poziția inițială, emițând totodată o impulsie de oprire: „stop". În felul acesta, fiecărui semnal telegrafic (literă, cifră, semn) îi corespunde pe linie o succesiune de șapte impulsii, dintre cari prima și ultima sunt de sincronizare, iar celelalte cinci reprezintă codul. Prin acest sistem, sincronismul se menține ușor pe durata fiecărei combinații — și variația vitesei unghiulare poate avea o toleranță până la ± 7%, spre deosebire de aparatele sincrone, la cari ea nu poate depăși ± 0,3 %.

Părțile principale ale unui teleimprimător start-stop sunt următoarele: transmițătorul, compus din claviatură, cu barele de selecție, distribuitorul de transmitere și dispozitivul de pornire-oprire; receptorul, compus din electromagnetul de recepție, dispozitivul de corecție start-stop, dispozitivul de înmagazinare a combinației (distribuitor de recepție), traducătorul sau descifratorul și dispozitivul de imprimare; motorul, cu dispozitivele de antrenare și de reglare.

Telegraful aritmic e realizat în diferite tipuri, între cari cel cu imprimare pe bandă și cel cu imprimare pe coală. Un alt tip e teleimprimătorul electric, care, spre deosebire de cel mecanic, înmagazinează combinațiile pe cale electrică, într'un lanț de condensatoare, și comandă traducătorul tot pe cale electrică, prin descărcarea condensatoarelor.

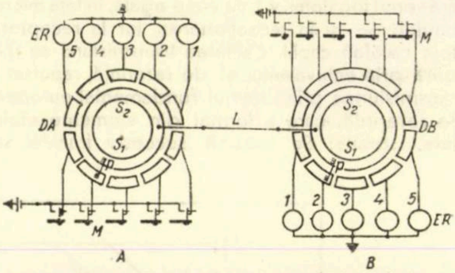
1. **Telegraf automat** [машиный телеграф; transmetteur automatique; Maschinentelegraph, Maschinensender; automatic transmitter; géptáviró]: Aparat telegrafic pentru transmiterea automată a semnelor telegrafice, înregistrate sub forma de combinații de găuri pe o bandă de hârtie. Banda se prepară cu un aparat perforator, echipat cu o claviatură ca a mașinilor de scris. Cel mai vechiu tip de aparat automat e telegraful Wheatstone.

Un transmițător automat poate fi deservit de mai mulți operatori, cari perforează mai multe benzi și pe cari le transmit apoi succesiv pe linie, cu mare vitesă de telegrafiere.

2. ~ **Baudot** [телеграф Бодо; télégraphe B.; B. Telegraph; B. telegraph; B. táviró]: Aparat telegrafic multiplu, cu sincronism permanent, cu semnalul format în codul telegrafic Baudot, cu cinci impulsii (elemente), comportând în partea transmițătoare un manipulator cu clape manipulate ritmic și un distribuitor, iar în partea receptoare, un traducător și sistemul de imprimare tipografică pe o bandă de hârtie.

Combinațiile de cinci impulsii ale semnalelor Baudot sunt de aceeași durată, dar de polarități diferite (polaritate pozitivă și negativă). Numărul combinațiilor posibile după acest cod e $2^5 = 32$. — Pentru transmisiunea multiplă, aparatul folosește diviziunea timpului și repartizarea diferitelor comunicații în intervale cari alternează. După numărul de comunicații simultane pe cari le poate realiza, telegraful Baudot poate fi dublu, triplu, cuadruplu, sextuplu și cu nouă căi.

Principiul funcționării acestui telegraf e arătat în figură. Schema reprezintă două aparate Baudot duble, legate printr'o linie cu simplu fir. În (*DA*), respectiv (*DB*), se găsesc distribuitoarele, cu ajutorul cărora se repartizează semnalele în timp. Pe discul distribuitorului sunt reprezentate două coroane metalice concentrice, una interioară, continuă, și alta exterioară, împărțită în două sectoare, iar acestea, împărțite în câte cinci segmente. La sectorul de jos al stațiunii (*A*) sunt legate cele cinci clape ale claviaturii (manipulatorului), iar la sectorul de sus sunt legați cei cinci electromagneți de recepție; la stațiunea (*B*), sectoarele sunt legate invers. Prin manipularea claviaturii se stabilește o combinație de contacte, de polarități diferite. Cele cinci segmente ale sectorului de transmisiune sunt explorate pe rând, prin mișcarea de rotație a periei (*P*). Astfel, combinația în spațiu a celor cinci contacte se transformă într'o combinație în timp, care se poate transmite succesiv pe linie. La stațiunea opusă, peria se rotește cu aceeași vitesă și e mereu în fază cu prima, astfel că se găsește în fiecare moment pe sectorul cores-



Principiul de funcționare al telegrafului Baudot.
DA) și *DB*) distribuitoarele din (*A*) și (*B*); S_1) și S_2) sectorul 1 și sectorul 2; *ER*) (1, 2, 3, 4, 5) electromagneții de recepție, legați la cele cinci segmente ale sectorului 1 și 2; *P*) periile pe distribuitor; *M*) manipulator cu cinci clape; *L*) linia de legătură.

punzător comunicației și pe segmentul corespunzător impulsiei emise. Combinația în timp a celor cinci impulsii succesive se înmagazinează în cei cinci electromagneți receptori, transformându-se astfel într'o combinație în spațiu. Ansamblul electromagneților, cu mecanismele de înmagazinare, formează combinorul receptorului. Combinorul e cuplat cu traducătorul, care descifrează combinațiile și transmite mecanismului imprimător comanda pentru imprimarea caracterului respectiv.

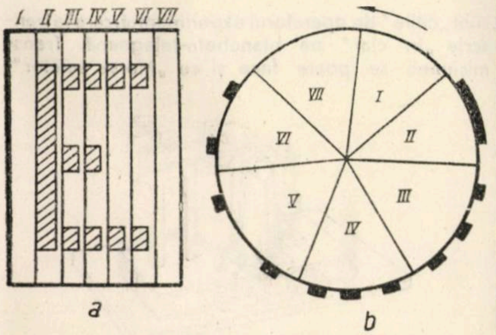
Diferitele sectoare ale distribuitoarelor transmit diferite comunicații, cari se succed alternativ la intervale scurte, cât durează o combinație de cinci impulsii, astfel că se obține, practic, o transmisiune „simultană" a mai multor comunicații.

Sistemul multiplu Baudot are nevoie de un sincronism riguros al tuturor mișcărilor de rotație dela cele două stațiuni în legătură, permițând toleranțe de cel mult ± 0,3 %. Menținerea sincronismului și reglarea fazei de rotație a celor două port-perii dela stațiunile opuse se face cu ajutorul unor impulsii speciale de corecție, cari se trimit dela o stațiune corectoare, la cealaltă, corectată.

Telegraful Baudot multiplu cu nouă căi e o realizare sovietică, permițând o vitesă de telegrafiere de 160 bauzi, cu o durată a impulsiei elementare de 6,3 ms; are impulsiile formate dintr'o frecvență purtătoare, care poate fi înaltă, medie sau vocală; releurile lui electromagnetice sunt înlocuite cu releuri electronice. Poate fi folosit pe legături prin fir sau prin radio.

1. **Telegraf Hell** [телеграф Гелла; télégraphe H.; Siemens-Hell-Schreiber; H. telegraph; H. táviró]: Aparat telegrafic la care recepția literelor și a cifrelor se face prin desenarea de linii alăturate (hașuri), cari formează semnul transmis.

E un aparat telegrafic bazat pe principiul explorării imaginii caracterelor de transmis, destinat traficului telegrafic prin radio sau pe fir.



Cilindri cu contacte.

Transmițătorul cuprinde, în esență, un ansamblu de came sau un cilindru, cu contacte pe periferie, reprezentând diferitele fâșii (hașuri) din cari se compune o literă (v. fig. a). Aceste „fâșii", dela *I* la *VII*, se transmit succesiv pe linie, sub forma de emisiuni de curent mai lungi sau mai scurte, corespunzătoare segmentelor circulare cari reprezintă literele (v. fig. b). Fiecărei litere îi corespund o anumită camă sau un anumit cerc de segmenți pe cilindru.

Manipularea se face pe o claviatură, ca la mașina de scris, fiecare clapă acționând asupra unei came.

Receptorul cuprinde, în esență, dispozitivul de scriere, care desenează literele, sub forma de hașuri, cu ajutorul unei spirale metalice, înmuiate în cerneală. Sub acțiunea curenților de pe linie, electromagnetul de recepție aplică pe spirală o bandă de hârtie în mișcare lentă, ținând-o apăsată mai mult sau mai puțin timp, după lungimea semnalului și deci a fâșiilor din cari e compusă litera. Spirala are două înfășurări complete, astfel încât fiecare literă, și deci întregul text, apare de două ori pe banda de hârtie, în două rânduri suprapuse. Prin acest procedeu, telegrama se poate citi chiar dacă nu este asigurat un sincronism deplin între transmițător și receptor.

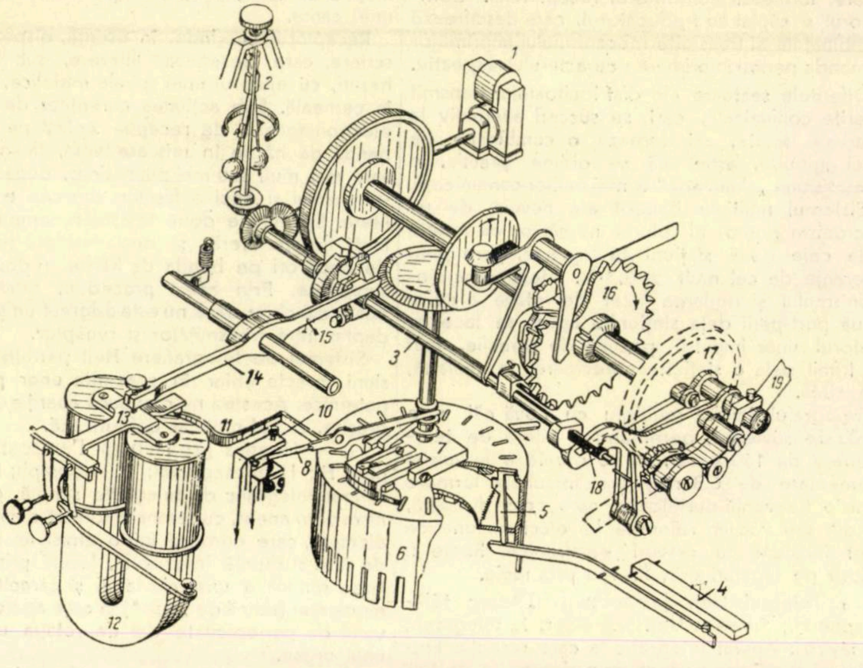
Sistemul de telegrafiere Hell permite transmisiuni corecte chiar în prezența unor perturbații puternice. Acestea nu provoacă apariția unor litere greșite, ci cel mult le deformează.

2. **~ Hughes** [телеграф Гюгеса; télégraphe H.; Hughesapparat; H. telegraph; H. táviró]: Aparat telegrafic de telegrafie simplă, cu sincronism permanent, cu semnalul format dintr'un singur element, care consistă într'o emisiune de curent de sens și durată invariabilă, făcută prin manipularea ritmică a unei claviaturi și caracterizată de momentul (adică de „faza") în care apare, în intervalul de periodicitate dat de rotația uniformă a unui organ.

Partea transmițătoare comportă manipulatorul cu clape (4), iar partea receptoare comportă o imprimare tipografică pe o bandă de hârtie. Nu are un cod propriu zis, fiindcă semnalele sunt caracterizate numai prin momentul apariției lor în timpul unei rotații a căruciorului sau a roții imprimătoare: roata tipelor (17).

Telegraful Hughes se compune, în esență, dintr'o tobă metalică (6), o claviatură cu 28 de clape, electromagnetul receptor (12), regulatorul de vitesă și sistemul de antrenare (motorul 1). Pe discul tobei sunt tăiate 28 de ferestre (deschizături), prin cari poate ieși câte un pinten (gujon), comandat de clapa respectivă. Pe suprafața tobei se rotește un cărucior (7), cu vitesă constantă și în sincronism cu roata tipelor dela stațiunea opusă. Când se apasă o clapă a claviaturii, pintenul respectiv iese prin deschizătura lui și ajunge astfel în drumul căruciorului. În momentul lovirii, roata tipelor stațiunii corespondente se găsește cu litera sau cu semnul respectiv în dreptul rolei de imprimare. Căruciorul lovind pintenul, saltă și trimite astfel, printr'un contact închis (9), o impulsie de curent pe linie. Aceasta acționează electromagnetul receptorului depărtat — și litera sau semnul cari se găsesc, în acel moment, în poziția de imprimare, se imprimă pe banda de hârtie (corespunzătoare benzii (19).

Figura reprezintă părțile esențiale ale unui telegraf Hughes.

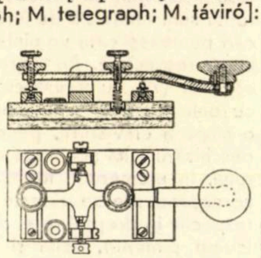


Aparat telegrafic Hughes.

1) motor de acționare; 2) regulator de turație; 3) axă imprimătoare; 4) clapă; 5) dinte (pinten); 6) cutie cu dinți; 7) cărucior de emisiune; 8) pârghie de comutare; 9) contact la baterie; 10) contact la pământ; 11) brațul pentru armatura electromagnetului (12), al pârghiei de comutare; 12) electromagnet; 13) armatura electromagnetului a cărui mișcare declanșează prin pârghia (14, 15) mecanismul care imprimă în aparatul propriu telegrama transmisă; 16) roată corectoare; 17) roata tipelor; 18) camă de imprimare; 19) bandă de hârtie.

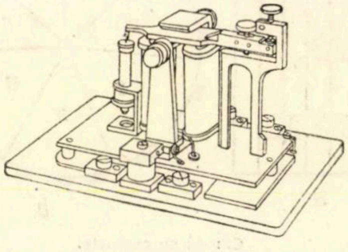
Telegraful Hughes, fiind un aparat imprimător și de două ori mai rapid decât telegraful Morse (transmite 90···125 de semne pe minut), a fost folosit mult în trecut. Din cauză că are nevoie de operatori cu antrenament îndelungat, din cauza dificultăților de sincronizare, ca și din cauza volumului relativ mare, a început să fie abandonat, fiind înlocuit cu teleimprimătoarele start-stop.

1. Telegraf Morse [телеграф Морзе; télégraphe M.; M.-Telegraph; M. telegraph; M. távíró]: Aparat telegrafic care servește la transmiterea, cu ajutorul unui manipulator Morse (v. fig. *I*), a semnalelor telegrafice corespunzând literelor și semnelor unui mesaj, cari sunt înregistrate pe o bandă de hârtie sub forma de linii și de puncte. Utilizează codul Morse, care trebue să fie cunoscut atât de cel care transmite, cât și de cel care primește mesajul.



I. Manipulator Morse.

La telegraful Morse, transmisiunea se face cu ajutorul unui manipulator, iar recepția, cu ajutorul unui electromagnet. Recepția se poate face „la ureche", cu ajutorul unui sounder sau releu Morse (v. fig. *II*), care emite sunete (loviturile sonore ale paletei) sub acțiunea impulsiilor de curent; sunetele sunt „citite" de operatorul experimentat, care le transcrie „în clar" pe blancheta-telegramă. Transmisiunea se poate face și cu „Morse scriitor",



II. Receptor tip sounder.

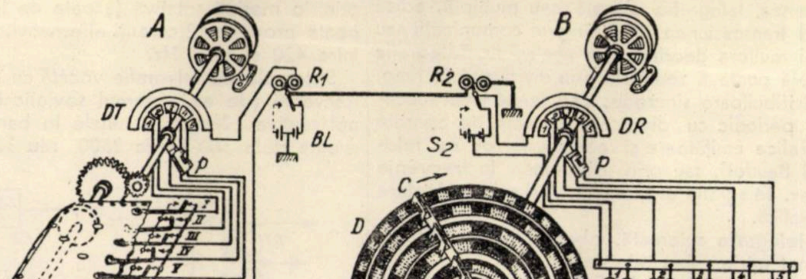
care este un dispozitiv echipat cu un electromagnet, cu o bandă de hârtie antrenată de un mecanism de ceasornic și cu o rotiță îmbibată cu cerneală, care înscrie pe banda în mișcare puncte sau linii, după durata mai scurtă sau mai lungă a impulsiei. Această bandă, astfel preparată, trebue să fie descifrată de un funcționar și transcrisă pe blanchetă.

Telegraful Morse pe fir poate funcționa cu simplu curent sau cu dublu curent. În primul caz, impulsiile sunt de o singură polaritate de curent; în al doilea caz, impulsiile sunt de ambele polarități, adică semnalele elementare sunt de o polaritate (de ex. +) și intervalele dintre ele sunt de polaritate contrară (−).

Sistemul cu simplu curent poate fi folosit în două moduri de exploatare: cu curent de lucru și cu curent de repaus. În exploatarea cu curent de lucru, linia este fără curent în stare de repaus, și capătă curent numai când manipulatorul e apăsat, adică în timpul emisiunii semnalelor elementare. În exploatarea cu curent de repaus, linia e în mod normal sub tensiune, și apăsarea manipulatorului întrerupe curentul pe durata fiecărui semnal elementar (punct sau linie). Acest mod de exploatare permite un control permanent al liniei și folosirea unei singure baterii pentru mai multe posturi înșirate pe o linie. V. și sub Exploatare telegrafică.

1. **Telegraf Siemens-rapid** [быстропишущий телеграф Сименс; télégraphe S.-rapide; Siemens Schnelltelegraph; S.-rapid telegraph; S. gyorstávíró]: Aparat telegrafic imprimător, cu transmisiune automată prin bandă perforată, cu cod din combinații de cinci impulsii. Telegrama de transmis e întâi perforată la mașina de perforat (perforator), care are o claviatură ca a mașinii de scris, obținându-se banda perforată. Fiecare caracter e reprezentat printr'o combinație de cinci găuri și spații, înșirate transversal pe banda de hârtie.

Banda astfel preparată se introduce într'un transmițător automat, care culege combinațiile și le transmite pe linie, sub forma de impulsii de curent negativ pentru gaură, și pozitiv pentru spațiu. La celălalt capăt, un aparat receptor se mișcă în sincronism perfect cu transmițătorul, traducând combinațiile de impulsii, în poziții ale dispozitivului imprimător. Telegrama se imprimă în caractere normale, pe o bandă de hârtie.

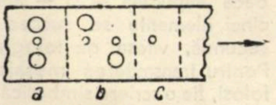


Telegraf Siemens-rapid (schemă de funcționare).
A) transmițător; B) receptor; S_1) sursă de curent; I···V) bare de selecție; DT), DR) distribuitoarele transmisiuni și recepției; p) perii de contact; R_1) și R_2) releuri; BL) baterie de linie; 1···5) releurile traductorului; S_2) baterie locală; D) discul distribuitorului; T) roată cu tipe; C) brațul pârghiei; M) magnet.

Transmisiunea automată permite realizarea unei vitese de 1000 de caractere pe minut, adică $1000 \cdot 5 : 60 = 83$ bauzi.

2. ~ **Wheatstone** [телеграф Уитстона; télégraphie W.; Wheatstone-Schnellmorsetelegraph; W. telegraph; W. távíró]: Aparat telegrafic rapid, de telegrafie simplă automată, cu transmisiune prin bandă perforată, folosind codul Morse. Telegrama e întâi perforată pe o bandă de hârtie, cu ajutorul unui perforator cu trei clape. Una dintre clape reprezintă punctul, alta reprezintă linia și a treia, din mijloc, spațiul. Pe bandă, punctul e reprezentat prin două găuri așezate transversal, perpendicular pe lungimea benzii, iar linia e reprezentată prin două găuri așezate oblic față de direcția lungimii benzii. Prin mijlocul benzii sunt perforate găurile, mai mici, de antrenare și de spațiu (v.fig.).

Banda astfel preparată se introduce în transmițătorul Wheatstone care transmite automat și rapid semnalele perforate, cu ajutorul unor ace echipate cu pârghii și contacte. Recepția se face ca la „Morse scriitor", prin înscriere de puncte și linii pe bandă de hârtie antrenată mecanic. Această bandă trebue descifrată și transcrisă pe blancheta-telegramă.



Banda telegrafului Wheatstone.
a) punct; b) linie; c) spațiu.

3. **Telegrafie** [телеграфия; télégraphie; Telegraphie; telegraphy; távirás, táviróüzem]. *Telc.:* Telecomunicație în care se transmit la distanță mesaje scrise, prin folosirea unui cod de semnale

electrice telegrafice. Semnalele telegrafice cuprind o succesiune de emisiuni de curenți electrici, caracterizată prin numărul, durata, sensul, faza și spaționarea lor. Codul (v.) poate fi uniform, compus, de exemplu, din combinații de cinci elemente de egală durată, sau neuniform, compus din combinații de câteva elemente de durate inegale. Primul tip de cod e utilizat la telegraful Baudot, la teleimprimătorul start-stop, Siemens-rapid, etc. Cel de al doilea tip e folosit la telegraful Morse, Wheatstone, etc. Alte tipuri de semnale utilizate în telegrafie sunt impulsiile egale ca durată și diferențiate numai prin „poziția" lor în timp (la telegraful Hughes), impulsiile de explorare a unor litere „șablon" (la telegraful Hell) sau a unui text oarecare (la telegrafia „facsimil").

Vitesa de telegrafiere se măsoară în bauzi, adică în număr de impulsii elementare (de curent și de întrerupere) transmise pe secundă. O impulsie elementară reprezintă cel mai scurt interval elementar dintr'un semnal telegrafic. La codul Morse, acesta corespunde unui punct, iar la codul cu cinci elemente, duratei unui element. Astfel, dacă impulsiile + și — ale unei combinații de cinci elemente se succed la intervale de 1/50 secundă, vitesa de telegrafiere e de 50 bauzi. Pentru transmiterea mesajelor, telegrafia poate folosi, fie o scriere simbolică (de ex. codul Morse), fie caractere obișnuite imprimate, fie scrisul propriu al expeditorului (facsimil). Din punctul de vedere al transmisiunii pe circuit, se deosebesc telegrafie simplex sau duplex, adică transmisiune într'un sens, sau simultan în ambele sensuri; de asemenea, telegrafie simplă sau multiplă, adică având transmisiunea unei singure comunicații sau a mai multora deodată, pe același fir. Telegrafia multiplă poate fi realizată prin diviziunea în timp, cu distribuitoare sincrone, cari leagă linia succesiv și periodic cu diversele perechi de aparate telegrafice emițătoare și receptoare (de ex. telegraful Baudot), sau prin diviziunea în frecvențe (de ex. telegrafia armonică). V. și sub Exploatare telegrafică.

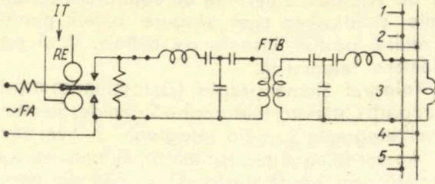
În telegrafia automată, abonații sunt conectați automat într'o rețea telegrafică.

1. **Telegrafie armonică** [тональное телеграфирование; télégraphie harmonique; Wechselstromtelegraphie, Tonfrequenztelegraphie; voice frequency telegraphy; valtakozó áramu távirás, hangáramú távirás]: Sistem de exploatare telegrafică multiplă cu semnale electrice formate din impulsii de curent alternativ, de frecvențe vocale. Comunicațiile multiple pe același circuit se obțin prin alegerea unor frecvențe purtătoare diferite (în general, armonicele unei fundamentale joase; de ex. 120 Hz) pentru diferitele comunicații sau „canale" telegrafice; separarea se face prin filtre electrice, la capetele receptoare ale liniilor telegrafice.

Frecvențele vocale utilizate sunt cuprinse între 300 și 2600 (3400) Hz. Semnalele fiind de natura celor vocale, se pot transmite pe căile telefonice și se pot amplifica prin receptoarele telefonice, fără nicio modificare esențială. În felul acesta nu e nevoie de linii sau de circuite telegrafice speciale, rețeaua telefonică putând fi folosită și pentru comunicații telegrafice.

În gama de frecvențe a unei căi telefonice se pot realiza 12···18 canale de telegrafie armonică. Acestea pot fi exploatate cu aparate moderne, de tipul teleimprimătoarelor start-stop.

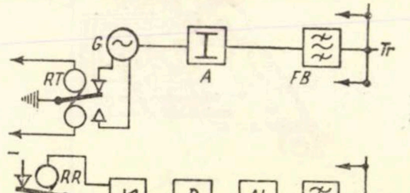
Modularea frecvențelor purtătoare de către semnalele aparatelor telefonice se poate face în amplitudine sau în frecvență. Sistemele de telegrafie armonică cu modulație de amplitudine pot avea până la 18 canale telegrafice simplex (unidirecționale), în banda de frecvențe dela 380 până la 2500 Hz. Frecvențele purtătoare f ale diferitelor canale se determină cu formula $f=300+120\,N$ Hz, în care N e numărul canalului. Lățimea benzii utilizate de fiecare canal e de 80 Hz. Separația canalelor se face cu filtre de bandă la emisiune și la recepție. Frecvențele purtătoare se obțin, fie printr'un oscilator electronic de armonice, fie printr'o mașină rotativă („roata de tonuri"), care poate produce 12 curenți alternativi, cu frecvența între 420 și 1740 Hz.



I. Schema unui canal de telegrafie armonică.
IT) impulsie telegrafică; *FA*) frecvența asincronă; *RE*) releu de emisiuni; *FTB*) filtre „trece bandă"; *T*) translator de linie; *1*), *2*), *3*), *4*), *5*)··· canale de telegrafie armonică.

Sistemele de telegrafie vocală cu modulații de frecvență (de ex. sistemul sovietic tip TT-12/16) pot realiza 12 sau 16 canale în banda de frecvențe dela 380 Hz la 2500 sau 3220 Hz. Frecvențele de repaus, cari se transmit pe diferite canale (N) în lipsa modulației, se determină cu formula:

$$T_{on}=270+180\ N\ \text{Hz}.$$



II. Schema unui canal de telegrafie vocală, cu modulație de frecvență.
G) generator; *A*) atenuator; *FB*) filtre de bandă; *AL*) amplificator limitor; *D*) discriminator; *R*) redresor (detector); *RT*) și *RR*) releuri de transmitere și de recepție; *Tr*) și *Rec*) transmitere și recepție pe linie.

Lățimea efectivă a benzii de frecvențe pentru fiecare canal e de 140 Hz, iar vitesa de telegrafiere care se poate obține e de 45···50 bauzi. V. și Exploatare prin telegrafie armonică.

1. **Telegrafie automată** [автоматическое телеграфирование; télégraphie automatique; Selbstanschlusstelegraphie; automatic telegraphy; önmüködő távíróüzem]: Sistem de comunicații telegrafice, care permite stabilirea de legături între abonații dintr'o rețea, printr'o centrală telegrafică automată. Rețeaua telegrafică automată poate fi urbană sau interurbană.

Aparatele telegrafice dela abonați, în general de tipul aritmic (teleimprimătoare), sunt completate cu o claviatură sau cu un disc de numerotație, pentru formarea numărului chemat, și cu butoane de apel și de oprire.

Centrala telegrafică automată nu diferă, în esență, de cea telefonică.

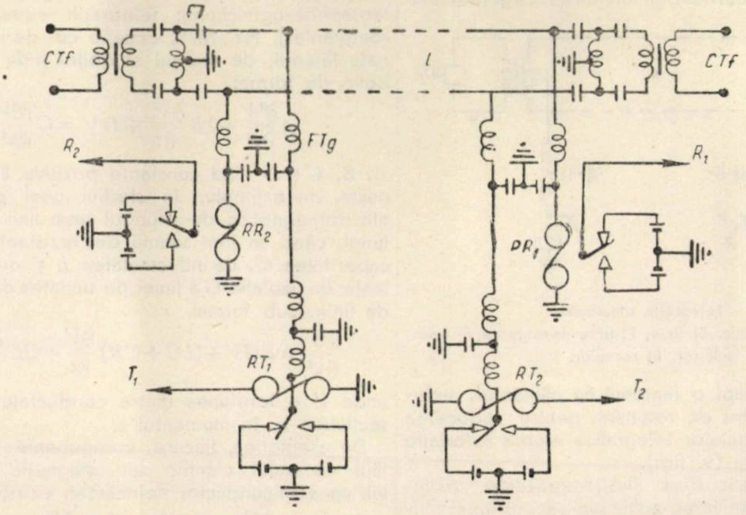
2. **~ bitonală** [битональное телеграфирование; télégraphie bitonale; Zweitontelegraphie; two tone telegraphy; kéthangú távíróüzem]: Sistem de telegrafie armonică, în care intervalele dintre semnalele elementare nu sunt produse prin blocarea oscilațiilor pe frecvența purtătoare, ci prin emisiunea unei alte frecvențe purtătoare. Telegrafia bitonală corespunde sistemului cu dublu curent din telegrafia în curent continuu.

3. **~ cu curenți purtători** [телеграфирование несущими токами; télégraphie à courants porteurs; Trägerstromtelegraphie; carrier telegraphy; vivőáramú távíróüzem]: Sistem de transmisiune multiplă a mesajelor telegrafice, cu ajutorul curenților purtători, de frecvențe diferite, separate prin filtre de bandă. Frecvențele purtătoare pot fi în gama frecvențelor vocale, în cazul telegrafiei armonice vocale, — și deasupra acestora, în cazul telegrafiei supraacustice. Modulația frecvențelor purtătoare se face, în general, prin întreruperea lor în tactul semnalelor telegrafice, iar uneori, prin modificarea frecvenței pe durata impulsiilor elementare (modulație de frecvență).

4. **~ diplex** [телеграфирование диплексом; télégraphie diplex; Doppelschreiber, Diplex System; diplex telegraphy; diplex távíróüzem]: 1. Sistem de comunicații telegrafice cu fir, care permite transmiterea simultană, pe un circuit bifilar, a două mesaje telegrafice în acelaşi sens (spre deosebire de telegrafia duplex, care permite transmiterea simultană, pe un acelaşi circuit, a două mesaje în sensuri opuse). — 2. Sistem de comunicații radiotelegrafice, care permite transmiterea simultană a două mesaje pe aceeaşi legătură-radio, utilizând procedeul cu deplasarea frecvenței și folosind numai trei frecvențe purtătoare (în loc de patru).

Sistemul diplex pe fire, abandonat în mare parte astăzi, e bazat pe deosebirea dintre semnalele corespunzătoare celor două mesaje simultane. Semnalele diferă prin natura și intensitatea lor, unele fiind formate din impulsii de curent cu schimbarea sensului (dublu curent) și cu intensitate mai mică, iar altele, din impulsii de curent de acelaşi sens (simplu curent) și cu intensități mai mari; la recepție, semnalele mai slabe sunt primite de un releu polarizat, mai sensibil, iar cele tari, de un releu neutru, mai puțin sensibil.

5. **~ dublă simultană** [одновременная диплексная телеграфия; télégraphie double simultanée; gleichzeitig Doppeltelegraphie; simultaneous double telegraphy; egyidejű kettős távíróüzem]: Sistem de telecomunicații care permite transmiterea a două comunicații telegrafice pe



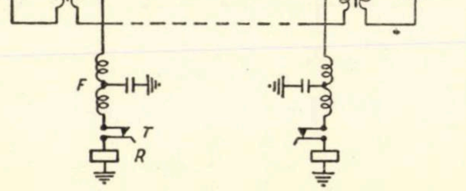
Telegrafie dublă simultană.

CTf) centrală telefonică; *L)* linie; *FTf)* filtru telefonic; *FTg)* filtru telegrafic; T_1) și T_2) transmițător 1, 2; R_1) și R_2) receptor 1, 2; RT_1) și RT_2) releu de transmitere 1, 2; RR_1) și RR_2) releu de recepție 1, 2.

un circuit bifilar, simultan cu o comunicație telefonică. Cele trei comunicații simultane sunt separate prin filtre simple, cu condensatoare și bobine.

1. **Telegrafie infraacustică** [подтональное телеграфирование; télégraphie infra-acoustique; Unterlagerungstelegraphie; sub-audio telegraphy; infrahangos távirás]: Sistem de exploatare telegrafică, în care semnalele, formate din emisiuni de curent continuu, se pot transmite pe circuite telefonice în cablu, în același timp cu comunicația telefonică. Separarea celor două căi de transmisiune e asigurată de filtre electrice, la capetele liniilor. Banda de frecvențe pentru comunicațiile telegrafice de frecvență vocală se întinde dela 250 sau 300 Hz până la 2000 sau 3400 Hz. Semnalele telegrafice, emise de exemplu de un teleimprimător start-stop, au o viteză de telegrafiere de cca 50 bauzi, adică o succesiune de 50 de elemente (pozitive sau negative) pe secundă. Aceasta corespunde unei frecvențe maxime de repetiție de 25 Hz. Chiar dacă se presupune că, pentru transmisiunea unor impulsii mai apropiate de forma rectangulară, ar fi necesare armonicele 3 și 5, spațiul frecvențelor semnalelor telegrafice rămâne mult dedesubtul celei mai joase frecvențe vocale utilizate în telefonie. Astfel, se pot transmite în același timp, pe un circuit telefonic în cablu, ambele feluri de comunicații, separate prin filtre de trecere. V. și Exploatare prin telegrafie infraacustică.

2. **~ simultană** [одновременное телеграфирование; télégraphie simultanée; Simultantelegrafie; simultaneous telegraph and telephone working; egyidejű táviróüzem]: Sistem de telecomunicații, care permite transmiterea unei comunicații telegrafice pe un circuit telefonic, simultan cu efectuarea convorbirii telefonice. Legătura telegrafică e de fapt o fantomă cu pământul, echipată cu un filtru de rotunjire, pentru reducerea influenței semnalelor telegrafice asupra celorlalte circuite paralele (v. fig.).



Telegrafie simultană.

ATf) aparat telefonic; L) linie; F) filtru de rotunjire; F) transmițător; R) receptor.

3. **~ supraacustică** [надтональное телеграфирование; télégraphie supra acoustique; Mittelfrequenz-Telegraphie (MT); medium-frequency carrier telegraphy; középfrekvenciás távirás]: Sistem de telegrafie cu curenți purtători, care folosește domeniul de frecvențe neocupat, cuprins între cea mai înaltă frecvență vocală telefonică (cca 3000 Hz) și cea mai joasă frecvență a sistemelor telefonice cu curenți purtători (6000···7000 Hz), pe liniile aeriene. Poate avea patru sau șase căi, după cât e de mare intervalul de frecvențe disponibil. Pentru cele două sensuri de transmisiune se folosesc benzi de frecvențe diferite.

Lățimea fiecărui canal telegrafic e de 200 Hz, iar intervalul dintre frecvențele purtătoare ale canalelor adiacente e de 240 Hz. Un sistem supraacustic cu șase canale va avea deci următoarele frecvențe purtătoare:

Grupul cu sensul A-B: 3300, 3540, 3780, 4020, 4260 și 4500 Hz; grupul cu sensul B-A: 5700, 5940, 6180, 6420, 6660 și 6900 Hz. V. și Exploatare prin telegrafie supraacustică.

4. **~ univocală** [однозвучная телеграфная передача; télégraphie univocale; Eintontelegraphie; telex; egyhangú táviróüzem]: Sistem de comunicații între posturi telegrafice de abonați, care folosește rețeaua telefonică urbană. Abonatul are contact pe circuitul său cu aparatul telefonic și telegrafic aritmic (teleimprimătorul), pe cari le poate folosi alternativ, la alegere. În acest scop, instalația e echipată cu un generator de ton, cu tub electronic, care produce o frecvență vocală de 1500 Hz, cu ajutorul căreia se fac transmisiunile telegrafice prin cablurile telefonice urbane. La recepția semnalelor, cari sunt impulsii telegrafice de frecvență vocală, acestea sunt amplificate, apoi redresate și aplicate teleimprimătorului, sub forma de impulsii de curent continuu.

Legătura se stabilește inițial prin telefon, manual sau automat; se trece apoi pe telegraf.

5. **Telegrafiștilor, ecuația ~** [уравнение телеграфистов; équation des télégraphistes; Telegraphistengleichung; telegraph equation; táviróegyenlet]. *Fiz.*, *Mat.*: Ecuație cu derivate parțiale lineară, de ordinul al doilea și de tip hiperbolic, de forma:

$$A\frac{\partial^2 V}{\partial t^2}+2B\frac{\partial V}{\partial t}+DV=C\frac{\partial^2 V}{\partial x^2},$$

A, B, C și D fiind constante pozitive. Ea se întâlnește, de exemplu, în studiul unei perturbații electromagnetice de-a-lungul unei linii electrice lungi, când se ține seamă de rezistența R, de capacitatea C, de inductivitatea L și de conductanța de izolație G a liniei pe unitatea de lungime de linie, sub forma:

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2}=RGV+(LG+CR)\frac{\partial V}{\partial t}+CL\frac{\partial^2 V}{\partial t^2},$$

unde V e tensiunea dintre conductele liniei în secțiunea x, în momentul t.

De asemenea, fiecare componentă a intensității câmpului electric sau magnetic satisface, într'un semiconductor neîncărcat, ecuația:

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2}=\frac{\varepsilon\mu}{c^2}\frac{\partial^2 V}{\partial t^2}+\frac{4\pi\mu}{\rho}\frac{\partial V}{\partial t},$$

unde ε e permetivitatea mediului, μ e permeabilitatea magnetică şi ρ e rezistivitatea lui, dacă fenomenele depind numai de coordonata x şi de timp.

Alegând în mod convenabil unităţile, una oarecare dintre aceste ecuaţii poate fi adusă la forma simplă

$$\frac{\partial^2 V}{\partial t^2}+2\frac{\partial V}{\partial t}=\frac{\partial^2 V}{\partial x^2}.$$

Ecuaţia unidimensională poate fi adusă la forma echivalentă

$$\frac{\partial^2 W}{\partial x \partial t}=\pm W,$$

sub care e întâlnită uneori.

1. **Telegramă** [телеграмма; télégramme; Telegramm; telegram; sürgöny, telegramm]. *Telc.:* Mesaj transmis prin telegraf.

2. **Telegrame** meteorologice [метеорологические телеграммы; télégrammes météorologiques; meteorologische Telegramme; meteorological telegrams; meteorologiai telegramm]. V. sub Meteorologice, mesaje ~.

3. **Teleimprimător.** V. Telegraf aritmic.

4. **Teleindicator** [дистанционный сигнализатор; téléindicateur; Fernanzeiger, Fernmelder; teleindicator; távmutató]. *Tehn.:* Dispozitiv de măsură care indică la distanţă o mărime (un parametru). E compus dintr'un aparat emiţător, care stabileşte valoarea măsurată şi o traduce într'un semnal corespunzător, pe care-l emite, dintr'un sistem de transmitere a semnalului şi dintr'un aparat receptor, care primeşte semnalul şi-l traduce printr'o indicaţie.

În sens restrâns, se numeşte teleindicator numai aparatul receptor. Metodele de traducere în semnale a mărimilor de măsurat, şi a acestora în indicaţii, cum şi sistemele de transmitere, sunt cele folosite în instalaţiile de telemăsură (v.).

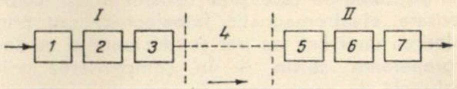
Teleindicatorul de nivel, de exemplu, e un aparat care indică la distanţă nivelul variabil dintr'un rezervor, basin, lac, râu, etc. Aparatele desvoltate în acest scop se bazează pe metodele obişnuite de telemăsură. Ele pot fi mecanice, hidraulice sau electrice. Legătura la distanţă dintre aparatul emiţător al unui parametru-pilot corespunzător nivelului, şi cel receptor, care primeşte şi traduce semnalul emis, se face printr'un sistem de transmisiune la distanţă, care poate fi hidraulic sau, mai frecvent, electric. Scara aparatelor receptoare pe cari se citeşte nivelul e, uneori, dreaptă şi verticală, corespunzând unei riglete de nivel, sau circulară, ca la instrumentele electrice obişnuite. — Distanţa maximă la care se pot transmite indicaţiile de nivel cu sisteme hidraulice e de cca 100 m; cu sisteme electrice obişnuite (curent continuu sau impulsii), de 100 km, iar cu sisteme cu unde electromagnetice de înaltă frecvenţă, ilimitată.

5. **Telemagmatic** [телемагматический; télémagmatique; Telemagmatisch; telemagmatic; telemágneses]. *Geol.:* Calitatea unuiproces mineralogenetic şi, în special, a unei parageneze minerale, de a fi de origine magmatică foarte depărtată, caracterizându-se prin temperaturile de formare cele mai joase, din apropierea suprafeţei scoarţei globului.

6. **Telemăsură** [телеизмерение; télémesure; Fernmessung; telemetering; távmérés]. *Tehn.:* Operaţiunea de transmitere la distanţă a valorii (măsurii) unei mărimi măsurate. Ea se face cu ajutorul instalaţiilor de telemăsură (v. Telemăsură, instalaţie de ~).

7. ~, **instalaţie de ~** [установка для телеизмерения; installation de télémesure; Fernmessungsanlage; telemetering installation; távmérési berendezés]. *Elt.:* Totalitatea mijloacelor tehnice cari permit transmiterea la distanţă a valorii unei mărimi oarecare, indicată sau înregistrată de un instrument de măsură; spre deosebire de măsura la distanţă, telemăsura presupune traducerea, la locul de transmisiune, a mărimii măsurate, într'o altă mărime, aptă de a fi transmisă la distanţă, pentru ca, la locul în care se recepţionează măsura, ultima mărime să fie tradusă într'o mărime aptă pentru acţionarea instrumentului indicator sau înregistrator. Mărimile măsurate pot fi mecanice (poziţii, niveluri, presiuni), termice (temperatură, fluxuri de căldură), electrice (intensităţi de curent, tensiuni electrice), energii, puteri, etc. Mărimea transmisă la distanţă, ca rezultat al procesului de măsură, poate fi o mărime mecanică, hidraulică sau electrică. Se folosesc, în general, mărimi electrice, deoarece numai astfel se pot realiza transmisiuni la distanţe mari (prin conductoare sau prin unde electromagnetice). Transmisiunea la distanţă prin mărimi stereomecanice a fost părăsită, iar cea prin mărimi hidraulice (presiune sau debit) se menţine numai în cazuri sporadice, în instalaţii hidraulice şi termice.

O instalaţie de telemăsură se compune din următoarele organe (v. fig. *I*): un aparat de măsură, care măsoară mărimea stabilită de un post emiţător, printr'o comparaţie (echilibrare, compensare); un organ de transformare (traducere), care transformă indicaţia instrumentului de măsură într'o mărime electrică aptă de a fi transmisă la distanţă; un organ de transmisiune, care transmite la distanţă mărimea electrică dată de organul de traducere; linia de transmisiune; un organ de recepţie, care recepţionează mărimea transmisă; un nou organ de traducere, care traduce mărimea recepţionată într'o mărime aptă pentru acţionarea instrumentului indicator sau înregistrator.



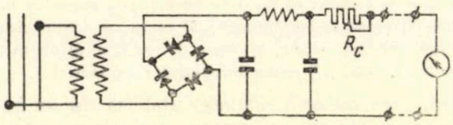
I. Schema funcţională a unei instalaţii de telemăsură.
I) locul de emitere; *II*) locul de recepţie; *1*) aparat de măsură; *2*) organ de transformare; *3*) organ de transmisiune; *4*) linie de transmisiune; *5*) organ de recepţie; *6*) organ de transformare; *7*) aparat înregistrator sau indicator.

O instalaţie de telemăsură trebue să aibă, în totalitatea ei, aceleaşi caracteristice ca o instalație obișnuită de măsură, și anume: să asigure precizia dorită, în limita claselor de precizie respective; să aibă o durată de stabilire cât mai mică, adică un timp cât mai scurt între momentul când mărimea măsurată a variat și momentul când sistemul de indicație al instrumentului indicator a ajuns în poziția de echilibru.

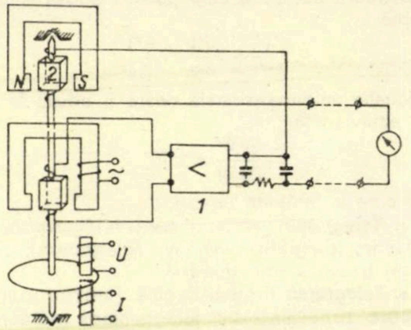
Asigurarea preciziei măsurii presupune că o modificare în caracteristicele oricărora dintre organele cari compun instalația de telemăsură trebue să nu aibă niciun efect asupra indicației sau înregistrării instrumentului din locul de recepție. Modificarea principală în caracteristice poate surveni în special la linia de transmisiune (fie că e, fie că nu e o linie fizică), caracteristicele acestei linii putând fi schimbate ușor (de temperatură, de starea timpului, etc.). De aceea, instalațiile de telemăsură trebue să fie compensate. Compensarea poate fi externă, când sunt necesare dispozitive speciale, auxiliare instalațiilor de telemăsură, și cari fac ca telemăsura să nu fie influențată de variațiile caracteristicelor liniei de transmisiune; ea poate fi internă (autocompensație), când nu sunt necesare dispozitive speciale, deoarece mărimea transmisă pe linia de transmisiune nu e influențată de variația caracteristicelor acesteia. — După natura mărimii electrice transmise în timpul procesului de telemăsură pe linia de transmisiune, și care caracterizează acest proces, instalațiile de telemăsură se împart în instalații de intensitate, de tensiune, de poziție, de impulsii și de frecvență. În instalațiile de intensitate, procesul de telemăsură e caracterizat prin intensitatea unui curent, continuu sau alternativ. Instalațiile prezintă avantajul că sunt foarte simple, dar și desavantajele că au nevoie de compensare externă și că nu pot fi folosite decât pentru distanțe relativ mici (până la 15 km). — Compensarea se face prin rezistență de compensare, electromagnetic, fotoelectric, sau prin folosirea unei linii cu trei conductoare și cu sincrorepetoare selsin. — În compensarea prin rezistență de compensare (v. fig. *II*), valoarea rezistenței R e mult mai mare decât aceea a rezistenței liniei $(R_c \geqslant 10\,(2\,R_L)$ și, deci, variațiile de rezistență ale liniei sunt neglijabile față de valoarea rezistenței întregului circuit. Precizia unei astfel de instalații e de cca 3%. — Compensarea cu dispozitiv electromagnetic (v. fig. *III*) se realizează printr'un cadru mobil, care se rotește în întrefierul unui magnet permanent. Solidar cu acest cadru se găsesc un disc al dispozitivului de măsură și un cadru mobil situat în întrefierul unui electromagnet excitat în curent alternativ. Cuplul activ al echipajului mobil va fi proporțional cu mărimea măsurată, iar cuplul antagonist (dat de magnetul permanent) va fi proporțional cu intensitatea curentului de linie. La echilibrul echipajului:

$$k_1\alpha = C_a = C_r = k_2 i\,,\ \text{adică}\ i = k_1\alpha : k_2$$

și curentul de linie va fi independent de valoarea acestuia. Precizia poate atinge 1%. — În compensarea cu dispozitiv fotoelectric, asemănător cu cel precedent, rolul cadrului mobil din întrefierul electromagnetului de curent alternativ îl are un ecran, care se deplasează în fața unei celule fotorezistente. Are aceeași precizie ca și compensarea electromagnetică. — La compensarea prin folosirea unei linii cu trei conductoare și cu sincrorepetoare de tipul selsin (v.), spre deosebire de selsinurile din automatizare sau telecomandă, acestea trebue să fie cât mai precise (frecări în paliere cât mai mici); de aceea se preferă selsinuri fără perii, cu moment specific sincronizant $\mathrm{d}M/\mathrm{d}\alpha$ cât mai mare (>25 gf cm). Precizia unei astfel de instalații poate fi sub 1%.

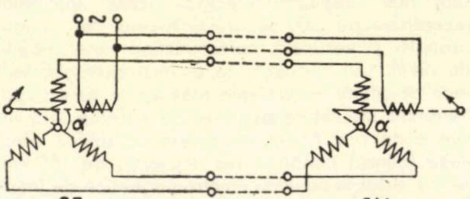


II. Instalație de telemăsură de intensitate cu compensare prin rezistență.
R_c) rezistență de compensare.



III. Instalație de telemăsură de intensitate cu compensare electromagnetică.
1) amplificator redresor; 2) cadru mobil.

Când există în locul de recepție o rețea de curent alternativ de frecvență deosebită de a celei dela locul de transmisiune, e necesară crearea unei linii suplementare bifilare (comună pentru toate telemăsurile), pentru excitarea rotoarelor (v. fig. *IV*). Folosirea selsinurilor dife-

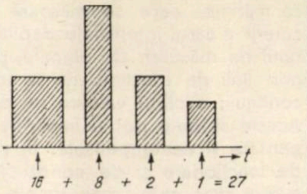


IV. Instalație de telemăsură de intensitate cu sincrorepetoare (selsin)
SG) selsin generator; SM) selsin motor.

rențiale permite să se facă însumarea sau diferența a două mărimi.

În instalațiile cu impulsii circulă pe linia de transmisiune, în timpul procesului de telemăsură, un curent continuu sau alternativ întrerupt (impulsii de curent continuu sau alternativ; v. sub Telecomandă). Procesul de telemăsură e caracterizat prin una dintre particularitățile impulsiilor: număr, durată sau frecvență. —

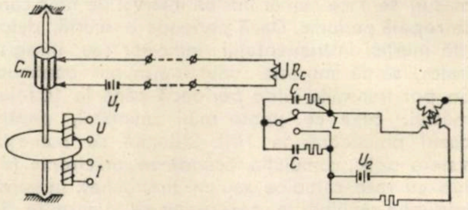
Telemăsura cu număr de impulsii se bazează pe faptul că fiecare impulsie reprezintă o anumită cantitate din mărimea transmisă. De exemplu, dacă o impulsie reprezintă 10 kWh, mărimea 250 kWh va fi reprezentată prin 25 de impulsii. Acest sistem e simplu de realizat, iar precizia măsurii nu depinde nici de forma, nici de durata impulsiilor, și nu e influențată de variația parametrilor liniei. Diferitele impulsii pot avea, fie semnificații identice (în exemplul de mai sus), în care caz au aceeași formă, fie semnificații diferite, când au și forme diferite (sistemul cu cod). Sistemul cu impulsii identice poate fi folosit numai pentru mărimi cari cresc continuu (energii transmise, etc.) sau la indicarea unor valori medii pe intervale fixe (maxigrafe). Desavantajul principal al procedeului consistă în faptul că erorile se cumulează, putând atinge valori mari (de ex., pierderea unei impulsii va greva continuu indicația aparatului cu valoarea respectivă). În sistemul cu impulsii cu cod, fiecare impulsie are o semnificație diferită, ceea ce poate reduce considerabil numărul impulsiilor. Se poate utiliza sistemul zecimal (o formă pentru unități, alta pentru zeci, alta pentru sute, etc.) sau sistemul numerelor duale, în care fiecare impulsie are semnificația unui număr rezultat din 2^n, unde n e numărul zero sau un număr întreg pozitiv din șirul (1, 2, 4, 8, 16,···). Prin însumarea parțială a acestor numere duale se poate obține orice număr cuprins între 1 și $(2^{n+1}-1)$. Exemplu: $27=16+8+2+1$. În felul acesta se pot transmite măsurile mărimilor cari nu cresc continuu, sau valori medii. Diferențierea impulsiilor se face prin durată sau, mai rar, prin amplitudine (v.fig.V).



V. Transmiterea numărului 27 prin sistemul de impulsii.

Telemăsura bazată pe durata impulsiilor e caracterizată printr'o impulsie a cărei durată definește mărimea măsurată. Prin urmare, sistemul consistă în transmiterea de impulsii periodice, de durate inegale (perioada fenomenului fiind constantă). E mai puțin utilizat, deoarece dispozitivul de recepție e complicat și deci precizia lui e mai mică (3%).

Telemăsura bazată pe frecvența impulsiilor se caracterizează prin faptul că numărul impulsiilor, într'o durată constantă de timp, e proporțional cu măsura mărimii respective. Sistemul de emisiune are un mecanism de tip contor, iar sistemul de recepție, un dispozitiv de măsură a frecvenței (v. fig. VI). Un tip simplu de instalație de telemăsură bazată pe frecvența impulsiilor e tipul care folosește la recepție un releu comutator; la emisiune, un instrument de măsură determină, proporțional cu măsura, rotația unui ax pe care se găsește un comutator mecanic. Se obțin pe linie impulsii de curent, de frecvență proporțională cu vitesa unghiulară a axului, deci cu măsura. Impulsiile excită și desexcită un releu contactor (R_c), care încarcă succesiv condensatoarele (C), prin intermediul înfășurării de lucru a logometrului (L); astfel, indicația logometrului e proporțională cu frecvența impulsiilor. Sistemele de telemăsură bazate pe frecvența impulsiilor sunt precise (sub 1%) și simple, însă prezintă desavantajele că, având nevoie de dispozitive mecanice, sunt mai puțin robuste, și au o durată mare de stabilire (10···15").



VI. Instalație de telemăsură bazată pe frecvența impulsiilor. R_c) releu contactor; C_m) comutator mecanic, rotativ; C) condensatoare; L) logometru.

Sistemele cu impulsii pot fi folosite în combinație cu instalații de curenți purtători, ceea ce sporește considerabil distanța.

Sistemele de telemăsură bazate pe frecvență sunt caracterizate prin transmisiunea pe linie a unui curent alternativ de joasă frecvență, a cărui frecvență e proporțională cu valoarea mărimii de măsurat. Dispozitivele folosite la sistemele de acest gen sunt electronice; la emisiune se folosește un oscilator a cărui frecvență e dirijată de însuși instrumentul de măsură, prin intermediul unui condensator variabil sau al unui variometru solidar cu axul instrumentului. La recepție se folosește un frecvențmetru electronic (de obiceiu, de tipul cu rezonanță). Sistemele prezintă avantajul unei mari precizii, al unei totale independențe de variația parametrilor liniei și al unei durate mici de stabilire, însă și desavantajul unei aparaturi relativ complicate.

În scopul folosirii raționale a liniei de transmisiune, pentru distanțe lungi, aceasta se folosește, de obiceiu, pentru mai multe telemăsuri. Transmisiunea multiplă poate fi făcută simultan, succesiv, sau la cerere. Ea se face simultan, folosindu-se, în acest scop, instalații de curenți purtători cu modulație prin semnalele de telemăsură (uneori se poate utiliza transmisiunea simultană a unei telemăsuri de intensitate în curent continuu, şi a unei telemăsuri de frecvenţă). Numărul de telemăsuri grupate pe o instalaţie de acest gen nu e mai mare decât douăzeci. În transmisiunea multiplă succesivă, transmiterea unei măsuri se face numai într'un interval de timp care se repetă periodic. Dacă perioada e scurtă, datorită inerţiei instrumentului indicator sau înregistrator, se dă impresia unei transmiteri continue. Se pot transmite într'o perioadă până la 10 telemăsuri, ceea ce poate mări numărul, pentru cazul precedent, la 200. Sistemul se numeşte sistem ciclic, comutaţia făcându-se electronic (cu tub cu raze catodice sau cu tiratroane). În transmisiunea multiplă la cerere nu se transmite, în mod normal, nicio măsură. Sistemul economiseşte considerabil instalaţiile; el se realizează printr'o combinaţie de telecomandă (v.) cu selectoare şi telemăsură. Transmiterea se poate obţine, dacă se doreşte acest lucru, prin apăsarea unui buton sau prin formarea unui număr la un disc de telefon.

La sisteme de curent, mişcarea elementului primar de măsură provoacă un curent în elementul de control, care echilibrează indirect cuplul produs de mărimea de măsurat. Acest curent (de obiceiu continuu) se transmite printr'un circuit la distanţă, aparatului receptor, şi provoacă în acesta din urmă o indicaţie sau o înregistrare. Sunt posibile şi totalizări şi integrări ale indicaţiilor primite dela diferite surse. Bătaia maximă prin cablu este de cca 100 km.

La sisteme de tensiune, fie că se echilibrează tensiuni la emitere printr'un element de control voltmetric, similar celui descris mai sus, fie că se produce o tensiune termoelectrică sub acţiunea unor circuite proporţionale cu mărimea de măsurat, fie o cădere de tensiune într'o rezistenţă constantă, fie o tensiune electromotoare printr'un generator antrenat cu o vitesă proporţională cu mărimea de măsurat, etc. Aceste tensiuni sunt comunicate la distanţe de către sistemul de transmisiune şi apoi sunt traduse în indicaţii corespunzătoare în aparatul de recepţie. Bătaia maximă prin cablu e de cca 100 km.

Sisteme cu frecvenţă variabilă rezultă, între altele, când elementul primar mişcă una dintre armaturile unui condensator care se află într'un circuit oscilant sau comandă turaţia unui mic motor care antrenează un generator de curent alternativ. Frecvenţe joase se transmit mai uşor la distanţă prin cabluri.

Sistemele de poziţie transmit şi reproduc mişcarea elementului primar la distanţă. Acest element mişcă sau comandă un element-pilot, care poate fi o rezistenţă sau o reactanţă variabilă de echilibrare a unei punţi, sau o inductanţă mutuală variabilă (transformator variabil) sau un motor selsin, care poate să transmită poziţia rotorului unui alt motor de acelaşi fel. Bătaia acestor sisteme este de câtiva kilometri.

Sistemele cu impulsii sunt cele mai frecvente. La acestea, mărimea măsurată e transformată într'un număr proporţional de impulsii de curent într'un timp dat, sau într'un număr dat de impulsii cari au durate proporţionale cu mărimea măsurată. Transmisiunea, care se face după modulaţia impulsurilor, este adesea influenţată mult mai puţin de perturbaţii în sistemul de transmisiune, ceea ce este de cea mai mare imprtanţă pentru sistemul fără fir. La recepţie, impulsiile sunt integrate de un receptor de tipul selectoarelor telefonice, şi traduse în indicaţii corespunzătoare. La sistemele cu fir se folosesc, de obiceiu, impulsii de curent continuu, deoarece înalta frecvenţă se transmite mai greu.

Telemăsura permite nu numai indicarea şi înregistrarea la distanţă a unei mărimi, ci şi însumarea indicaţiilor mai multor emiţătoare. Astfel, se pot totaliza puteri ale unor surse locale, de exemplu ale unor maşini generatoare sau ale unor centrale electrice.—

1. **Telemăsurare electrică** [электрическая телеметрия; télémesure électrique; elektrische Fernmessung; electrical telemetering; villamos távmérés]. *Tehn.*: Măsurarea pe cale electrică a mărimilor electrice sau neelectrice, la care mărimea de măsurat se traduce într'o altă mărime, care se transmite şi care se măsoară la locul de recepţie. Măsurile se efectuează folosind instalaţii telemetrice cari, independent de principiul lor de funcţionare, se compun din următoarele părţi: dispozitivul de măsură, unul sau mai multe mutatoare de măsură, curenţi purtători, instalaţia de recepţie şi instrumentul indicator sau înregistrator, la locul de recepţie.

Caracteristica măsurărilor la distanţă consistă în faptul că, prin folosirea mutatoarelor, se micşorează sau se elimină complet erorile suplementare, cauzate de variaţiile parametrilor canalului de transmisiune.

După natura mărimii prin care se transmite valoarea mărimii de măsurat prin canalul de transmisiune, sistemele de telemăsură se împart în mai multe tipuri.

Sistemele de curent se caracterizează prin faptul că mărimea care se măsoară se traduce într'un curent a cărui intensitate depinde de valorile mărimii de măsurat. De obiceiu, pentru transmiterea prin linii de transmisiune se foloseşte un curent continuu, a cărui valoare nu depăşeşte 10 mA. Aceste sisteme pot fi împărţite în sisteme compensate şi necompensate. În privinţa principiului de funcţionare şi de construcţie, sistemele de curent sunt cele mai simple. Posibilitatea de folosire a lor e limitată, practic, la distanţa de 15···20 km, afară de sistemele compensate, cari pot funcţiona pe linii de transmisiune mai lungi.

Sistemele de tensiune se caracterizează prin faptul că mărimea de măsurat se traduce în tensiune electrică alternativă sau continuă, a cărei valoare depinde de valorile mărimii de măsurat. Măsurarea acestei tensiuni fiind făcută prin metoda compensaţiei, sistemele de acest fel se caracterizează prin marea lor precizie. Instalaţiile cari folosesc aceste sisteme sunt preferite în cazul telemăsurilor la distanțe mici, dacă se folosește metoda modulației în amplitudine. Ele pot funcționa și pe canale de frecvență.

Sistemele de frecvență se caracterizează prin traducerea mărimii de măsurat în impulsii de curent continuu (sistemul de frecvență a impulsiilor) sau în curent alternativ (sisteme de frecvență de curent alternativ), frecvența impulsiilor, respectiv a curentului alternativ, depinzând de valoarea mărimii de măsurat. Sistemele de frecvență pot fi folosite pentru distanțe practic ilimitate, deoarece variațiile parametrilor canalului de transmisiune nu influențează frecvența de bază a semnalelor transmise — și deci nu se pot introduce erori suplementare în telemăsură.

În sisteme de timp, valoarea mărimii care se măsoară se transmite, fie prin durata impulsiilor de curent continuu sau alternativ, sau prin durata intervalelor dintre aceste impulsii, sistemele fiind numite sisteme bazate pe timpul impulsiilor —, fie prin unghiul de defazaj dintre doi curenți alternativi în canalul de transmisiune, aceste sisteme fiind numite sisteme de fază. În cazul impulsiilor sau al intervalelor dintre ele, cari au o durată destul de mare, variațiile parametrilor canalelor de transmisiune nu introduc, practic, o eroare suplementară în telemăsură. Sistemele de timp, ca și cele de frecvență, pot funcționa pe orice fel de canale de transmisiune electrică, iar raza lor de acțiune e, practic, ilimitată.

În sistemele numerice (sisteme de număr), valorile mărimii care se măsoară sau valorile cari variază în funcțiune de canalul de transmisiune sunt transmise prin acest canal, fie prin numărul de impulsii (sistemele de număr de impulsii), fie printr'un număr constant de impulsii cari diferă între ele, în funcțiune de valoarea mărimii care se măsoară, printr'o caracteristică a lor (cod de impulsii). Distanța la care pot lucra sistemele de număr e limitată; ele pot lucra pe orice fel de canal de transmisiune electrică.

Se deosebesc următoarele procedee cari asigură multiplicitatea folosirii liniilor de transmisiune:

Procedee de transmitere concomitentă, pe linia de transmisiune, a câtorva valori ale mărimilor de măsurat; de exemplu, prin folosirea câtorva canale de frecvență diferite. Procedeele și aparatajul necesar sunt analoage, ca principiu de funcționare, celor din telefonie și din telegrafie, cu folosirea multiplă a unei linii de telecomunicații. — Procedee de transmitere succesivă, pe linia de transmisiune, a mai multor valori ale mărimilor cari se măsoară. Ele permit efectuarea de telemăsuri sporadice sau de telemăsuri de selecțiune (când instalația necesară se poate conecta după voie la linia de transmisiune, deconectând alte linii), și telemăsuri periodice (comutarea liniei de transmisiune dela o instalație la alta se face automat și periodic).

Procedeele de transmitere succesivă se realizează cu ajutorul unui aparataj special, analog celui folosit în telecomandă.

Măsurile la distanță pot fi făcute și prin telesemnalizare și televiziune.

1. **Telemecanică** [телемеханика; télémécanique; Fernwirkung; telemechanics; távhatás]. *Tehn.:* Totalitatea mijloacelor tehnice cari permit transmiterea la distanță a unei acțiuni mecanice, prin traducerea mărimii care caracterizează acțiunea respectivă, într'o mărime aptă de a fi transmisă la distanță, pentru ca aceasta să fie tradusă, la locul de recepție, într'o altă mărime, aptă pentru executarea acțiunii respective. Astfel, telemecanica diferă de acționarea la distanță. Telemecanica se folosește, deci, de câte ori nu se poate stabili o legătură directă între organul care transmite acțiunea mecanică și organele cari o execută.

De asemenea, ea asigură pornirea procesului sau a unei părți a lui, oprirea sau, în general, trecerea dela un regim de funcționare la altul; ea se execută la anumite momente. Reglajul asigură în timp, în mod continuu sau în trepte, realizarea unor anumite valori pentru unii parametri ai unui proces tehnologic. Controlul se efectuează prin operațiunile auxiliare în conducerea procesului: semnalizări cari indică starea sau regimul de lucru al instalațiilor, măsuri cari arată valorile unor parametri ai procesului, înregistrări cari arată evoluția sau cumularea rezultatelor în procesul tehnologic, sortări selective, cari repartizează produsele după valorile unor anumiți parametri, servind uneori la separarea rebuturilor în fabricație.

Din telemecanică fac parte, deci, următoarele sisteme de operațiuni: Teleordinul, adică transmiterea unui semnal care reprezintă un ordin, dela punctul de comandă la punctul de execuție, ordin care se execută la recepție de către personalul de serviciu; telecomanda (v.), adică transmiterea la distanță a unei comenzi, din punctul de comandă spre punctul de execuție; telesemnalizarea (v.), adică transmiterea la distanță a unei semnalizări referitoare la situația în care se găsesc anumite dispozitive; telemăsura (v.), adică transmiterea la distanță, dela punctul de execuție la cel de comandă, a măsurii unei mărimi oarecare; telereglarea (v.), adică transmiterea la distanță, dela punctul de comandă la cel de execuție, a unei comenzi, în scopul de a regla un proces tehnologic, sau de a regla conjugat parametrii unor elemente situate în diferite puncte de execuție, cari se găsesc la distanțe mari între ele.

În general, într'o instalație de telemecanică trebue să existe cel puțin două dintre sistemele de operațiuni de mai sus: unul în scop de comandă și altul în scopul verificării executării comenzii. Astfel, telecomanda e însoțită, de obiceiu, de telesemnalizare sau de telemăsură, iar telereglajul e însoțit de telemăsură.

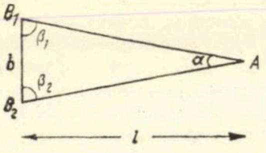
Telecomanda și telereglajul se transmit în sensul dela locul din care transmite comanda spre locul de execuție a comenzii; telesemnalizarea și telemăsura au sensul invers — și se transmit mai târziu decât primele două. Se poate folosi deci aceeași linie pentru telecomandă și telesemnalizare, sau pentru telereglaj și telemăsură. Numai în cazuri speciale se folosesc linii separate.

Telemecanica se poate combina cu autometria (v. S.), pentru a putea realiza circuitul închis sau deschis al acesteia, în cazurile în cari nu e posibilă o legătură directă (distanțe mari).

Conducerea telemecanică a proceselor tehnologice comportă declanșarea, reglarea și controlul.

1. **Telemetru** [телеметр, дальномер; télémètre; Entfernungsmesser, Telemeter; rangefinder; teleméter, távolságmérő]. *Opt.*: Instrument optic, folosit pentru determinarea distanței la care se găsește un punct sau un obiect, de locul în care e instalat instrumentul. În sens larg, termenul cuprinde, afară de telemetrele propriu zise, și tahimetrele. Spre deosebire de tahimetru (cu care distanța se măsoară prin observarea unei mire instalate în punctul vizat), telemetrul propriu zis permite determinarea acestei distanțe prin simplă vizare. — În principiu, pentru o astfel de determinare se observă obiectul sau punctul vizat (A) din două puncte (B_1) și (B_2), situate la o distanță (b) cunoscută, numită baza telemetrului — și se determină unghiul la vârf (α) al triunghiului (AB_1B_2), unghiurile la bază (β_1, β_2) putând fi egale sau neegale (uneori, unul dintre aceste unghiuri e un unghiu drept). Depărtarea de măsurat, l, e dată de $l=\frac{b}{\alpha}$ (v. fig. *I*).

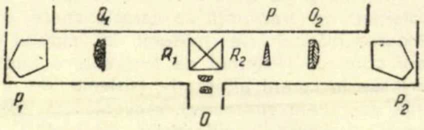
Se folosesc următoarele tipuri principale de telemetre: telemetre monostatice, în cari ambele puncte (B_1) și (B_2) se găsesc împreună cu întregul sistem optic al instrumentului, pe un același suport; telemetre cu două stațiuni de observare, situate la distanță mult mai mare una de cealaltă decât baza unui telemetru monostatic și cu o planșetă de raportare a vizelor; telemetre cu o singură stațiune de observare, situată la o anumită înălțime deasupra nivelului la care se găsește obiectul sau punctul până la care se determină distanța, și la cari se măsoară unghiul pe care-l formează raza de vizare cu orizontala.



I. Principiul telemetrării.

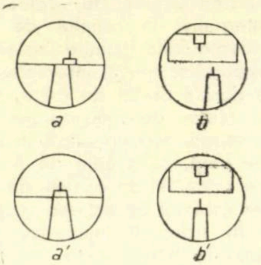
Telemetrele monostatice, folosite cel mai des, sunt de două tipuri principale: telemetre cu coincidență și telemetre stereoscopice.

Telemetrele cu coincidență sunt alcătuite, în principiu, din două lunete periscopice, cu un ocular comun. Fiecare dintre aceste lunete dă câte o imagine a obiectului vizat, imaginile fiind suprapuse una peste cealaltă în câmpul ocularului. În acest scop, telemetrul (v. fig. *II*) se compune din două prisme pentagonale, cari deviază razele de lumină cu 90°, din două obiective, două prisme cu reflexiune totală, suprapuse, și un ocular. Una dintre cele două prisme cu reflexiune totală poate, sau nu poate să răstoarne imaginile, astfel încât acestea apar, fie ca în fig. *III a*, fie ca în fig. *III b*. Între obiectivul uneia dintre lunete și sistemul de prisme cu reflexiune totală se găsește, fie o prismă deviatoare, care poate fi deplasată în lungul axei telemetrului, fie un sistem de două prisme cari se pot roti una în raport cu cealaltă (un diasporometru). Rolul acestor dispozitive e de a compensa diferența de poziție a celor două imagini observate în ocular, datorită faptului că razele cari vin dela obiectul vizat și cad pe cele două lunete nu sunt paralele între ele. Poziția prismei deviatoare, sau unghiul dintre prismele diasporometrului, pentru cari cele două imagini ajung în coincidență (fig. *III a'* și *III b'*), depinde de distanța la care se găsește obiectul vizat. Această distanță se citește direct pe telemetru, în dreptul prismei deviatoare, sau pe diasporometru.



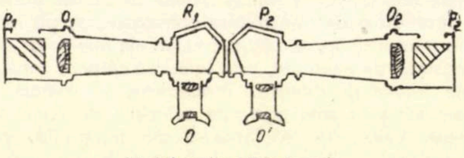
II. Telemetru cu coincidență.

O) ocular; O_1) și O_2) obiective; P) prismă deviatoare; P_1) și P_2) prisme pentagonale de reflexiune totală; R_1) și R_2) prisme de reflexiune totală, suprapuse.



III. Imaginile în telemetrul cu coincidență.

Telemetrele stereoscopice cuprind, de asemenea, două lunete periscopice, dar au două oculare diferite (v. fig. *IV*). Fiecare ocular are un micrometru ocular și cuprinde două sisteme de semne stereoscopice, cari dau impresia de a fi obiecte situate la distanțe diferite de telemetru. Obiectul vizat se incadrează între aceste semne stereoscopice, iar depărtarea sa se deduce prin interpolare între distanțele însemnate în dreptul semnelor cari îl incadrează.



IV. Telemetru stereoscopic.

O) și O') oculare; O_1) și O_2) obiective; P_1) și P_2) prisme cu reflexiune totală; R_1) și R_2) prisme pentagonale de reflexiune totală.

Lungimea bazei unui telemetru monostatic variază dela 0,5 m (pentru telemetrele portative), până peste 10 m (pentru telemetrele de marină).

1. **Teleobiectiv** [телеобьектив; téléobjectif; Teleobjektiv; teleobjective; teleobjektiv, távlencse]. *Opt.*: Obiectiv fotografic, folosit pentru fotografierea obiectelor depărtate. Pentru ca imaginea obţinută să aibă dimensiuni destul de mari, distanţa focală a teleobiectivului trebue să fie mare. Imaginea formându-se, practic, în planul focal imagine al teleobiectivului, dimensiunile ei transversale sunt proporţionale cu distanţa focală.

Un teleobiectiv e constituit în principal dintr'un sistem convergent de lentile, cu distanţă focală mare, care formează o imagine reală şi răsturnată a obiectului fotografiat. Între acest sistem de lentile şi locul în care s'ar forma această imagine se găseşte un sistem divergent de lentile, cu distanţă focală mai mică, şi care deplasează şi măreşte imaginea. — Raportul dintre distanţele focale ale celor două sisteme de lentile se numeşte coeficientul de amplificare al teleobiectivului; el poate varia între 3 şi 5.

2. **Telereglaj** [телерегулирование; télérégiage; Fernregulierung; distant regulation; távszabályozás]. *Tehn.*: Totalitatea mijloacelor tehnice cari permit transmiterea la distanţă a unei comenzi, prin traducerea mărimii caracteristice comenzii într'o mărime aptă de a fi transmisă la distanţă, aceasta fiind tradusă, la locul de recepţie, într'o altă mărime, aptă de a efectua reglajul, — pentru a efectua reglajul într'o anumită instalaţie (de ex. variaţia excitaţiei unui generator). Telereglajul nu se deosebeşte de telecomandă, decât ca scop; instalaţiile sunt identice (v. Telecomandă).

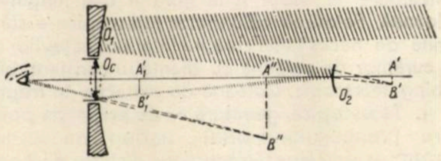
Telereglajul nu are nevoie de telesemnalizare, însă are nevoie de telemăsură, pentru observarea eficacităţii reglajului.

3. **Telereglare** [телерегулирование; télérégulation; Fernregelung; remote regulation; távszabályozás]. *Tehn.*: Operaţiunea de transmitere la distanţă a unei comenzi, prin traducerea mărimii caracteristice comenzii de reglare într'o mărime aptă de a fi transmisă la distanţă, aceasta fiind tradusă, la locul de recepţie, într'o altă mărime, aptă de a efectua reglajul, pentru a efectua reglarea într'o anumită instalaţie.

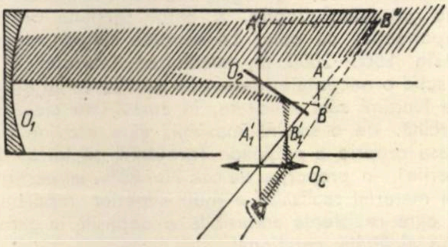
4. **Telescop** [телескоп; téléscope; Teleskop, Reflektor; reflecting telescope; teleszkop]. *Opt.*: Instrument optic, folosit în Astronomie pentru observarea astrelor, şi care are drept obiectiv o oglindă concavă.

Obiectele observate fiind foarte puţin strălucitoare, pentru a obţine imagini suficient de luminoase se folosesc oglinzi cu deschidere mare. În telescoapele de tip vechiu se foloseau oglinzi parabolice, cari au proprietatea de a concentra, într'un punct aşezat în focar, razele incidente paralele cu axa instrumentului, oricât de larg ar fi fasciculul de raze incidente. În telescoapele de tip nou, model Schmidt sau Maxutov, se folosesc oglinzi sferice, ale căror aberaţiuni sunt eliminate prin introducerea, în calea razelor incidente, a unei lame de sticlă, a cărei grosime variază convenabil, în funcţiune de depărtarea dela axă şi care modifică în aşa fel natura fasciculului de raze incidente, încât toate razele reflectate se întâlnesc în focarul oglinzii.

Imaginea obţinută în focarul oglinzii obiectiv e privită printr'un ocular a cărui axă e, fie în prelungirea axei oglinzii-obiectiv care coincide cu axa tubului telescopului (telescop de tip Cassegrain), fie perpendicular pe această axă (telescop de tip Newton). În ambele cazuri, fasciculul de raze reflectate de oglinda-obiectiv e abătut de o oglindă suplementară, aşezată la telescoapele de tip Cassegrain perpendicular pe axa tubului instrumentului, iar la telescoapele de tip Newton, inclinată la 45° faţă de această axă (v. fig. *I* şi *II*).



I. Telescop cu vedere directă.
O_1) oglindă parabolică obiectiv; O_2) oglindă hiperbolică; O_c) ocular; $A'B'$) imaginea produsă de obiectiv; $A'_1\ B'_1$) imaginea produsă de oglinda (O_2); $A''B''$) imaginea definitivă.



II. Telescop cu vedere laterală.
O_1) oglindă parabolică obiectiv; O_2) oglindă plană; O_c) ocular; $A'B'$) imaginea produsă de obiectiv; $A'_1B'_1$) imaginea produsă de oglinda (O_2); $A''B''$) imaginea definitivă.

Tubul telescopului se montează pe un suport care permite orientarea instrumentului în direcţia dorită, iar uneori, pe un suport care permite urmărirea astrului în timpul mişcării lui pe bolta cerească. Sin. Reflector.

5. **Telescopare** [телескопировка; téléscopage; Zusammenstoßer; partial superposing; összenyomás]. *Mineral.*: Suprapunerea parţială a fazelor de formare succesivă a varietăţilor mineralogice într'un filon hidrotermal.

6. **Telescopică, coloană de extracţie** ~ [телескопическая насосо-компрессорная колонна; colonne téléscopique d'extraction; stufenartige Pumpenrohre; telescopic string of tubing; teleszkopikus kitermelési csövezet]. *Expl. petr.*: Coloană de ţevi de extracţie (v. Tubing), alcătuită din ţevi cu diametru diferit, mai mari la gura sondei şi mai mici la sabot. Folosirea coloanei de extracţie telescopică urmăreşte menţinerea unui regim optim de deplasare a amestecului, în vederea măririi

randamentului coloanei. Practic, numărul diametrilor e limitat la doi, iar distanţa, dela gura sondei, la care se stabileşte trecerea la un diametru mai mare, se poate determina cu următoarea formulă:

$$l=L\frac{\sqrt{P}-\sqrt{P_2}}{\sqrt{P_1}-\sqrt{P_2}},$$

în care P e presiunea la care trebue să se treacă dela un diametru la altul; P_1 şi P_2 sunt presiunile corespunzătoare la sabot şi la gură şi L e lungimea coloanei. Folosirea coloanelor telescopice e stânjenită de necesitatea curăţirii interiorului ţevilor cu un curăţitor de parafină cu diametru constant. Sin. Tubing telescopic, Coloană de extracţie în trepte.

1. **Telescopică, garnitură ~ de prăjini de pompare** [телескопический набор насосных штанг; assemblage téléscopique de tiges de pompage; teleskopischer Satz von Pumpengestänge; telescopical set of pumping rods; teleszkopikus szivatytyúrudazat-szerelvény]: Garnitură de prăjini de pompare (v.), alcătuită din prăjini cu doi sau cu mai mulţi diametri din gama 16, 19, 22, 25 şi 28 mm. Prin alcătuirea garniturii de prăjini cu diametri crescători de jos în sus se urmăreşte uşurarea garniturii şi apropierea modului ei de lucru de acela al unui solid de egală rezistenţă la întindere, sub greutatea proprie, a cărui secţiune creşte exponenţial cu cota. La sondele cu adâncimea peste 1500···2000 m, alcătuirea telescopică e practic o necesitate, deoarece garniturile cu astfel de lungimi sunt solicitate, în cursul unui ciclu de sarcină, de o sarcină maximă, care provine din masa proprie a prăjinilor (greutate şi forţe de inerţie), în proporţie de cca 70···80%, iar câştigul de material realizabil e mult superior raportului în care rezistenţa admisibilă e depăşită în garnitura alcătuită neraţional.

2. **Telescriptor:** Sin. Teleimprimător (v. Telegraf aritmic).

3. **Telesemnalizare** [телесигнализация; télésignalisation; Fernsignalisierung; distant signalisation; távjelzés]. *Tehn.*: 1. Totalitatea mijloacelor tehnice cari permit transmiterea la distanţă a indicaţiei asupra situaţiei în care se găseşte o anumită parte dintr'o instalaţie, prin traducerea mărimii care dă indicaţia într'o mărime aptă de a fi transmisă la distanţă, şi traducerea acesteia, la locul de recepţie, într'o mărime aptă de a da indicaţia. — 2. Operaţiunea de transmitere la distanţă a indicaţiei asupra situaţiei în care se găseşte o anumită parte dintr'o instalaţie, prin mijloacele indicate sub Telesemnalizare 1.

Telesemnalizarea se execută în acelaşi fel ca telecomanda (v.), cu deosebirea că sensul de transmisiune e invers (dela locul în care se execută, spre locul în care se transmite comanda), iar impulsia de semnalizare e dată chiar de obiectul comandat, în urma schimbării stării sau a poziţiei sale.

Telesemnalizarea trebue să însoţească telecomanda, pentru a avea confirmarea executării comenzii; se realizează, de obiceiu, din considerente de economie, prin intermediul aceleiaş linii de transmisiune ca şi telecomanda.

4. **Teletermometru** [телетермометр; téléthermomètre; Telethermometer; telethermometer; távhőmérő]. *Tehn.*: Termometru cu citire la distanţă. Teletermometrul se deosebeşte de pirometrul optic prin faptul că se găseşte în contact cu corpul sau cu mediul a cărui temperatură se determină, citirea singură fiind făcută la distanţă, pe când cu pirometrul optic se determină temperatura prin observare dela distanţă.

Teletermometrul e folosit de exemplu, la locomotive, pentru a indica, pe cadranul unui aparat montat în marchiza mecanicului, temperatura apei din tender sau temperatura aburului din cilindri. Un astfel de teletermometru e compus dintr'un mic rezervor, umplut cu clorură de etil sau cu clorură de metil, dintr'un tub capilar lung şi un mecanism înregistrator, sistem Bourdon. Rezervorul e cufundat în lichidul a cărui temperatură urmează să se măsoare (la locomotivă, în basinul de condensare a apei), iar mecanismul înregistrator e montat pe placa portală a căldării, în marchiza mecanicului. Tensiunea vaporilor de clorură acţionează asupra tubului arcuit din mecanismul de înregistrare, care mişcă acul indicator în faţa unui cadran gradat în grade Celsius.

5. **Teletipseter** [телетипсетер; machine à composer télétype-setter; Teletype-setter Setzmaschine; teletype setter composing machine; teletypszeter, távszedő gép]. *Arte gr.*: Sistem de aparate pentru telecomanda şi automatizarea maşinilor de cules, care cuprinde, ca părţi principale, un aparat translator, un aparat de copiat teleelectric şi un aparat de claviat automat. Textul care urmează să fie cules e transcris la aparatul translator, fiind transformat într'o făşie de hârtie perforată; aparatul de copiat teleelectric execută automat còpii după făşia originală, simultan în diferite întreprinderi poligrafice; aceste còpii sunt folosite pentru comanda aparatelor de claviat automat, cari pot fi adaptate oricărei maşini de cules. Sistemul teletipseter permite culegerea simultană a aceluiaşi text, în întreprinderi poligrafice diferite.

6. **Teletop** [телетоп; télétope; Teletop; teletope; teletop]. *Topog.*: Instrument tahimetric pentru măsurători de distanţe şi de diferenţe de înălţimi, de precizie mică, folosit în scopuri geografice, sau pentru ridicări geologice sau forestiere. Nu reclamă aşezarea unei mire în punctul de vizare, şi deci folosirea unui tehnician ajutor. E compus din următoarele părţi: o lunetă cu baza stadimetrică de 200 mm; un cerc vertical; o busolă cu cerc orizontal gradat; un suport al lunetei, şi trepiedul cu nivelă sferică.

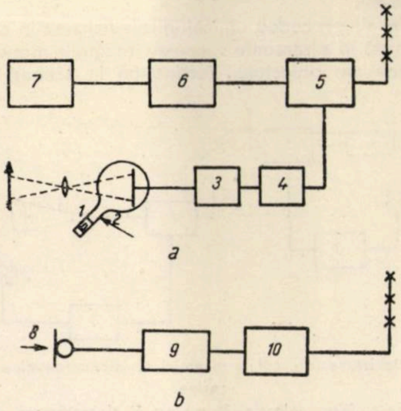
7. **Televiziune** [телевизия, телевидение; télévision; Fernbildübertragung; television; televizió, képtáviratozás]. *Radio:* Tehnica transmisiunii la distanţă a imaginilor obiectelor în mişcare. În radioteleviziune, transmiterea se face prin procedee radioelectrice, adică se folosesc undele electromagnetice pentru a vehicula informaţiile

despre imaginea de transmis; în mod obişnuit, prin televiziune se înţelege radioteleviziunea.

În emiţătorul de televiziune, cu ajutorul unei sonde care descrie rânduri dese peste imaginea obiectului de televizat, se obţin semnale luminoase succesive, dela diferitele porţiuni ale imaginii. Sub acţiunea semnalelor luminoase luate de sondă, într'o anumită ordine, dela diferitele porţiuni ale obiectului a cărui imagine se transmite, se obţin, într'o mică fracţiune de secundă, semnale de curent electric cari au o intensitate caracteristică lor, proporţională cu densitatea de flux locală a semnalelor luminoase. După amplificare suficientă, semnalele modulează o undă purtătoare de frecvenţă ultraînaltă, care e radiată în spaţiu de antena emiţătorului. Antena receptorului de televiziune captează semnalele emise, cari, după o amplificare suficientă în receptor, sunt demodulate. Semnalele obţinute după demodulare, cari conţin informaţiile despre imaginea transmisă, comandă intensitatea unui fascicul subţire de electroni al unui tub catodic, care proiectează, pe ecranul tubului pe care cade, un mic spot de radianţă variabilă, din deplasarea căruia rezultă pe ecran, în aceeaşi ordine şi cu aceeaşi viteză ca la emisiune, o succesiune de porţiuni de radianţă variabilă, corespunzătoare celor dela emisiune; se reconstitue, astfel, pe ecran, imaginea transmisă, care e prezentată spectatorului.

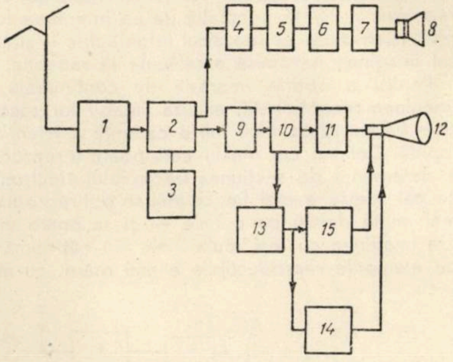
Formarea unei impresiuni continue se bazează pe inerţia reacţiunii retinei, fără care nu ar fi posibilă nici cinematografia, nici televiziunea.

În procesul de transmitere a imaginii se utilizează: fenomene fotoelectrice pentru a obţine, la emisiune, semnale electrice din semnalele luminoase; fenomene radioelectrice pentru transmisiunea la distanţă a informaţiilor — şi fenomene de electroluminescenţă pentru a obţine, la recepţie, semnale luminoase din semnalele electrice. Schema bloc a instalaţiei care asigură o legătură de radioteleviziune e redată în fig. *I* şi *II*. Ea cuprinde două părţi mari: emiţătorul, şi receptorul de televiziune.



I. Emiţător de televiziune.

a) pentru programul de imagine; *b*) pentru programul sonor; 1) tub analizor; 2) circuite de deflecţie; 3) preamplificator; 4) amplificator de videofrecvenţă; 5) amplificator de radiofrecvenţă modulat; *6*) multiplicatoare de frecvenţă; 7) oscilator-pilot; *8*) sunet; 9) amplificator de audiofrecvenţă; *10*) emiţător modulat în frecvenţă.



II. Receptor de televiziune.

1) amplificator de radiofrecvenţă; 2) mixer; 3) oscilator local; 4) amplificator de sunet; 5) limitor; *6*) discriminator; 7) amplificator de audiofrecvenţă; *8*) difuzor; 9) amplificator de imagini; *10*) detector; *11*) amplificator de videofrecvenţă; *12*) kinescop; *13*) separator de sincrosemnale; *14*) circuite de deflecţie pe verticală; *15*) circuite de deflecţie pe orizontală.

Imaginea care trebue transmisă e focalizată de un obiectiv pe placa fotosensibilă a unui tub special, transformatorul imagine-curent, care se numeşte tub analizor (v. sub Tub electronic). În acest tub, sub acţiunea luminii de densitate de flux variabilă, provenită dela diferitele porţiuni mici ale imaginii, se obţin impulsii electrice, cari constitue semnalul de videofrecvenţă. Acest semnal, amplificat, modulează etajul de putere al unui radioemiţător. Programul sonor, care însoţeşte, de obiceiu, emisiunea de televiziune, e transmis de un emiţător separat, pe un canal de frecvenţă vecin, şi e radiat în spaţiu împreună cu programul de imagine.

Pentru programul de imagini se foloseşte exclusiv modulaţia de amplitudine, datorită întinderii mari a spectrului frecvenţelor modulatoare. (Programul de sunet poate modula purtătoarea în amplitudine sau în frecvenţă, ultimul caz fiind utilizat mai des).

La recepţie, fasciculul electronic din tubul catodic de recepţie, tub numit kinescop, descrie o mişcare analoagă şi în sincronism cu mişcarea fasciculului din tubul analizor. Semnalul de imagine, obţinut după demodulare, modulează în intensitate fasciculul din kinescop, variind radianţa spotului de pe ecranul acestuia.

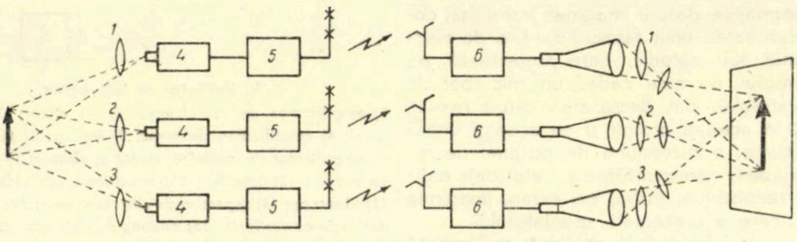
Datorită coordonării mişcării celor două fascicule de electroni, dela emisiune şi dela recepţie, cele două fascicule vor ocupa, într'un moment dat, poziţii de aceleaşi coordonate pe mozaicurile fotoelectrice respective. Fascicu'ul din kinescop va avea o intensitate proporţională cu intensitatea semnalului video recepționat în acel moment, adică și cu a semnalului video generat atunci de tubul analizor, care are amplitudine determinată de radiația locului a cărui imagine e focalizată pe elementul analizat. În acest fel, punctele de pe ecranul kinescopului vor avea radianțe cari reproduc radianța punctelor de pe imaginea formată la emisiune pe mozaicul fotoelectric — și astfel imaginea transmisă e refăcută la recepție.

Pentru a obține impresia de continuitate în imaginea recepționată, analiza imaginilor succesive trebue să se facă într'o cadență suficient de rapidă. Detaliul cel mai fin care poate fi reprodus e determinat de secțiunea fasciculului electronic; cu cât acesta e mai fin, cu atât se pot reproduce mai multe detalii pe o linie — și se poate analiza imaginea cu mai multe linii. Cu cât numărul de elemente reproductibile e mai mare, cu atât semnalul video conține frecvențe mai înalte. De obiceiu, semnalul video ocupă un spectru de frecvență a cărei lărgime e de cca 4 MHz. Datorită întinderii spectrului modulator, frecvența purtătoare trebue să fie înaltă, și în prezent ea e situată în gama frecvențelor ultraînalte, între 40 și 100 MHz. Din cauza folosirii unor frecvențe atât de înalte, zona de recepție a unui emițător de televiziune e limitată la orizontul optic al antenei de emisiune. Pentru transmiterea la distanțe mai mari se utilizează transmisiunea prin cablu coaxial sau prin radioreleuri, cari leagă un centru de televiziune cu emițătoare secundare.

Se face și televiziune în colori (v.) și televiziune în relief (v.).

1. Televiziune în colori [цветное телевидение; télévision en couleurs; Farbfernbildübertragung; colour television; szines televizió]: Sistem de televiziune în care imaginea prezentată la recepție redă colorile naturale ale obiectului televizat.

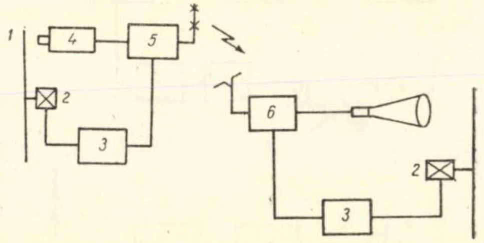
Sistemul se bazează pe faptul că orice coloare vizibilă poate fi sintetizată prin amestecarea, în anumite proporții, a trei colori, numite colori primare (roșu, verde și albastru). Aceasta corespunde perceperii colorilor de către ochiul omenesc, care se bazează pe existența, pe pata galbenă a retinei, a trei sisteme de celule nervoase, sensibile la trei porțiuni din spectrul vizibil, centrate în regiunile roșu, verde și albastru din spectru.



I. Televiziune în colori, cu emisiuni monocromatice simultane.
1) transmisiunea și recepția în roșu; *2)* transmisiunea și recepția în verde; *3)* transmisiunea și recepția în albastru; *4)* tub analizor; *5)* emițător; *6)* receptor.

Principiul celei mai simple televiziuni în colori consistă în a transmite simultan, prin trei sisteme de televiziune distincte, imaginea aceluiași obiect, fiecare dintre cele trei sisteme de televiziune fiind impresionat, la emisiune, de câte una dintre cele trei colori primare conținute în colorile naturale ale obiectului — și redând la recepție trei imagini ale aceluiași obiect, în fiecare dintre colorile primare, imagini cari, prin suprapunere, prezintă imaginea în colori naturale a obiectului televizat. — Schema bloc din fig. *I* ilustrează acest procedeu. În fața fiecărui tub analizor se găsește câte un filtru transparent, colorat în una dintre colorile primare. La recepție, în fața fiecărui kinescop, se găsește câte un filtru monocromatic transparent. Imaginile monocromatice obținute pe ecranele celor trei kinescoape sunt proiectate pe un ecran de proiecție comun, pentru a realiza suprapunerea lor și refacerea colorilor naturale.

Un alt procedeu utilizat în televiziunea în colori consistă în a transmite succesiv imaginile monocromatice ale obiectului, totdeauna în aceeași succesiune, de exemplu roșu, verde, albastru; roșu, verde, albastru; etc. — Fig. *II* reprezintă schema bloc a sistemului. La emisiune se folosește un singur tub analizor, prin fața căruia trec succesiv filtrele roșu, verde, albastru. Când în fața tubului analizor se găsește, de exemplu, filtrul roșu, tubul va fi impresionat numai de radiațiile roșii, sosite dela punctele imaginii, cu intensități proporționale

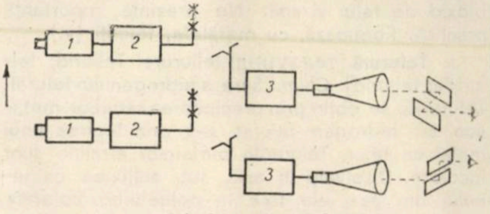


II. Televiziunea în colori cu emisiuni monocromatice succesive.
1) disc cu filtre colorate; *2)* motor; *3)* sincronizarea discului; *4)* tub analizor; *5)* emițător; *6)* receptor.

cu proporția în care coloarea roșu intervine în coloarea naturală a acestor puncte; analog, pentru colorile verde sau albastru. La recepție se obțin pe ecranul kinescopului imagini în alb-negru, dar prin fața tubului se perindă filtrele colorate în colorile primare, deplasându-se în sincronism și în aceeași ordine de succesiune ca și filtrele dela emisiune. Când, de exemplu, la emisiune și la recepție intervine filtrul roșu, se obține pe ecranul kinescopului o imagine în alb-negru, în care strălucirea fiecărui punct e proporțională cu proporția în care coloarea roșie intervine în coloarea naturală a punctului. Privind ecranul kinescopului prin transparența filtrului roșu, se vede imaginea monocromatică roșie care a impresionat, la emisiune, tubul analizor. În momentele următoare se vor vedea imaginile verde și albastră, etc. Succesiunea imaginilor monocromatice se face într'o cadență rapidă, și deci ochiul înregistrează un efect global, rezultat din suprapunerea celor trei imagini monocrome, și percepe astfel imaginea subiectului în colorile sale naturale. Pentru ca funcționarea să fie satisfăcătoare, e necesară o sincronizare perfectă a rotației celor două discuri cu filtre, dela emisiune și dela recepție.

1. **Televiziune în relief** [стереоскопическое телевидение; télévision en relief; Relieffernbildübertragung; relief television; relief-télévizió]: Sistem de televiziune care permite să se obțină impresia de relief în imaginile recepționate.

Procedeul cel mai simplu de a obține efectul de relief consistă în a aplica principiul stereoscopului. Pentru aceasta, obiectul e vizat de două tuburi analizoare, separate între ele printr'o distanță egală cu cea dintre ochi (v. fig.) și legate fiecare la câte un sistem de transmisiune; acestea emit pe frecvențe purtătoare diferite. La recepție sunt instalate două receptoare, cari dau fiecare câte o imagine pe ecranul kinescopului respectiv. Un dispozitiv optic adecvat conduce razele luminoase dela fiecare kinescop, spre fiecare dintre cei doi ochi ai spectatorului. Ochiul stâng va primi imaginea analizată de unul dintre tuburile analizoare dela emisiune, iar ochiul drept, dela celălalt tub analizor, obținându-se astfel, la recepție, efectul de relief. În acest sistem se face transmisiunea simultană a imaginilor corespunzând ochiului stâng și celui drept. Această transmisiune se poate face și succesiv, economisindu-se astfel, la recepție, un kinescop. Receptorul are un singur kinescop, pe ecranul căruia apare succesiv imaginea analizată de tubul analizor din stânga și de cel din dreapta. Pentru ca imaginile prezentate la recepție să fie conduse la ochiul corespunzător, în fața ecranului kinescopului se rotește un disc cu două fante, tăiate astfel, încât să obtureze alternativ ecranul, pentru un ochiu sau pentru celălalt, în cadența în care se face la emisiune transmiterea succesivă a imaginilor luate de cele două tuburi analizoare. Cadența de obturație folosită e destul de rapidă pentru ca observatorul să aibă sensația de continuitate în imaginea privită.



Televiziune în relief.
1) tub analizor; 2) emițător; 3) receptor; 4) ochii spectatorului.

Sistemul descris nu permite vizionarea simultană, de către mai mulți spectatori, a imaginilor în relief. Pentru înlăturarea acestui inconvenient, s'a aplicat principiul anaglifelor, folosit și în cinematografia în relief. Imaginile corespunzătoare ochiului stâng și celui drept sunt prezentate ca și în sistemul de transmitere succesivă, pe ecranul aceluiași kinescop, prin fața căruia se perindă filtre colorate în roșu și în verde. În felul acesta, imaginea corespunzătoare ochiului stâng va fi prezentată, de exemplu, în coloarea roșu, iar cea corespunzătoare ochiului drept, în coloarea verde. Spectatorul privește imaginea prin ochelari speciali, cari au un filtru de roșu pentru ochiul stâng și unul de verde pentru ochiul drept. Ochiul stâng nu va fi impresionat de coloarea verde a imaginii destinate ochiului drept — și invers, ochiul drept nu va fi impresionat de coloarea roșu a imaginii destinate ochiului stâng. Prin aceasta s'a obținut separarea imaginilor — și scena poate fi privită simultan de mai mulți spectatori.

2. **Telex** [телекс; télex; Telex; telex; telex]. *Fiz.*: Sistem mixt de telefonie și telegrafie univocală în teleimprimător, folosind prin comutare același circuit.

3. **Telur** [теллур; tellure; Tellur; tellurium; tellur]. *Chim.*: Te; nr. at. 52; gr. at. 127,61; gr. sp. 6,27; p. t. 452°; p. f. 1390°.

Element din grupa a șasea a sistemului periodic, asemănător cu sulful. Telurul se găsește în natură sub formă de silvanit, $AuAgTe_4$, de hessit, Ag_2Te, și de săcărâmbit, $AuRb_7(Te, Sb)_5S_9$. Se prezintă în cristale, hexagonale, cu aspect metalic, cu duritate mică și având conductibilitate electrică.

Se cunosc următorii isotopi ai telurului: telurul 118, care se desintegrează prin captură K, cu timpul de înjumătățire de 6 zile, obținut prin reacția nucleară $Sb^{121}(d, 5n)Te^{118}$; telurul 119, care se desintegrează prin captură K, sau cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 4,5 zile, obținut prin reacția nucleară $Sb^{121}(d, 4n)Te^{119}$; telurul 120, isotop stabil, care se găsește în proporție de 0,091 % în telurul natural; telurul 121, care se desintegrează prin captură K, cu timpul de emisiune de 17 zile, obținut prin reacțiile nucleare $Sb^{121}(d, 2n)Te^{121}$, $Sb^{121}(p, n)Te^{121}$; isotopii stabili: telurul 122, telurul 123, telurul 124, telurul 125 şi telurul 126, cari se găsesc, respectiv, în proporţie de 2,49%, 0,89%, 4,63%, 7,01% şi 18,72% în telurul natural; telurul 127, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 9,3 ore, obţinut prin reacţiile nucleare Te^{126} (n, γ) Te^{127}, Te^{126} (d, p) Te^{127}, Te^{128} (n, 2 n) T^{127}, J^{127} (n, p) Te^{127}, cum şi prin fisiunea uraniului cu neutroni; telurul 128, isotop stabil, care se găseşte în proporţie de 31,7 % în telurul natural; telurul 129, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 72 min, obţinut prin reacţiile nucleare Te^{128} (n, ·) Te^{129}, Te^{128} (d, p)Te^{129}, Te^{130} (γ, n) Te^{129}, Te^{130} (n, 2 n) Te^{129}, cum şi prin fisiunea uraniului cu neutroni; telurul 130, isotop stabil, care se găseşte în proporţie de 34,46% în telurul natural; telurul 131, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 25 min, obţinut prin reacţiile nucleare Te^{130} (d, p) Te^{131}, Te^{130} (n, γ) Te^{131}, cum şi prin fisiunea uraniului cu neutroni; telurul 132, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 77 de ore, obţinut prin fisiunea uraniului, a toriului sau a plutoniului, cu neutroni; telurul 133, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 60 min, obţinut prin fisiunea uraniului sau a plutoniului cu neutroni; telurul 134, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 43 min, obţinut prin fisiunea uraniului, a toriului sau a plutoniului, cu electroni; telurul 135, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire mai scurt decât 2 min, obţinut prin fisiunea uraniului cu neutroni. Unii dintre aceşti isotopi sunt obţinuţi şi prin desintegrarea unor isotopi radioactivi, fie ai stibiului, fie ai telurului însuşi. În acest caz se obţin şi unii isomeri ai isotopilor de mai sus.

Se cunosc următorii compuşi mai importanţi ai telurului: Hidrogenul telurat, H_2Te, asemănător cu hidrogenul sulfurat, obţinut prin tratarea telururii de zinc cu acid clorhidric. E un gaz incolor şi toxic, cu p. f. —2°, care arde în aer, dând bioxid de telur. Soluţia în apă a hidrogenului telurat este un acid ale cărui săruri, telururile, sunt asemănătoare cu sulfurile. — Bioxidul de telur, TeO_2, se obţine prin oxidarea telurului cu acid azotic concentrat. E greu solubil în apă, soluţia neavând caracter acid. Se disolvă în hidroxizii alcalini, cu cari dă teluriţi. — Acidul teluric, H_6TeO_6, obţinut prin oxidarea telurului cu acid cloric. E un acid foarte slab, ale cărui săruri, numite teluraţi, au formula X_6TeO_6 (teluratul de argint, Ag_6TeO_6) sau $X_2H_4TeO_6$ (teluratul de potasiu, $K_2H_4TeO_6$, 3 H_2O, uneori scris K_2TeO_4, 5 H_2O, prin asemănare cu sulfatul de potasiu). — Halogenuri de telur, cari se aseamănă, în general, cu halogenurile sulfului.

1. **Telurat,** hidrogen ~ [теллуристый водород; hydrogène telluré; Tellurwasserstoff; hydrogen telluride; tellurhidrogén]. *Chim.:* H_2Te. Compus hidrogenat al telurului, care se obţine prin acţiunea acidului clorhidric asupra telururilor metalice. Este un gaz cu p. t. —48° şi p. f. —2°, cu miros neplăcut, toxic, care se disociază uşor. Soluţia lui apoasă este foarte acidă; se oxidează uşor cu oxigenul din aer, cu separare de telur. Formează cu metalele săruri, numite telururi (v.). Sin. Acid telurhidric.

2. **Teluric,** acid ~ [теллуровая кислота; acide tellurique; Tellursäure; telluric acid; tellurisav]. *Chim.:* H_2TeO_4. Acid foarte slab, care se obţine prin oxidarea telurului cu acid cloric. Cu metalele alcaline formează săruri, teluraţii, cu compoziţii normale: $K_2TeO_4 \cdot 5\ H_2O$ (sau $K_2H_4TeO_6 \cdot 3\ H_2O$) şi $Na_2TeO_4 \cdot 2\ H_2O$ (sau $Na_2H_4TeO_6$). Nici acidul teluric, nici sărurile lui nu prezintă importanţă practică.

3. **Teluric,** curent ~. V. Curenţi telurici.

4. **Telurit** [теллурит; tellurite, tellurine; Tellurit; tellurite; tellurit]. *Mineral.:* TeO_2. Bioxid de telur, natural, cristalizat în sistemul rombic, mai ales în agregate radiale, cu duritatea 5,9. E un produs de desagregare a telururilor de aur. Sin. Telurocker.

5. **Telurit** [теллурит, соль теллуристой кислоты; tellurite; Tellurit; tellurite; tellurit]. *Chim.:* Sare a acidului teluros, cu formula Me_2TeO_3. Teluriţii metalelor alcaline se obţin prin disolvarea bioxidului de telur în hidroxidul alcalin respectiv; soluţiile lor sunt puternic hidrolizate. Nu prezintă importanţă practică.

6. **Telurobismutit** [теллуробисмутит; telluro-bismutite; Tellurobismutit; telluro-bismutite; tellurobiszmutit]. *Mineral.:* Bi_2Te_3. Telurură de bismut, naturală, asemănătoare tetradimitului.

7. **Teluros,** acid ~ [теллуристая кислота; acide tellureux; Tellurige Säure; tellurous acid; tellurossav]. *Chim.:* TeO_3H_2. Acid slab, instabil, obţinut prin oxidarea telurului cu acid azotic concentrat. Prin încălzire, se descompune în bioxid de telur şi apă. Nu prezintă importanţă practică. Formează, cu metalele, teluriţi (v.).

8. **Telurură** [теллурид; tellurure; Tellurid; telluride; tellurid]. *Chim.:* Sare a hidrogenului telurat. Telururile se obţin prin precipitarea sărurilor metalice cu hidrogen telurat sau prin topirea unui metal cu telur. Telururile metalelor alcaline sunt incolore. Disolvate în apă, sub acţiunea oxigenului din aer, ele trec în politelururi, colorate în roşu. Unele telururi naturale constitue minereuri importante (v. de ex. Nagyagit; v. şi sub Telur).

9. **Temnic** [омшаник; ruche d'hiver; Winterbienenhaus; winter bee house; téli méhkas]: Săpătură în pământ, în care se ţin stupii iarna.

10. **Temp.** V. sub Meteorologice, mesaje ~.

11. **Tempera** [темпера; détrempe; Tempera; distemper; temperafestés]. *Arte gr.:* Procedeu de pictare, în care se întrebuinţează colori frecate cu un liant diferit de uleiu sau de firnis, de obiceiu substanţe albuminoase, gelatinoase sau coloidale.

Picturile executate prin acest procedeu se usucă mai repede şi sunt mai durabile decât cele executate cu colori frecate cu uleiu sau cu firnis.

1. **Temperare,** carbon de ~. *Metl.* V. Grafit de temperare.

2. **Temperat,** aer ~ [умеренный (воздух); air tempéré; mäßig warme Luft; temperate air; mérsékelt levegő]. V. sub Aer.

3. **Temperatură** [температура; température; Temperatur; temperature; hőfok, hőmérséklet]. *Fiz.*: Mărimea scalară de stare locală a sistemelor fizico-chimice care le caracterizează din punctul de vedere al echilibrului termic. Două sisteme fizico-chimice A şi B sunt în echilibru termic, dacă starea lor nu se schimbă când e posibil numai schimbul de căldură între cele două sisteme. Echilibrul termic are proprietatea de transitivitate: dacă sistemul A e în echilibru termic cu sistemul B şi B e în echilibru termic cu sistemul C, sistemul A e în echilibru termic cu C. Temperatura e o mărime de stare definită astfel, încât sistemele în echilibru termic au aceeaşi temperatură. Temperatura mai e definită astfel încât, dacă, fiind posibil numai schimbul de căldură între A şi B, şi la realizarea contactului sistemul A cedează sistemului B o cantitate oarecare de căldură, temperatura lui B a avut o valoare mai mare decât valoarea temperaturii lui A (sau B a avut o temperatură mai joasă decât A, sau A a avut o temperatură mai înaltă decât B). Valoarea numerică a temperaturii, care depinde şi de scara temperaturilor, se defineşte în modul următor: Se consideră un anumit sistem A ca „termometru". Fie $x_1, x_2, \cdots, x_n$ variabilele cari determină complet orice stare de echilibru a sa. Un sistem de valori numerice date acestor variabile poate fi reprezentat printr'un punct într'un „spaţiu" cu n dimensiuni numit diagrama stărilor. Fiind dat un punct oarecare P_0, care reprezintă o anumită stare, pe baza definiţiei de mai sus a egalităţii temperaturilor, pot fi determinate toate punctele P cari corespund unor stări cu aceeaşi temperatură ca starea P_0. Aceste puncte formează o varietate cu $n-1$ dimensiuni, care trece prin P_0 şi care se numeşte „isotermă" a sistemului A. Prin fiecare punct al diagramei sistemului A trece o isotermă şi numai una. Pe baza definiţiei de mai sus a inegalităţii temperaturilor, se poate spune căreia dintre două isoterme date îi corespunde o temperatură mai înaltă. Dacă se introduce o funcţiune oarecare $\theta\ (x_1, \cdots, x_n)$, care ia valori constante pe isoterme şi care creşte când se trece dela o isotermă, la alta, cu temperatură mai înaltă, valorile θ constitue o scară de temperaturi pentru termometrul dat, iar relaţia dintre aceste valori şi variabilele x se numeşte o ecuaţie caracteristică. Temperatura oricărui sistem se măsoară cu termometrul dat, realizând contactul termic între sistem şi termometru şi aşteptând stabilirea echilibrului termic. De exemplu, pentru fluidele numite gaze perfecte, ale căror stări de echilibru sunt definite prin variabilele presiune p şi volum V, isotermele sunt curbele $pV=$const. şi se constată că, pentru o anumită cantitate dintr'un anumit fluid de acest tip, unei valori mai mari a produsului pV îi corespunde o temperatură mai înaltă. Valoarea produsului pV pentru o astfel de cantitate de gaz constitue o scară a temperaturilor.

Originea scării şi scara astfel definită nu sunt univoc determinate: orice funcţiune monoton crescătoare de θ, ca $\theta' = f(\theta)$, constitue o scară de temperaturi care îndeplineşte toate cerinţele de mai sus.

O scară deosebit de importantă a temperaturilor e scara termodinamică (v. Temperatură termodinamică).

4. ~ **absolută** [абсолютная температура; température absolue; absolute Temperatur; absolute temperature; abszolut hőfok]. *Fiz.*: Temperatură cu originea în punctul zero absolut (măsurată în grade absolute). V. sub Temperaturilor, scara ~.

5. ~ **aerului** [температура воздуха; température de l'air; Lufttemperatur; air temperature; levegő-hőmérséklet]. *Meteor.*: Temperatura pe care o indică termometrul în momentul în care intră în echilibru termic cu aerul. Schimbul termic dintre termometru şi aer e atât cinetic, cât şi radiativ.

În regiunile superioare ale atmosferei, în cari aerul e foarte rarefiat, definiţia termometrică a temperaturii aerului nu mai are sens. În acest caz, temperatura (absolută) se defineşte indirect, ca mărime care depinde de agitaţia moleculară, observată optic.

Pentru a face comparabile valorile temperaturii aerului cari se înscriu pe hărţile sinoptice sau climatologice, e necesar ca ele să fie reduse la acelaşi nivel De obiceiu, reducerea se face la nivelul mării. Reducerea dela un nivel superior A la unul inferior A' se face adăugind temperaturii t din A, produsul $\frac{z}{100}\gamma$, unde z e diferenţa de altitudine, în metri, iar γ e componenta verticală a gradientului de temperatură. Cunoaşterea acestei componente a gradientului în momentul dat şi în regiunea dată nu e totdeauna posibilă; cum variaţia gradientului se face între limite restrânse, se adoptă valoarea medie de 0,5°/m.

În interiorul troposferei, temperatura scade cu înălţimea. Până la 3000 m, mai ales iarna, scăderea e destul de lentă şi neregulată. Dincolo de 3000 m, descreşterea devine regulată şi gradientul creşte. Între 4000 m şi limita superioară a troposferei (8 km la pol, 12 km la latitudinile noastre şi 18 km la ecuator), gradientul mijlociu e de 0,66°/m. Temperatura mijlocie a bazei stratosferei variază între —50° la poli şi —80° la ecuator, fiind de —60° la latitudinile noastre. În stratosferă, temperatura creşte foarte încet cu altitudinea. Începând dela 30 km, ea creşte mult, atingând +60° la 50 km. Se pare că maximul se produce pe la 70 km şi că între 70 şi 90 km se produce o nouă coborîre. Mai sus, temperatura ar creşte cu altitudinea, destul de regulat. Creşterea temperaturii cu înălţimea se numeşte **inversiune de temperatură.**

Dacă ar interveni numai condiţiunile astronomice, variaţia diurnă a temperaturii ar depinde excluziv de înălţimea Soarelui deasupra orizontului, fiind mai mare în regiunea dintre tropice, unde Soarele ajunge până la zenit — şi practic nulă în regiunile polare, unde înălţimea Soarelui variază puţin dela o zi la alta. Această regulă se verifică numai în parte. În regiunile polare, amplitudinea diurnă e în adevăr foarte mică (1°/d); în schimb, în regiunile temperate şi în cele ecuatoriale, expoziţia terenurilor, natura solului, altitudinea şi vecinătăţile modifică apreciabil variaţia diurnă. Astfel, în interiorul continentelor, această variaţie e foarte puternică (încălzire în timpul zilei, răcire prin radiaţie în timpul nopţii). Minimul se produce în apropierea răsăritului, iar maximul, după vreo două ore dela trecerea Soarelui la meridian, când căldura primită dela Soare compensează căldura pierdută prin radiaţie. În deşerturi, amplitudinea atinge 40°. Tot astfel, în regiunile maritime, variaţia diurnă are o amplitudine mai mică decât în cele continentale, situate la aceeaşi latitudine. Totodată, în raport cu acestea din urmă, în regiunile maritime temperatura minimă nu e atât de joasă, iar cea maximă nu e atât de înaltă (fiindcă apa are o căldură specifică mai mare decât cea a uscatului, adică în condiţiuni egale se încălzeşte mai încet şi se răceşte mai încet). Deasupra oceanelor, oricare ar fi latitudinea, variaţia diurnă a temperaturii e, în general, mai mică decât 3°/d. Factorii cari modifică variaţia diurnă a temperaturii sunt umiditatea aerului şi nebulozitatea, cari fac atmosfera mai puţin transparentă pentru razele Soarelui; atenuând căldura zilei şi diminuând radiaţia solului în timpul nopţii, zăpada favorizează radiaţia nocturnă. În atmosfera liberă, variaţia diurnă a temperaturii descreşte în altitudine. La latitudini superioare, variaţia diurnă e acoperită, în mare parte, de variaţiile neregulate, datorite trecerii anticiclonilor şi depresiunilor mobile cari se formează de-a-lungul frontului polar.

Variaţia anuală a temperaturii depinde de variaţia înălţimii Soarelui deasupra orizontului, a duratei zilei şi de condiţiunile locale. Maximele şi minimele ar trebui să se producă la epocele în cari Soarele atinge cea mai mare, respectiv cea mai mică înălţime. În realitate, ele sunt întârziate cu aproximativ două luni. Între tropice, variaţia e slabă, fiindcă înălţimea Soarelui şi durata zilei variază puţin în timpul anului. În apropierea ecuatorului, unde înălţimea Soarelui prezintă două maxime şi două minime, maximele de temperatură se produc în Mai şi în Octomvrie, iar minimele, în Februarie şi în Iulie. Înaintând spre tropice, maximele se apropie şi minimul din Iulie tinde să dispară. De-a-lungul tropicelor se produc un singur maxim şi un singur minim. Aceeaşi situaţie se menţine şi în afara tropicelor, vara unei emisfere corespunzând iernii celeilalte. Dacă ar exista numai condiţiunile astronomice, variaţia anuală a temperaturii ar creşte cu latitudinea. Cauzele locale cari influenţează variaţia diurnă a acestui element acţionează şi asupra variaţiei sale anuale. În regiunile maritime, variaţia e mai mică decât în cele continentale, iar în acestea din urmă, maximele şi minimele prezintă o întârziere mai mare decât în cele dintâi. Distribuţia umidităţii şi a nebulozităţii are, de asemenea, o influenţă puternică asupra variaţiei anuale a temperaturii.

În regulă generală, temperatura descreşte din spre regiunile ecuatoriale spre poli, dar descreşterea e neregulată, din cauza distribuţiei uscatului şi a apelor; în funcţiune de latitudine, ea se schimbă odată cu declinaţia Soarelui şi poate fi urmărită trasând isotermele medii pentru fiecare lună. Observaţia arată că isotermele diferă mult de paralelele geografice în emisfera nordică şi mai puţin în cea sudică, aceasta fiind predominant marină. Pe ocean, isotermele lunii Ianuarie se situează la latitudini mai mari decât pe continente. Aceasta se constată cu deosebire în Atlanticul de Nord. Astfel, isoterma de 0° coboară la 40° N în Statele Unite ale Americei şi la 35° N în China, dar depăşeşte 70° N în vecinătatea coastelor Norvegiei. La această din urmă latitudine, isotermele Siberiei orientale conturează un pol al frigului, în care temperatura atinge —50°. Acelaşi lucru se constată în Groenlanda.— Pe oceane, isotermele lunii Iulie sunt mai la Sud, decât pe continente. Ele conturează arii de temperatură maximă în regiunile deşerturilor (Sahara, Arabia, Persia, Arizona, etc.), unde temperatura atinge +40°. În general, aerul e mai cald deasupra oceanelor şi mai rece deasupra continentelor, în timpul iernii — şi invers, vara.

Linia care uneşte punctele cu temperaturile cele mai înalte înregistrate pe glob se numeşte ecuator termic. Din cauza distribuţiei inegale a uscatului şi a apelor, linia lui nu coincide cu ecuatorul geografic. Ecuatorul termic se deplasează în cursul anului, odată cu mişcarea de declinaţie a Soarelui. Diferenţa dintre temperatura medie a aerului dintr'o localitate şi temperatura medie a aerului, corespunzătoare cercului de latitudine al localităţii, se numeşte anomalia termică a localităţii. Ea poate fi pozitivă sau negativă.

Cea mai înaltă temperatură înregistrată la o staţiune meteorologică, în intervalul dintre seara zilei anterioare (ora 20) şi seara zilei respective, se numeşte temperatura maximă a acelei zile.

Cea mai joasă temperatură înregistrată la o staţiune meteorologică, din dimineaţa zilei anterioare (ora 8) până în dimineaţa zilei respective, se numeşte temperatura minimă a acelei zile.

Temperatura până la care trebue să se poată încălzi masele de aer din apropierea solului, pentru ca, prin urcarea lor, să poată forma nori cumulus, se numeşte temperatură de cumulizare.

În studiul fenomenelor meteorologice se folosesc următoarele temperaturi convenţionale:

Temperatură virtuală: Temperatură la care ar trebui încălzită o masă de aer uscat, spre a căpăta densitatea pe care o are o masă egală de aer umed cu umezeala specifică s:

$$T_v = T\ (1+0{,}000604\ s).$$

Legea de stare a gazelor pentru aerul umed se exprimă cu ajutorul temperaturii virtuale:

$$pv = R_u T_v,$$

unde R_u e constanta gazelor pentru aerul uscat.

Temperatură potențială: Temperatura Θ, pe care o capătă o masă de aer când e adusă adiabatic dela presiunea p la presiunea standard de 1000 milibari. Ea se deduce din ecuația lui Poisson:

$$\Theta = T\left(\frac{1000}{p}\right)^{\frac{AR}{C}} = T\left(\frac{1000}{p}\right)^{0{,}2884};$$

unde A e valoarea reciprocă a echivalentului mecanic al caloriei, R e constanta gazelor și C e căldura specifică sub presiune constantă.

Temperatura potențială rămâne constantă de-a-lungul adiabatei uscate și e deci conservativă în timpul deplasărilor verticale ale aerului, în absența fazei lichide.

Temperatură echivalentă: Temperatura T', pe care ar avea-o o masă de aer, dacă toată apa conținută s'ar condensa și s'ar răci până la 0°, liberând astfel căldura latentă de evaporare. Când condensarea se oprește la faza lichidă:

$$T' = T + (2°{,}52 + 0{,}00128\ t°)\ s \simeq T + 2°{,}52\ s,$$

iar dacă apa se solidifică:

$$T' = T + (2°{,}84 + 0{,}00128\ t°)\ s \simeq T + 2°{,}84\ s,$$

unde s e umezeala specifică.

Temperatură echivalent-potențială: Temperatura pe care o ia o masă de aer cu presiunea p dacă, după ce s'a condensat toată apa conținută, e adusă la presiunea de 1000 milibari:

$$\Theta_1' \simeq (T + 2°{,}52\ s)\left(\frac{1000}{p}\right)^{0{,}2884}.$$

Ea rămâne practic constantă de-a-lungul adiabatei umede — și e deci o mărime conservativă în orice deplasare verticală. Sin. Temperatură echipotențială.

Temperatură potențial-echivalentă: Temperatura pe care o ia o masă de aer cu presiunea p, dacă, după ce a fost adusă la 1000 milibari, s'ar încălzi datorită condensării integrale a apei conținute:

$$\Theta_2 \simeq T\left(\frac{1000}{p}\right)^{0{,}2884} + 2°{,}52\ s.$$

Ea rămâne practic constantă de-a-lungul adiabatei umede — și e deci conservativă în timpul oricărei deplasări verticale a aerului.

Temperatură pseudopotențială: Temperatura Θ'_{ps}, pe care o masă de aer o ia dacă pierde toată apa prin destindere adiabatică și apoi e comprimată până la 1000 milibari. Aceasta e suficient de bine aproximată, fie prin formula lui Stüve:

$$\Theta'_{ps} = T\left(\frac{1000}{p}\right)^{0{,}2884} + (2°{,}52 - 0{,}002884\ t)\ s,$$

fie prin formula lui Rossby:

$$\Theta'_{ps} = \Theta_u\, e^{\frac{X_v R}{TC_u}},$$

unde mărimile și indicii se referă la următoarele: u la aerul uscat, v la vaporii de apă, X e coeficientul amestecului, R e constanta gazelor pentru aer și C e căldura specifică la presiune constantă.

1. **Temperatură ambiantă** [температура окружающей среды; température de l'air ambiant; Raumtemperatur; ambient temperature; környezeti hőfok]: Temperatura mijlocie a mediului din apropierea unui sistem tehnic.

2. **~ apei de alimentare** [температура воды; température de l'eau d'alimentation; Speisewassertemperatur; feed water temperature; tápvizhőfok]: 1. Temperatura apei cu care e alimentată o căldare de abur, măsurată la intrarea ei în preîncălzitorul căldării de abur sau, în lipsa acestuia, la intrarea în căldare (la capul de alimentare cu apă). — 2. În cazul preîncălzitoarelor cu gaze de ardere, temperatura de intrare a apei în preîncălzitor trebue să fie sub punctul de rouă al gazelor de ardere, pentru a evita condensarea pe pereții preîncălzitorului a vaporilor de sulf și de gudroane conținuți în gazele de ardere.

3. **~ critică.** 1. V. Critică, temperatură ~.

4. **~ critică.** 2. Sin. (impropriu) pentru Temperatură de transformare.

5. **~ critică de disolvare.** V. Disolvare, temperatură critică de ~.

6. **~ Curie.** *Fiz.* V. Curie, punctul ~.

7. **~ de aprindere** [температура воспламенения; température d'allumage, température d'inflammabilité; Zündtemperatur; ignition temperature; gyulladási hőmérséklet]. *Termot.*: Temperatura minimă la care trebue adus un amestec gazos combustibil, pentru ca arderea, inițiată local, să se poată propaga și să poată continua.

Temperatura de aprindere variază între limite depărtate, după felul combustibilului, conținutul în substanțe volatile al combustibilului, conținutul de umiditate, temperatura mediului în care se produce arderea, factorul de exces de aer, vitesa aerului comburant, etc. La combustibilii solizi, temperatura de aprindere variază mult cu conținutul în substanțe volatile, ea fiind înaltă la cărbunii slabi și la cocsuri (300···550°), și joasă la lemn și ligniți (220···300°). La combustibilii lichizi, temperatura de aprindere e cuprinsă între 300° (benzină) și 580° (petrol și păcură). — La combustibilii gazoși, temperatura de aprindere e cuprinsă între cca 460° (butan) și 700···800° (gaz de furnale și de gazogen); gradul de amestec cu oxigenul din aer influențează mult temperatura de aprindere. Sin. Punct de aprindere.

1. **Temperatură de ardere** [**температура горения**; température de combustion; Verbrennungstemperatur; combustion temperature; égési hőmérséklet, égési hőfok]. *Termot.*: Temperatura, mai înaltă decât temperatura de aprindere, pe care o au produsele de ardere când desvoltă căldura totală de ardere. Temperatura teoretică de ardere corespunde unei arderi adiabatice (fără schimb de căldură cu mediul exterior), pe când temperatura reală de ardere e mai joasă, chiar în cazul unei arderi complete, din cauza pierderilor de căldură.

2. **~ de ardere, reală** [**действительная температура горения**; température réelle de combustion; wirkliche Brenntemperatur; real combustion temperature; valoságos égési hőfok]. *Termot.*: Temperatura gazelor de ardere dintr'un focar. Temperatura reală de ardere depinde de felul combustibilului ars, de mărimea pierderilor mecanice şi chimice din focar şi de factorul de exces de aer. La aceeaşi intensitate de ardere, ea scade brusc odată cu mărirea factorului de exces de aer.

3. **~ de ardere, teoretică** [**теоретическая температура горения**; température théorique de combustion; teoretische Brenntemperatur; theoretical combustion temperature; elméleti égési hőfok]. *Termot.*: Temperatura maximă dintr'un focar, care s'ar obţine la arderea completă a unui anumit combustibil, cu un factor de exces de aer dat, presupunând că întreaga cantitate de căldură produsă e folosită la ridicarea temperaturii gazelor de ardere. Ea variază invers proporţional cu conţinutul în bioxid de carbon al produselor de ardere, adică şi cu factorul de exces de aer. Temperatura teoretică de ardere depinde de felul combustibilului, dar nu depinde de cantitatea totală de combustibil ars.

4. **~ de coloare** [**цветовая температура**; **température de couleur**; Farbtemperatur; colour temperature; szin-hőmérséklet]. *Fiz.*: Temperatura absolută a corpului negru care are, în domeniul vizibil, o curbă de repartiţie spectrală a energiei radiate, cu ordonate proporţionale cu cele ale curbei de repartiţie spectrală a energiei radiate a corpului care nu e negru şi a cărui temperatură de coloare se studiază. Dacă $r_{e_{\lambda,T}}$ e deci radianţa energetică spectrală a unui corp care nu e negru şi are temperatura T, temperatura de coloare corespunzătoare T_c se obţine din relaţia:

$$r_{e_{\lambda,T}}=C\lambda^{-5}\frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda T_c}}-1},$$

în care C e o constantă care depinde de natura corpului-sursă, iar λ poate fi oricare dintre lungimile de undă ale spectrului vizibil. Se operează cu temperatura de coloare şi dacă există în domeniul vizibil mici abateri între formele curbelor spectrale de energie.

În practică se operează cu temperatura de coloare într'un sens şi mai larg: Se înţelege prin temperatură de coloare temperatura corpului negru care produce asupra ochiului aceeaşi impresiune de coloare ca şi corpul examinat, aprecierea egalităţii colorilor fiind făcută cu ochiul.

5. **~ de congelare**: Sin. Punct de congelare. V. Congelare, punct de ~.

6. **~ de detonaţie**: Sin. Temperatură de explozie (v.).

7. **~ de explozie** [**температура взрыва**; température d'explosion; Explosionstemperatur; explosion temperature; robbanási hőfok]. *Expl.*: Temperatura gazelor rezultate imediat în urma unei explozii.

Ea se poate determina numai teoretic, aplicând formula: $\vartheta=\frac{Q}{\Sigma GC}$, în care: ϑ e temperatura de explozie, Q e cantitatea de căldură degajată prin explozie, G e greutatea fiecăruia dintre gazele rezultate din descompunerea explozivului, C e căldura specifică a fiecăruia dintre gazele respective.

Deoarece: $C=a+bt$, unde: a şi b sunt coeficienţi numerici cunoscuţi pentru fiecare gaz în parte, formula generală pentru calculul temperaturii de explozie este:

$$A\vartheta^2+B\vartheta-C=0,$$

unde A, B, şi C sunt coeficienţi cunoscuţi.

8. **~ de fierbere**: Sin. Punct de fierbere.

9. **~ de început de recristalizare.** V. Recristalizare, temperatură de început de ~.

10. **~ de inflamabilitate** [**температура вспыхивания**; température d'inflammabilité; Flammpunkt; flash point, flashing point; gyujtópont]. *Fiz.*: Temperatura la care tensiunea vaporilor degajaţi de un combustibil lichid sau solid are valoarea minimă necesară pentru a forma, cu un comburant, un amestec gazos care, adus la temperatura de aprindere, poate arde.

Temperatura de inflamabilitate a combustibililor lichizi se poate determina, fie în vase închise, de exemplu, pentru petrol lampant, cu aparatul Abel-Pensky (v. Abel-Pensky, aparatul ~) sau, pentru motorină, cu aparatul Martens-Pensky (v. Martens-Pensky, aparatul ~), fie în vase deschise, de exemplu în creuzete sau, pentru uleiu şi păcură, cu aparatul Marcusson (v. Marcusson, aparat ~). Sin. Punct de inflamabilitate. Sin. (impropriu) Temperatură de aprindere, Punct de aprindere.

11. **~ de normalizare** [**температура нормализации**; température de normalisation; Normalisierungstemperatur; normalizing temperature; normálizási hőfok]. *Metl.*: Temperatura la care se face tratamentul termic de normalizare a oţelului — şi care variază în funcţiune de conţinutul în carbon al acestuia. Temperatura de normalizare e $Ac_3+(30\cdots50°)$ la oţelurile hipoeutectoidice şi $Ac_{cem}+(30\cdots50°)$ la oţelurile hipereutectoidice. V. şi sub Normalizare.

12. **~ de preîncălzire a apei** [**температура подогревания воды**; **température de réchauffage de l'eau**; **Wasservorwärmungstemperatur**;

waterpreheating temperature; vizelőmelegetési hőfok]. *Termot.*: Temperatura măsurată la ieşirea apei din preîncălzitorul de apă al unei căldări de abur. Ea e menţinută sub temperatura de saturaţie a aburului, pentru a nu se provoca un început de vaporizare a apei în preîncălzitor şi pentru a evita astfel perturbaţii în curgerea apei spre căldare.

1. **Temperatură de radiaţie totală** [черная температура; température de rayonnement total; schwarze Temperatur; total radiation temperature; fekete hőmérséklet]. *Fiz.*: Temperatura corpului negru, la care acesta are o radianţă energetică (sau o strălucire energetică) egală cu aceea a unei surse care nu e neagră şi care are o anumită temperatură. Dacă T şi T_r sunt temperatura şi temperatura de radiaţie totală a unei surse, şi α_T e factorul ei total de absorpţie, T_r se calculează din relaţia:

$$T_r = \sqrt[4]{\alpha_T}\,T.$$

2. **~ de rouă.** V. Rouă, punct de ~.

3. **~ de solidificare** [температура затвердевания; température de solidification; Erstarrungstemperatur; solidification temperature; dermedési hőfok]. *Chim. fiz.*: Temperatura la care o substanţă trece din starea lichidă în starea solidă. Pentru o substanţă pură, temperatura de solidificare, la o anumită presiune, coincide cu temperatura de topire.

4. **~ de strălucire monocromatică** [монохроматическая температура яркости; température de brillance monochromatique; monochromatische Helligkeitstemperatur; monochromatic brightness temperature; monochromatikus fényességi hőmérséklet]. *Fiz.*: Temperatura absolută a corpului negru care are, pentru o lungime de undă considerată, aceeaşi strălucire energetică spectrală ca şi sursa constituită de corpul care nu e negru şi a cărui temperatură de strălucire monocromatică, referitoare la lungimea de undă considerată, se caută; aceasta e totdeauna inferioară temperaturii pe care corpul o are de fapt.

Dacă T e temperatura absolută a unei surse; $T_{s\lambda}$, temperatura ei de strălucire monocromatică pentru lungimea de undă λ; C_p e constanta din „legea" lui Planck privitoare la radiaţia neagră; $\alpha_{\lambda,T}$ e factorul de absorpţie corespunzător al sursei şi e e baza logaritmilor naturali, $T_{s\lambda}$ se calculează din relaţia:

$$\frac{C_p \log_{10} e}{\lambda}\left(\frac{1}{T_{s\lambda}} - \frac{1}{T}\right) + \log_{10} \alpha_{\lambda,T} = 0.$$

5. **~ de supraîncălzire:** Sin. Grad de supraîncălzire. V. Supraîncălzire, grad de ~.

6. **~ de topire.** V. Topire, punct de ~.

7. **~ de tranziţie** [температура превращения; point de transition; Transitionspunkt; transition point; átmeneti pont]. *Chim. fiz.*: Temperatura la care un corp care prezintă fenomenul de polimorfism trece dintr'o formă cristalină în alta. Sin. Temperatură de transformare polimorfică.

8. **~ de zăcământ** [температура месторождения; température de gisement; Lagerstättentemperatur; reservoir temperature; telephőfok]. *Expl. petr.*: Temperatura de echilibru a unui zăcământ de hidrocarburi fluide. În lipsa altei precizări, prin temperatură de zăcământ, se înţelege temperatura de echilibru în câmpul geotermic din momentul începerii exploatării zăcământului. După începerea acesteia, echilibrul termic e perturbat, fiind înlocuit treptat cu o nouă repartiţie a temperaturilor, care, după un timp suficient de exploatare în regim staţionar, atinge un echilibru aproximativ, determinat, de o parte de acţiunea câmpului geotermic şi, de altă parte, de acţiunile perturbatoare continue ale exploatării: scăderi locale de temperatură, datorită detentei, eventual ieşirii gazelor din soluţie, respectiv creşterii de temperatură, datorită afluxului apei mai calde, provenite dela adâncimi mai mari.

Temperatura de zăcământ variază dela zăcământ la zăcământ şi în interiorul aceluiaşi zăcământ, după câmpul geotermic local. Importanţa practică a variaţiei dela zăcământ la zăcământ derivă din influenţa mare a temperaturii asupra viscozităţii unora dintre hidrocarburile ţiţeiului şi asupra solubilităţii celor cu greutate moleculară mare. Viscozitatea mărită sau prezenţa unor mici cantităţi de fază solidă precipitată în ţiţeiu (în general parafină) conduc la debite foarte mici ale sondelor şi la coeficienţi de extracţie (v. S.) foarte mici, obţinuţi în exploatarea zăcământului.

Importanţa practică a variaţiei în interiorul aceluiaşi zăcământ derivă din dificultăţile practice foarte mari, introduse în analiza prezentării şi comportării zăcământului prin metodele termodinamice clasice, printre ale căror premise uzuale se găseşte şi aceea a considerării sistemelor în echilibru de temperatură, adică, la sistemele de dimensiuni mici, cu temperatură uniformă.

În cazul particular al zăcămintelor de hidrocarburi cu greutate moleculară mică (de „condensat" sau de „distilat"), temperatura de zăcământ poate influenţa hotărîtor, chiar prin variaţii foarte mici, starea de agregare a fluidelor din zăcământ, respectiv, în cazul exploatării lor, starea de agregare sub care fluidul se prezintă în gaura de sondă (v. Retrogradă, comportare ~).

9. **~ echivalentă** [эквивалентная температура; température équivalente; Äquivalenttemperatur; equivalent temperature; egyenértékű hőmérseklet]. *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

10. **~ echivalent-potenţială** [эквивалентно-потенциальная температура; température équivalente potentielle; äquivalentpotentielle Temperatur, äquipotentielle Temperatur; equivalent-potential temperature; egyenértékű-potenciális hőmérséklet]. *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

11. **~ eutectică.** *Chim. fiz.*, *Metl.* V. Eutectică, temperatură ~.

12. **~ eutectoidică.** *Chim. fiz.*, *Metl.* V. Eutectoidică, temperatură ~.

13. **~ medie de fierbere** [средняя температура кипения; température moyenne de distil-

lation; mitlere Destillationstemperatur, Siedekennziffer; average distillation temperature; közepes deritési hőfok]. *Ind. petr.*: Media aritmetică a temperaturilor notate la separarea următoarelor 10 fracțiuni: 5%, 15%, 25%···85%, 95%, separate, la distilația Engler sau ASPM, dintr'un produs de petrol.

1. **Temperatură nominală** [номинальная температура; température nominale; Nenntemperatur; nominal temperature; névleges hőmérséklet] *Termot.*: Temperatura aburului la debitul corespunzător capacității de vaporizare a suprafeței de încălzire (la debitul normal), măsurată după priza de luat abur într'o căldare de abur, în cazul căldărilor de abur saturat, respectiv măsurată după ieșirea lui din regulatorul de temperatură sau, în lipsa acestuia, după ieșirea din supraîncălzitor, în cazul căldărilor de abur supraîncălzit.

2. **~ pereților unei căldări** [температура поверхности нагрева котла; température des parois d'une chaudière; Kesselwandungstemperatur; boiler wall temperature; kazánfal-hőmérséklet]. *Termot.*: Temperatura pereților cari constitue suprafața de încălzire a unei căldări de abur. — Temperatura pereților, măsurată la partea în contact cu gazele, se ia, pentru cilindrii de căldare și pentru preîncălzitoare, cu cca 10° mai înaltă decât temperatura apei, iar pentru pereții supraîncălzitoarelor, cu cca 50° mai înaltă decât temperatura aburului.

La locomotivele cu abur, temperatura pereților cutiei de foc variază, după solicitarea grătarului, între 220 și 350°.

Depunerile de piatră, de uleiu, etc. pe pereți, provoacă creșterea temperaturii lor odată cu creșterea grosimii depunerilor și scade, când crește conductibilitatea straturilor de depunere.

La preîncălzitoarele de aer, temperatura pereților e aproximativ egală cu media temperaturilor aerului și a gazelor de încălzire.

3. **~ potențială** [потенциальная температура; température potentielle; potentielle Temperatur; potential temperature; potenciális hőmérséklet]. *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

4. **~ potențial-echivalentă** [потенциально-эквивалентная темпаратура; température potentielle équivalente; potentielle Äquivalenttemperatur; potential equivalent temperature; potenciális egyenértékű hőmérséklet]. *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

5. **~ pseudopotențială** [псевдо-потенциальная температура; température pseudopotentielle; pseudopotentielle Temperatur; pseudopotential temperature; pszeudo-potenciális hőmérséklet]. *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

6. **~ redusă** [приведенная температура; température réduite; reduzierte Temperatur; reduced temperature; redukált hőmérséklet]. *Fiz.*: Raportul dintre temperatura absolută și temperatura critică absolută a unui fluid.

7. **~ rezultantă** [соответствующая температура; température résultante; resultierende Temperatur; resultant temperature; eredő hőmérséklet]: Temperatura la care corpul omenesc dintr'o incintă încălzită prin radiație și prin convecție ar avea aceeași sensație de confort termic, ca aceea pe care o are în condițiunile în cari se găsește de fapt. De exemplu, pentru un om în mișcare, temperatura rezultantă e aceeași, dacă pereții încăperii sunt la 14° și aerul la 14°, sau dacă pereții încăperii sunt la 22° și aerul la 10°, iar pentru un om în repaus, dacă pereții sunt la 13° 9 și aerul la 40°, sau pereții la 27° 3 și aerul la —3° 9. Considerarea temperaturii rezultante permite determinarea celor mai bune condițiuni de încălzire a unei încăperi.

8. **~ termodinamică** [термодинамическая температура; température thermodynamique; Thermodynamische Temperatur; thermodynamic temperature; termodinamikus hőfok]. *Fiz.* Din principiul al doilea al Termodinamicei rezultă că expresiunea dQ a căldurii primite de un sistem într'o transformare infinitezimală reversibilă a sa e o diferențială totală exactă în raport cu variabilele de stare ale sistemului $x_1, \cdots, x_n$, dacă e împărțită cu o anumită funcțiune monoton crescătoare și pozitivă $f_0(\Theta)$, care depinde numai de temperatura empirică Θ (v. Temperatură). Pe baza proprietăților analitice ale diferențialelor exacte se arată că, la un anumit Θ, $f_0(\Theta)$ e definită până la un factor constant pozitiv. Mărimea de stare $T = f_0(\Theta)$, definită până la un factor constant pozitiv, se numește temperatură termodinamică. Dacă, în mod convențional, factorul e determinat astfel, încât diferența temperaturilor termodinamice ale punctelor de fierbere și de solidificare a apei (sub presiune normală) să aibă valoarea 100, unitatea de temperatură termodinamică definită în acest fel se numește grad Kelvin.

9. **~ virtuală** [виртуальная температура; température virtuelle; virtuelle Temperatur; virtual temperature; virtuális hőmérséklet]. *Meteor.* V. sub Temperatura aerului.

10. **Temperaturii, instrumente de măsură a ~ aerului** [приборы для измерения температуры воздуха; instruments de mesure de la température de l'air; Lufttemperaturmessinstrumente; air temperature measuring instruments; levegő-hőfokmérési készülékek]. *Meteor.*: Temperatura aerului se măsoară cu instrumente cu citire directă sau cu instrumente înregistratoare. Instrumentele cu citire directă se numesc, în general, termometre, iar cele înregistratoare, termografe. În Meteorologie se folosesc următoarele termometre:

11. **Catatermometru**: Termometru cu alcool, cu rezervor de capacitate mare, a cărui tijă poartă două diviziuni, corespunzătoare temperaturilor 37°,8 și 35°. Din determinarea vitesei de răcire a instrumentului, în prealabil încălzit, dela 73°8 la 35°, se măsoară cantitatea de căldură pierdută de corpul omenesc, pe secundă și pe centimetru pătrat, în condițunile în cari se face determinarea.

12. **Pagoscop**: Instrument care prevede posibilitatea unui îngheț nocturn. Se compune dintr'un

psihrometru şi dintr'o diagramă care, în funcţiune de umezeala aerului, constatată cu o jumătate de oră înainte de apusul Soarelui, indică această posibilitate, pentru noaptea care urmează.

1. **Termograf:** Termometru înregistrator, în care se foloseşte drept corp sensibil un tub Bourdon sau o lamă bimetalică. Deformaţiile corpului sensibil, proporţionale cu variaţiile de temperatură, sunt amplificate printr'un sistem de pârghii şi sunt înscrise cu ajutorul unei peniţe. Înscrierea se face pe un cilindru în rotaţie uniformă, echipat cu o diagramă detaşabilă.

2. **Termometru de maxim (sau de minim):** Termometru care înregistrează temperatura maximă (sau minimă) în timp de 24 de ore. Se folosesc diferite tipuri: de exemplu, un termometru ordinar cu alcool, în care coloana lichidă antrenează un mic indice de porţelan şi-l părăseşte în poziţia corespunzătoare temperaturii minime — şi un termometru ordinar cu mercur, în care un indice de fier, împins de coloană, rămâne în poziţia corespunzătoare temperaturii maxime.

3. **Termometru meteorologic:** Termometru ordinar, folosit în adăpostul meteorologic, având scara divizată în grade centigrade şi în zecimi de grade. Rezervorul său e umplut cu mercur, cu aliaj mercur-taliu, cu alcool sau cu toluen.

4. **Termometru-praştie:** Termometru obişnuit, legat cu o sfoară. Prin rotirea în aer cu ajutorul sforii, datorită ventilaţiei, se pune termometrul în echilibru termic cu mediul înconjurător, într'un timp mai scurt decât dacă ar fi lăsat imobil.

5. **Termometru umed:** Unul dintre cele două termometre cari formează un psihrometru. Are rezervorul înfăşurat într'o pânză subţire în permanenţă umedă, sau umezită cu puţin timp înainte de observaţie.

6. **Termometru uscat:** Unul dintre cele două termometre cari formează un psihrometru. Are rezervorul expus liber în atmosferă (spre deosebire de cel al termometrului umed). E ventilat uniform de un aspirator.

7. **Temperaturile** de transformare ale fierului pur [температура превращения чистого железа; températures de transformation du fer; Haltepunkte des Eisens; transformation temperatures of iron; vas-töréspontok]. *Metl.*: Temperaturile la cari se produc transformările alotropice ale fierului, cum şi punctul Curie (v.) al acestuia. Temperaturile de transformare ale fierului pur sunt notate cu următoarele simboluri: A_2, punctul Curie (v.), adică punctul de transformare magnetică (v.) Fe α magnetic ⇄ Fe α nemagnetic (cu aceeaşi valoare la răcire şi la încălzire, A_2 = cca 770° sau, mai precis, 768°); A_3, punctul de tranziţie Fe α ⇄ Fe γ (cu valorile A_3 = cca 906°; Ar_3 = 902,5°, la răcire; Ac_3 = 910,5°, la încălzire); A_4, punctul de tranziţie Fe γ ⇄ Fe δ (cu valoarea A_4 = cca 1400° sau, mai precis, 1401°, cu aceeaşi valoare la răcire şi la încălzire $Ar_4 = Ac_4$). V. şi sub Fier. Sin. Puncte de transformare ale fierului pur.

8. **Temperaturilor,** scara ~ [температурная шкала; échelle des températures; Temperaturskala; temperature scale; hőfokskála]. *Fiz.*: Scară de valori ale unei temperaturi care variază monoton în funcţiune de o temperatură definită (v. Temperatură).

Se folosesc mai multe scări de temperatură, importante în practică.

Scara termometrului cu mercur, e bazată pe dilataţia aparentă a mercurului în sticlă. Punctul zero al acestei scări, ales arbitrar, e punctul de topire al gheţei la presiunea atmosferică normală, iar punctul 100 e temperatura vaporilor apei distilate care fierbe la presiunea normală. Temperatura definită cu ajutorul termometrului cu mercur în sistemul Celsius (v. Termometric, sistem ~) rezultă din relaţia:

$$t = 100\frac{\varphi_t - \varphi_0}{\varphi_{100} - \varphi_0},$$

în care φ_0, φ_{100} şi φ_t sunt volumele (respectiv, în practica construcţiei termometrelor, lungimile) coloanelor de mercur la 0°, la 100° şi la temperatura t. — Scara termometrului cu mercur depinde de compoziţia şi, în special, de tratamentul termic al sticlei din care e construit termometrul.

Scara termometrului cu gaz ideal e bazată pe dilataţia unui volum de gaz la presiune constantă sau pe creşterea presiunii unui volum constant de gaz (V. şi Termometru cu gaz). Temperatura definită cu ajutorul termometrului cu gaz ideal în sistemul Celsius rezultă din relaţia:

$$t = 100\frac{p_t - p_0}{p_{100} - p_0},$$

p_0, p_{100} şi p_t fiind presiunile unei anumite mase de gaz, la volum constant, la temperaturile 0°, 100° şi t. — Scara termometrului cu gaz ideal e, de asemenea, o scară arbitrară, cu aceleaşi puncte 0° şi 100° ca şi cele ale scării termometrului cu mercur. Scara acestui termometru depinde de natura gazului cu care se umple rezervorul.

Scara termodinamică absolută e bazată pe principiul lui Carnot. Mărimea termometrică folosită la stabilirea acestei scări e randamentul unui ciclu reversibil. Într'un ciclu reversibil care evoluează între două surse de temperatură se numesc temperaturi termodinamice T_1 şi T_2 ale celor două isoterme ale ciclului Carnot, mărimile definite de relaţia:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2},$$

Q_1, respectiv Q_2 fiind cantitatea de căldură primită dela sursa de temperatură T_1, respectiv T_2. Scara termodinamică absolută e independentă de natura substanţei care se transformă. Din relaţia:

$$\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1},$$

care defineşte randamentul unui ciclu reversibil, rezultă că zero al scării termodinamice absolute e temperatura cea mai scăzută, la care randamentul ciclului reversibil e egal cu 1. În această scară, temperaturile se notează cu T şi gradele cu °K. — Scara termodinamică absolută nu poate fi realizată cu precizie printr'un procedeu care să corespundă strict definiției de mai sus. De aceea se recurge la termometrul cu gaz pentru temperaturi joase și medii, și la pirometrul optic pentru temperaturi înalte.

Scara internațională de temperatură e o scară practică, bazată, în sistemul Celsius, pe puncte fixe (temperaturi de echilibru), cărora li se atribue valori numerice, cum și pe formule de interpolare, cari stabilesc legătura dintre orice temperatură și indicațiile termometrelor etalonate cu aceste puncte fixe.

Punctele fixe și valorile numerice ale temperaturilor respective sub presiunea de 1,013250 kg/cm² sunt date în tabloul de mai jos.

	Puncte fixe fundamentale și punctele fixe primare	Temperatura °C
a)	Temperatura de echilibru între oxigenul lichid și vaporii săi (punctul de fierbere al oxigenului)	— 182,970
b)	Temperatura de echilibru între ghiață și apă pură saturată cu aer (punctul de topire al gheței): punct fix fundamental	0,0000
c)	Temperatura de echilibru între apa pură lichidă și vaporii săi (punctul de fierbere al apei): punct fix fundamental	100,000
d)	Temperatura de echilibru între sulful lichid și vaporii săi (punctul de fierbere al sulfului)	444,600
e)	Temperatura de echilibru între argintul solid și argintul lichid	960,80
f)	Temperatura de echilibru între aurul solid și aurul lichid (punctul de solidificare al aurului)	1063,0

Instrumentele etalon și formulele de interpolare împart scara în patru regiuni:

Dela zero până la punctul de solidificare al stibiului (630,6°), temperatura t e dată de un termometru etalon cu rezistență de platină — și rezultă din formula

$$R_t = R_0 (1 + At + Bt^2),$$

în care R_t e rezistența la temperatura t, a firului de platină, R_0 e rezistența firului de mai sus, măsurată la temperatura de 0°, A și B sunt constante determinate cu ajutorul formulei de mai sus, pe baza valorilor R_t, măsurate la punctul de fierbere al apei, respectiv al sulfului.

Dela punctul de fierbere al oxigenului până la 0°, temperatura t e dată de un termometru etalon cu rezistență de platină — și rezultă din formula:

$$R_t = R_0 \; [1 + At + Bt^2 + C \; (t - 100) \, t^3],$$

în care R_t și R_0 sunt rezistențele firului de platină la t° și la 0°; A, B și C sunt constante determinate cu ajutorul formulei de mai sus, pe baza valorilor R_t măsurate, respectiv, la punctele de fierbere ale apei, sulfului și oxigenului.

Dela punctul de solidificare al stibiului (630,5°) până la punctul de solidificare al aurului, temperatura t e dată de un termocuplu etalon Pt Rh (10%) — Pt, și rezultă din formula:

$$E_t = a + bt + ct^2,$$

în care E_t e tensiunea electromotoare a termocuplului etalon, când sudura rece e la 0° și cealaltă e la temperatura t, iar a, b și c sunt constante determinate cu ajutorul formulei de mai sus, pe baza valorilor E_t măsurate, respectiv, la punctul de solidificare al stibiului, argintului și aurului.

Deasupra punctului de topire al aurului, temperatura t e dată de un pirometru optic etalon, din formula:

$$\frac{I_t}{I_{Au}} = \frac{e^{\frac{c_2}{\lambda (t_{Au} + T_0)}} - 1}{e^{\frac{c_2}{\lambda (t + T_0)}} - 1},$$

în care I_t și I_{Au} sunt, respectiv, energiile radiate, cu lungimea de undă λ, în intervalul unei unități de lungime de undă emise în unitatea de timp, de către unitatea de arie a unui corp negru, la temperatura t și, respectiv, la punctul de solidificare al aurului; C_2 e o constantă cu valoarea 1,438 cm grad; T_0 e temperatura punctului de topire al gheței, în grade °K, λ e o lungime de undă din spectrul vizibil, iar e e baza logaritmilor naturali.

Afară de cele șase puncte fixe fundamentale și primare, se pot folosi, în anumite cazuri, următoarele puncte secundare de temperatură (date în sistemul Celsius):

Temperatura de sublimare a bioxidului de carbon	—78,5
Temperatura de solidificare a mercurului	—38,87
Temperatura de tranziție a sulfatului de sodiu	32,38
Temperatura punctului triplu al acidului benzoic	122,36
Temperatura de fierbere a naftalinei	218,0
Temperatura de solidificare a staniului	231,9
Temperatura de fierbere a benzofenonei	305,9
Temperatura de solidificare a plumbului	327,3
Temperatura de fierbere a mercurului	356,58
Temperatura de solidificare a zincului	419,5
Temperatura de solidificare a stibiului	630,5
Temperatura de solidificare a aluminiului	660,1
Temperatura de solidificare a cuprului în atmosferă reducătoare	1083
Temperatura de solidificare a nichelului	1453
Temperatura de solidificare a cobaltului	1492
Temperatura de solidificare a paladiului	1552
Temperatura de solidificare a platinei	1769
Temperatura de solidificare a rodiului	1960
Temperatura de solidificare a iridiului	2443
Temperatura de solidificare a wolframului	3380

1. **Templu** [храм; temple; Tempel; temple; pogány templom]. *Arh.*: Edificiu folosit pentru cultul religios. Termenul nu se folosește pentru edificiile folosite pentru cultul creștin.

Templele vechi, și în special cele elene și romane, erau edificii cari adăposteau statua zeului căruia îi erau consacrate, iar uneori și tezaurul cetății. Ele prezintă interes din punctul de vedere al arhitecturii, care era reprezentativă pentru epoca de construcție.

Templul egiptean, fie săpat în întregime în rocă (templu hipogeu), fie în parte subteran, în parte liber, fie complet deasupra solului, formând mari complexe de construcţii, are la bază un acelaşi plan de compoziţie (mai simplu sau mai desvoltat), comportând aceleaşi grupări de elemente şi având un acelaşi caracter. El era precedat, de cele mai multe ori, de un pilon, — sau de un dublu pilon, — legat de intrarea propriu zisă printr'o alee de sfincşi. Dublul pilon al intrării, troncopiramidal, era flancat adesea de una sau de două perechi de statue mari sau de două obeliscuri, decorate cu ieroglife şi cu basoreliefuri. În spatele piloanelor de intrare era o curte vastă, dreptunghiulară sau pătrată. Un al doilea dublu pilon avea în axa sa intrarea în templul propriu zis, sala hipostilă fiind prima încăpere. Sălile hipostile, de dimensiuni mari, cu coloane mari, erau luminate prin frize, prin ferestre aşezate la partea superioară a zidurilor laterale. Încăperi din ce în ce mai scunde şi neluminate conduceau spre sanctuar — încăpere scundă, strâmtă şi întunecoasă, aşezată în partea opusă intrării.

Spre deosebire de caracterul închis, masiv şi tenebros al templului egiptean, templul elen (şi, după el, cel roman) se remarcă atât prin seninătatea şi armonia faţadelor, cât şi prin componenţa de plan. Templul elen era aşezat pe o platformă ridicată, deasupra nivelului solului, coborînd în gradene: stilobatul. Elementele faţadelor erau bogat decorate. O scară largă, aşezată pe una dintre laturile înguste, conducea dela nivelul solului la cel al platformei, în faţa vestibulului, din care se intra în pronaos. Faţadele înguste ale edificiului erau terminate cu fronton. Interiorul cel mai modest cuprindea o singură încăpere (cella), în care se înălţa statua zeului.

Templele elene şi cele romane se clasifică după importanţa lor, după modul de dispunere şi după numărul coloanelor cari decorează faţadele. Se deosebesc: templu în antis, sau templu în parastasi, tipul cel mai simplu de templu, care cuprinde o singură încăpere şi are în faţă un mic vestibul, format din prelungirea zidurilor laterale, ale căror capete sunt împodobite cu ante reunite printr'un fronton, şi din două coloane aşezate pe linia antelor; templu prostil, care are în faţa intrării principale un peristil format dintr'un şir de coloane; templu amfiprostil, care are două faţade (cea principală şi cea posterioară), precedate de un peristil format dintr'un şir de coloane; templu peripter, cu peristil de jur împrejur, având deci şi faţadele laterale decorate cu coloane; templu pseudoperipter, templu peripter la care coloanele faţadelor laterale, în loc să fie libere, sunt angajate în zidul cellei; templu dipter, înconjurat de două şiruri de coloane; templu pseudodipter, templu peripter la care al doilea rând de coloane, în loc să fie liber, e angajat în zidărie; templu monopter, templu de plan circular, înconjurat de un şir de coloane; templu peristil, al cărui naos e înconjurat, spre interior, de un şir de coloane; templu ipetru, al cărui naos e descoperit; templu tetrastil, hexastil, octastil, decastil, sau dodecastil, cari au în faţă patru, respectiv şase, opt, zece sau douăsprezece coloane. Prin combinarea diferitelor tipuri au rezultat: templu prostil tetrastil, templu prostil hexastil, etc., sau templu amfiprostil tetrastil, templu amfiprostil hexastil, etc.

Templele se pot clasifica şi după mărimea intercolonamentului. Astfel, se deosebesc: templu picnostil, ale cărui coloane au un intercolonament strâmt; templu sistil, ale cărui coloane au un intercolonament mai puţin strâmt; templu eustil, cu un intercolonament just, graţios; templu diastil, cu un intercolonament larg; templu aerostil, cu un intercolonament spaţios, aerat.

1. **Tenace** [вязкий; tenace; zäh; tough; szivós]. Gen.: Calitatea unui material de a prezenta tenacitate (v.).

2. **Tenacitate** [вязкость; ténacité; Zähigkeit; tenacity; szivósság]: 1. Proprietatea unui material solid de a acumula o energie mare de deformaţie plastică în unitatea de volum, până la rupere. Materialele tenace se rup deci numai după deformaţii plastice specifice mari, sub sarcini mari. — 2. Mărime caracteristică unui material solid, egală cu energia de deformaţie acumulată în unitatea de volum, până la rupere. — 3. Proprietatea unui material de a avea la rupere o mare deformaţie plastică specifică. — 4. Mărime caracteristică unui material solid, egală cu deformaţia lui specifică la rupere.

Tenacitatea materialelor depinde de natura şi de felul solicitării lor. Există deci tenacitate la întindere, la compresiune, la torsiune, încovoiere, etc. — fiecare dintre acestea putând fi statică sau dinamică (la şoc), după felul cum se efectuează solicitarea.

Materialele solide cu tenacitate dinamică mare au rezilienţă (v.) mare.

Materialele solide cari au tenacitate mică se numesc fragile, respectiv casante.

3. **Tenaclu.** V. Port-manuscris.

4. **Tencuială** [штукатурка; enduit; Verputz; plaster work; vakolat]. Cs.: Strat de mortar întărit, aplicat în stare plastică sau uscată pe suprafeţele de cărămidă, de beton, lemn, trestie, argilă sau rabiţ, ale unei construcţii, pentru a asigura o finisare îngrijită şi a proteja suprafeţele respective contra acţiunii agenţilor atmosferici, a infiltraţiilor de apă, a variaţiilor de temperatură, etc. Tencuiala se aplică atât pe suprafeţele interioare ale construcţiilor, cât şi pe cele exterioare. În vederea executării tencuielii se termină în prealabil lucrările a căror executare simultană sau ulterioară ar putea produce deteriorarea ei, şi anume: învelitoarea sau planşeurile încăperilor în cari se execută tencuiala interioară; zidurile despărţitoare; montarea tocurilor uşilor şi ale ferestrelor; instalaţiile de apă şi de încălzire, şi instalaţia electrică.

După procedeul de execuţie, tencuiala poate fi umedă sau uscată.

Tencuiala umedă se execută dintr'un mortar umed, în stare plastică, aplicat manual sau mecanizat; întărirea tencuelii (numită impropriu uscare) se produce în timp. Tencuiala umedă se aplică, în general, în două straturi. Stratul de bază (grundul) e alcătuit din mortar obişnuit. Pentru a asigura aderenţa acestuia la suprafaţa respectivă, se stropeşte în prealabil suprafaţa. Peste grund se aplică al doilea strat (stratul vizibil), alcătuit din mortar de diferite compoziţii, după natura tencuelii. Suprafaţa pe care se aplică tencuiala umedă se pregăteşte în prealabil, executându-se următoarele operaţiuni: curăţirea suprafeţei de praf; crestarea suprafeţelor de beton executate în cofraje metalice sau de cherestea geluită, pentru a deveni rugoase; curăţirea rosturilor pe o adâncime de 1 cm, la zidăria de cărămidă, pentru a asigura o bună legătură cu tencuiala; eventual, acoperirea suprafeţei cu plasă de rabiţ.

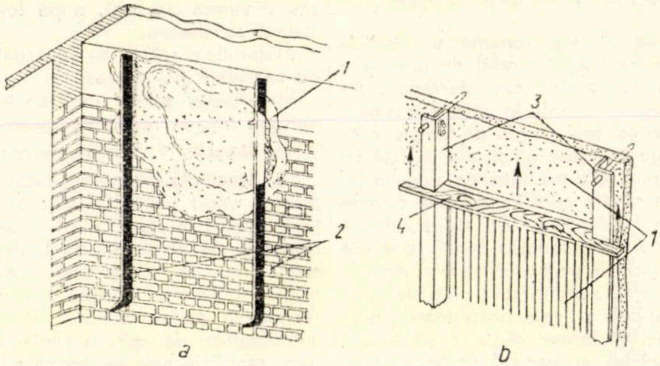
Materialele principale, folosite la executarea tencuelii umede, sunt următoarele: varul, întrebuinţat, după stingere, ca pastă de var sau ca var praf, sau, înainte de stingere, sub formă de praf; cimentul, întrebuinţat ca liant principal sau ca adaus; ipsosul, întrebuinţat ca liant numai la tencuelile aplicate în mediu uscat; partea uscată, constituită din agregatele minerale de diferite mărimi şi structuri (nisip, mozaic, praf de piatră, etc.); adausurile, întrebuinţate numai când e necesară obţinerea unei tencueli cu anumite proprietăţi (adausuri hidrofuge, întârzietori de priză, coloranţi, etc.).

Prepararea mortarului se face manual, în varniţe, sau mecanizat, cu ajutorul malaxoarelor speciale. La lucrări importante, prepararea mortarului se face în centrale de mortar, în cari toate operaţiunile (transportul materialelor, încărcarea lor în malaxoare, prepararea amestecului, transportul mortarului) se efectuează mecanic. Transportul mortarului se face, fie pe verticală, cu scripetele, cu bobul, cu macaraua, cu pompa de mortar, fie pe orizontală, cu tomberonul, cu roaba, cu conteinerul aşezat pe un cărucior, cu pompa de mortar.

Cu ajutorul unor repere (repere metalice de inventar sau fâşii de reper) se face apoi trasarea suprafeţelor pereţilor şi ale tavanelor, pentru a obţine o suprafaţă exactă a tencuelii, care să corespundă atât direcţiei cerute (verticală, orizontală, inclinată), cât şi grosimii indicate în proiect. Fig. *I a* reprezintă trasarea cu repere metalice, de forma unor scoabe speciale, cu lungimea de 2,50 m, fixate în rosturile zidăriei, la distanţa orizontală de 1,00···1,50 m una de alta. Distanţa dintre faţa superioară a scoabei şi faţa zidăriei e egală cu grosimea stratului de tencuială care urmează să fie aplicat. Fig. *I b* reprezintă trasarea cu repere metalice de corniere 30×30 mm, cu lungimea de cca 2,80 m, fixate, cu ajutorul unor susţinătoare metalice speciale, pe suprafaţa care trebue tencuită. La trasarea suprafeţelor cu fâşii de reper se execută, în prealabil, „punctarea suprafeţelor", adică fixarea, în diferite puncte, pe pereţi şi pe tavan, a unor martori (cuie sau turte de pastă de ipsos). Această „punctare" se execută cu ajutorul sforii şi al firului cu plumb. În poziţiile stabilite pentru fâşiile de reper, se aplică şipci aşezate pe „martorii" respectivi; apoi se aruncă mortar, cu mistria, în spaţiul dintre şipci şi perete. După ce mortarul a făcut priză, se scot şipcile, iar pe suprafaţa respectivă rămân fâşiile de reper.

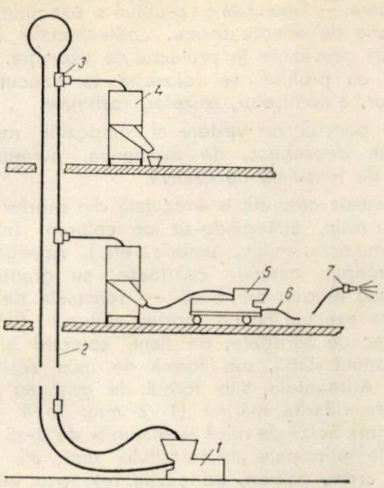
Aplicarea straturilor de tencuială se face manual (cu mistria) sau mecanizat (cu pompa de mortar). (v. Maşină de tencuit, sub Maşini din construcţii).

În cazul tencuirii mecanizate (v. fig. *II*), pompa de mortar (*1*) se instalează lângă construcţia respectivă. Alături de pompă, pe o rampă, se aşază un malaxor de mortar. Se alege înălţimea astfel, încât mortarul din malaxor să curgă în buncărul pompei. Dela pompă, mortarul e trimis printr'o conductă verticală (*2*), echipată, la fiecare etaj, cu câte o ramificaţie cu robinet (*3*). Lângă fiecare ramificaţie se aşază un buncăr-tampon (*4*). Conducta verticală se compune din două ramuri (dus şi întors). Dela buncărul-tampon, mortarul curge printr'un furtun la pompa de mortar (*5*), aşezată la etajul la care se execută tencuiala. Pompa împinge mortarul prin furtunul de cauciuc (*6*), care are la capăt o duză (*7*). Mortarul se aplică pe suprafaţa respectivă, prin împroşcarea lui prin duză,



I. Trasarea suprafeţelor de tencuit cu repere metalice.
a) cu scoabe; *b*) cu corniere; *1*) tencuială; *2*) scoabe; *3*) repere de fier cornier; *4*) dreptar.

După destinaţie, tencuiala umedă se împarte în tencuială obişnuită, tencuială decorativă şi tencuială specială.



II. Schemă de instalaţie de tencuire mecanizată.
1) pompă de mortar; 2) conductă verticală; 3) ramificaţie pe etaj; 4) buncăr; 5) pompă de mortar, mobilă; 6) furtun de cauciuc; 7) duză.

Tencuiala obişnuită e folosită la finisarea obişnuită a încăperilor sau, uneori, a faţadelor. Această tencuială e executată din mortar (fără adausuri speciale, coloranţi, etc.), având ca agregat nisipul obişnuit de balastieră; ea are o suprafaţă, în general, netedă, fără prelucrări speciale. Pentru executarea tencuelii obişnuite se folosesc mortare de diferite compoziţii; de exemplu: mortar de var-nisip, în proporţiile 1:3···1:4 (var : nisip), fără adaus de ipsos; mortar de var-nisip cu adaus de ipsos în proporţiile 1:2,5···1:3 (var : nisip), cu adaus de 5···10 kg ipsos la 1 m² suprafaţă de tencuit; mortar mixt (ciment : var : nisip) cu dozajul 1:1:6···1:2:8; mortar de ciment cu dozajul 1:1···1:6 (ciment : nisip).— După calitatea execuţiei se deosebesc mai multe tipuri de tencuială obişnuită. Tencuiala brută e compusă dintr'un singur strat, care se aplică şi se netezeşte cu mistria. Se execută din mortar de var, sau din mortar de var cu adaus de ciment. E folosită la calcane, la pivniţe, la poduri, cum şi la clădirile de importanţă mică (depozite, magazii, etc.). — Tencuiala drişcuită e compusă din două straturi (grundul şi stratul vizibil). Stratul vizibil se execută dintr'un mortar cu nisip fin (tinciu), care se aplică şi se netezeşte cu drişca.— Tencuiala netezită (gletuită) se execută cu un strat vizibil de pastă de ipsos sau de pastă de var, care se aplică şi se netezeşte cu drişca de oţel. Se foloseşte când e necesară o finisare de calitate superioară. —

Tencuiala decorativă e caracterizată printr'o finisare arhitectonică a suprafeţei; ea nu reclamă zugrăvirea sau prelucrarea ulterioară; aspectul suprafeţei se obţine prin alegerea compoziţiei mortarului sau prin metoda de prelucrare a suprafeţei tencuelii. — Tencuiala decorativă e folosită în special la finisarea faţadelor. Metodele de prelucrare a suprafeţei acestei tencueli depind de natura liantului şi a agregatului, de gradul de întărire al stratului de tencuială în momentul începerii lucrului, şi de uneltele folosite pentru prelucrare. Tencuiala decorativă cu faţa prelucrată poate fi de: mortar de var simplu (prelucrat în stare plastică), mortar de var cu adaus până la 25% ciment (prelucrat în stare semiplastică), sau mortar de ciment (prelucrat în stare întărită).— Din punctul de vedere al modului de prelucrare a suprafeţei, se deosebesc numeroase tipuri de tencuială decorativă.

Tencuiala stropită se execută în două straturi: primul strat e aplicat cu drişca, iar stratul următor e stropit, fie cu o perie cu părul lung şi aspru, fie cu o mătură obişnuită, fie cu mistria, printr'o plasă aşezată paralel cu suprafaţa care trebue tencuită, fie mecanizat, cu ajutorul unui dispozitiv cu palete. Tencuiala stropită cu fulgi se obţine prin aplicarea a două straturi de mortar de colori diferite (dintre cari, al doilea, de mortar alb sau de coloare deschisă), obţinându-se o suprafaţă care imită fulgii de zăpadă. Tencuiala stropită, tratată cu acid clorhidric, prezintă o structură granulată. — Tencuiala prelucrată cu peria se obţine prin prelucrarea cu o perie tare (de sârmă, de păr sau de cauciuc) a tencuelii în stare plastică şi care se prezintă sub forma unei suprafeţe rugoase sau fin granulate, care imită piatra naturală. Mortarul folosit este executat cu agregate cu granule fine. Grosimea stratu'ui vizibil este de 5···7 mm, în cazul unei prelucrări mai fine, şi de 7···12 mm, în cazul unei prelucrări aspre. — Tencuiala striată se obţine prin prelucrarea suprafeţei în stare semiplastică, cu diferite unelte pentru sgâriat (piepteni, ferestraie, perii) şi are o suprafaţă care imită structura pietrelor naturale, prezentând striuri verticale, orizontale sau ondulate.— Tencuiala în imitaţie de pietriş se obţine prin aruncarea, peste stratul de mortar aplicat în prealabil, a unui strat de pietriş curat, cu mărimea granulelor de 5···6 mm, umezit în prealabil şi apoi aruncat în mod uniform pe perete, presându-se în mortarul moale cu o drişcă de lemn sau cu o raşchetă. Pentru a obţine un aspect mai frumos, stratul vizibil se colorează.— Tencuiala în formă de evantaliu se obţine prin apăsarea şi rotirea mistriei cu un sfert de cerc pe stratul de tencuială aplicat pe suprafaţa respectivă. Stratul vizibil are grosimea de 20 mm.— Tencuiala cu picături prelinse se obţine prin turnarea cu mistria, peste stratul de mortar brut, a unui mortar subţire, în cantităţi mici, cari se preling sub formă de picături întărite. — Tencuiala suptă se obţine prin apăsarea, pe suprafaţa mortarului proaspăt aplicat, a unui disc de lemn sau de pâslă, şi prin îndepărtarea bruscă a acestui disc.— Tencuiala solzoasă se obţine prin aplicarea unui mortar consistent, apăsarea lui cu mistria în formă de arc de cerc şi netezirea excesului de mortar. Stratul vizibil are grosimea de 20···25 mm. Tencuiala ciclopică se obţine prin trecerea mistriei peste mortar, pe distanţe mici şi în diferite direcţii. Stratul vizibil are grosimea de 15···20 mm, iar agregatul este un nisip cu granule de dimensiuni mari. Tencuiala granuloasă netezită se obţine prin drişcuirea stratului vizibil în sens circular, cu o drişcă lungă. Stratul vizibil are grosimea de 10···12 mm. — Tencuiala italiană se obţine prin stropirea mortarului cu mătura şi drişcuirea ulterioară, uşoară, cu drişca de oţel. Stratul vizibil are grosimea de 12···15 mm.— Tencuiala californiană se obţine prin frecarea cu o bucată de postav a tencuelii aplicate cu mistria, şi netezirea ulterioară cu drişca. Stratul vizibil are grosimea de 12···15 mm.— Tencuiala cu mortar aruncat în cantităţi mari se obţine prin aplicarea a două straturi de mortar, primul netezit cu drişca, iar celălalt, aplicat prin aruncarea în cantităţi mari, cu mistria. — Tencuiala raşchetată se obţine prin frecarea cu raşcheta a suprafeţei de tencuială în stare semiplastică. Prin raşchetare, o parte din granulele dela suprafaţa tencuelii sunt dislocate, lăsând în locul lor goluri de diferite mărimi. Raşchetarea se execută după 1···2 ore dela aplicarea stratului vizibil. Grosimea stratului vizibil este de 5···12 mm, după mărimea granulelor agregatului. — Tencuiala buciardată se obţine prin lovirea tencuelii complet întărite (după 7···8 zile dela aplicarea ei), cu buciarda, până când pelicula dela suprafaţă se desprinde de tencuială şi lasă să se vadă granulele agregatului.— Tencuiala şpiţuită se obţine prin cioplirea cu şpiţul a suprafeţei tencuelii întărite. Stratul vizibil imită piatra naturală şi are grosimea de 20···30 mm. — Tencuiala în imitaţie de bosaje se obţine prelucrând suprafaţa bosajului cu şpiţul sau cu buciarda, iar bordurile bosajului, cu dalta dinţată. Stratul vizibil are grosimea de 25···30 mm, iar agregatele (griş de piatră) au granulele de 2,5···3 mm. — Tencuiala cu caneluri se obţine prin prelucrarea cu dalta cu dinţi, sau cu scalpelul, a suprafeţei întărite a tencuelii. Stratul vizibil are grosimea de 15···30 mm. — Tencuiala în imitaţie de tuf se obţine prin prelucrarea combinată a suprafeţei tencuelii întărite; în prealabil se prelucrează suprafaţa, prin cioplirea fină cu un ciocan cu cuţite, şi apoi, prin cioplirea cu şpiţul. În acest mod, între şanţurile mari, datorite şpiţului, rămân suprafeţe mici, cu cioplitură fină. Stratul vizibil are grosimea de 25···30 mm. — Tencuiala prelucrată cu aparatul de sablaj are suprafaţa cu structura granulată fin, imitând gresia. — Tencuiala în imitaţie de terrazzo se obţine prin şlefuirea, cu piatră de şmirghel sau cu carborundum, a suprafeţei întărite a tencuelii. Stratul vizibil are grosimea până la 5 mm. Agregatele folosite sunt de griş colorat, având mărimea granulelor de 2,5···3 mm.— Sgraffito e o tencuială decorativă specială, obţinută prin aplicarea prealabilă a unui strat de mortar obişnuit, peste care se aplică mai multe straturi de mortar colorat; straturile de mortar colorat superioare se sgârie după un desen dat, până la desvelirea straturilor inferioare. — Tencuiala cu profiluri e executată cu şabloane de diferite forme, confecţionate după detaliile prevăzute în proiectul de execuţie. Tencuiala cu profiluri se foloseşte la executarea scafelor, a cornişelor, asizelor, rosturilor.

Din punctul de vedere al compoziţiei mortarului se deosebesc, de asemenea, numeroase tipuri de tencuială decorativă.

Tencuiala colorată e executată din mortar de var cu nisip, adăugindu-se un colorant (negru de fum, ocru, miniu, umbria, etc.). Agregatele sunt nisipuri naturale cuarţoase, cu granulaţie fină, sau nisipuri artificiale. — Tencuiala de terasit se execută cu un mortar compus dintr'un amestec de agregate, de liant, colorant şi un component stabil, sub formă de mici solzi de mică. Agregatele, sub formă de griş, au granule de diferite mărimi (1···2 mm; 2···4 mm; 4···6 mm). Solzii de mică au mărimile de 2···5 mm. Colorile principale ale terasitului sunt: alb, cenuşiu, crem, galben, portocaliu, roz, roşu, verde, cafeniu. — Tencuiala în similipiatră e executată cu mortar de ciment preparat cu agregate sub formă de griş din roce decorative concasate (granit, marmură, calcar, cuarţit). Suprafaţa se prelucrează, în stare întărită, cu sculele folosite la cioplirea pietrei. — Stucul (marmura artificială lustruită cu piatră de frecat) e executat dintr'un amestec de ipsos, apă, cleiu şi coloranţi. Finisarea suprafeţei se face prin şlefuire şi lustruire cu piatra de frecat.— Tencuiala lucioasă (marmură artificială lustruită) e executată dintr'un amestec de var şi de marmură măcinată. Finisarea suprafeţei se face prin lustruire cu fierul cald, cu emulsie de săpun sau cu ceară. Stratul vizibil are grosimea de 10···12 mm şi se aplică în trei reprize succesive. —

Tencuiala care are o destinaţie specială sau care e executată cu materiale sau cu procedee speciale se numeşte tencuială specială.

Tencuiala hidroizolantă protejează construcţia sau părţi din construcţie contra infiltrării apei sau a umezelii, şi e executată din mortar de ciment aplicat prin torcretare sau din mortar de ciment cu adaus hidrofug, aplicat şi netezit cu mistria.

Tencuiala torcretată e executată din mortar de ciment 1:2···1:3 (ciment : nisip), aruncat pe suprafaţa respectivă cu ajutorul unui injector. Datorită presiunii cu care se loveşte de suprafaţa respectivă, tencuiala torcretată e foarte compactă, realizând astfel un strat hidroizolant. Pentru a mări stabilitatea tencuelii torcretate şi pentru a preveni fisurile de contracţiune sau eventualele deformaţii, stratul de tencuială se armează cu o plasă de sârmă, fixată de o reţea de vergele de oţel. Tencuiala torcretată e executată în mai multe straturi, fiecare strat având grosimea de 8···10 mm. Straturile se aplică la interval de o zi. După torcretare, suprafaţa proaspăt tencuită trebue ferită, timp de 10 zile, de uscarea rapidă, pentru a evita apariţia fisurilor. Această protecţiune se realizează prin acoperirea suprafeţei cu saci, rogojini, etc. şi prin udarea lor continuă. — Tencuiala de ciment cu adaus hidrofug e executată dintr'un mortar de ciment 1:2···1:3 (ciment: nisip), la care se adaugă un produs hidrofug (ceresit, acvabar, etc.). Mortarul e aplicat pe suprafaţa de tencuit în mai multe straturi, e drişcuit şi netezit cu mistria. Grosimea tencuelii cu adaus hidrofug este de cel puţin 2 cm. Tencuiala proaspăt executată trebue ferită de uscare rapidă, de solicitări mecanice şi de îngheţ.

Tencuiala termoizolantă protejează construcţia sau părţi din construcţie contra variaţiilor de temperatură. Pentru executarea ei se folosesc mortare cari au, în stare uscată, greutatea specifică aparentă între 600 şi 1200 kg/m³. Ca agregat, se folosesc: sgura de cazan cu granule de dimensiuni mici, fărâmături de tuf sau de piatră ponce, rumeguş, griş de cărbune, etc.

Tencuiala fonoizolantă protejează construcţia sau părţi din construcţie contra sgomotelor de şoc sau contra sgomotelor aeriene. Ea se execută din diferite compoziţii, având ca agregat piatra ponce sau sgura de cazan. Pentru a mări capacitatea de izolare fonică, tencuiala fonoizolantă se aplică pe un strat de mortar cu granule mari, sau pe un strat de vată de sgură sau de pâslă de asbest.

Tencuiala de protecţiune contra razelor Roentgen e executată din barită, ciment şi apă. Dozajul folosit curent pentru această tencuială este: 1:1/4:4 (ciment: var pastă: barită). Raportul apă/ciment se ia de maximum 1,4, adausul de apă micşorând rezistenţa mecanică a tencuelii.

Tencuiala pentru fresce, picturi şi tempera e executată din mortar preparat cu var şi cu nisip cuarţos sau de marmură. Durata tencuelii trebuind să fie aceeaşi ca durata construcţiei, mortarul e preparat din materiale durabile, iar execuţia tencuelii se face cu o deosebită grijă.

Tencuiala cu argilă stabilizată e executată dintr'un mortar preparat cu nisip şi argilă, la care se adaugă un stabilizator (ciment, var sau gudron), stabilizatorul având rolul de a înlătura eventualele fisuri ale argilei.

Tencuiala turnată e executată cu un mortar fluid, de var cu ipsos, turnat între suprafaţa de tencuit şi un cofraj special, format din panouri cari sunt unse, înaintea montării, cu o emulsie (300 g săpun şi 4 litri petrol la o găleată de apă fierbinte), pentru a împiedeca aderarea tencuelii la cofraj. —

Tencuiala uscată se execută prin fixarea pe suprafeţele pereţilor a unor plăci prefabricate de ipsos sau de materiale organice, de formă dreptunghiulară, cu lăţimea de 700···1000 mm, lungimea de 1000···3200 mm şi grosimea de 8···12 mm. Acest procedeu înlocueşte procedeul umed de tencuire şi e folosit la tencuirea suprafeţelor interioare ale construcţiilor. Fixarea plăcilor de tencuială uscată pe pereţi şi pe tavane se execută, fie cu cuie bătute în şipci, fie prin lipire pe făşii de repere, fie prin lipire prin puncte, fie prin lipire prin dopuri de ipsos, fie prin fixarea cu pioneze speciale. După fixarea plăcilor de tencuială uscată se execută prelucrarea rosturilor, care se face, fie prin şpacluire şi lipirea ulterioară a unor făşii de tifon sau de hârtie perforată, fie prin acoperirea rosturilor cu profiluri de lemn sau de metal, fie prin prelucrarea aparentă a rosturilor. Finisarea suprafeţei tencuelii uscate se realizează prin lipire de tapet sau prin zugrăvire obişnuită. — După natura plăcilor folosite, tencuiala uscată poate fi: — tencuială uscată, executată din plăci confecţionate din ipsos amestecat cu 3% rumeguş de lemn şi căptuşite pe ambele feţe cu carton, marginile longitudinale ale plăcilor putând fi acoperite sau neacoperite cu carton; — tencuiala uscată organică (orgalit), executată din plăci confecţionate din fibre organice (lemn defibrat, cânepă, etc.), presate prin procedee industriale; — tencuiala uscată ghipso-organică e executată din plăci confecţionate din ipsos cu 6···10% fibre organice înglobate uniform în masa pastei de ipsos.

1. **Tencuială,** maşină de netezit ~. Cs. V. Maşină de netezit tencuiala, sub Maşini din construcţii.

2. **Tencuit.** *Ind. ţăr.*: Aşezarea în stive, pe calităţi, a păpuşilor de tutun, în scopul de a fi predate.

3. **Tencuit,** maşină de ~. Cs. V. Maşină de tencuit, sub Maşini din construcţii.

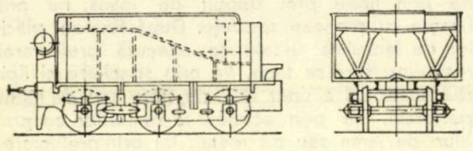
4. **Tendă** [тент палатка; tente; Sonnensegel, Sonnenzelt; tent; napvitorla, napsátor]. *Nav. m.*: Acoperiş confecţionat prin coaserea mai multor feţe (v. sub Velă) de pânză, pentru a constitui o suprafaţă mai mare, şi prin croirea acesteia după formele rufului sau ale suprastructurii. Se întinde pe tendar, deasupra punţii, astfel încât să aibă pante de scurgere pentru apa de ploaie, spre a apăra punţile de ploaie şi de razele soarelui. Se foloseşte la comandă, pe punţile superioare neacoperite, la provă şi la pupă, etc.

5. **Tendaletă** [тент; tendelet; Bootzelt; awning, tilt; fedélzeti sátor]. *Nav. m.*: Tendă (v.) mică, folosită pentru acoperirea unei îmbarcaţii, la pupă, sau pentru a apăra bordurile unei nave de razele soarelui.

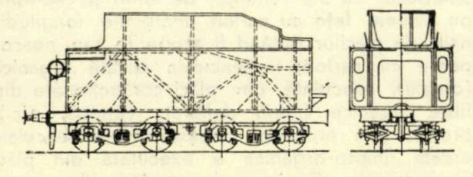
6. **Tendar** [раскос тента; longeron de tente; Sonnensegel, Strebe, Zeltstrebe; awning stretcher; sátortámasz]. *Nav. m.*: 1. Bară sau ţeavă de oţel rezemată pe suporturi metalice — şi care serveşte la susţinerea tendei, pe punţile deschise ale unei nave. — 2. Grindă longitudinală de lemn, rezemată pe suporturi de lemn, care serveşte la susţinerea capotelor bărcilor de serviciu şi de salvare ale unei nave.

7. **Tender** [тендер; tender; Tender; tender; szerkocsi]. *C. f.*: Vehicul de cale ferată, ataşat la locomotiva cu abur, împreună cu care formează

o unitate de vehicul motor, şi servind la depozitarea şi transportul combustibilului şi al apei necesare locomotivei. Tenderele se construesc în general cu trei (v. fig. *I*), cu patru (v. fig. *II*) sau cu cinci osii.



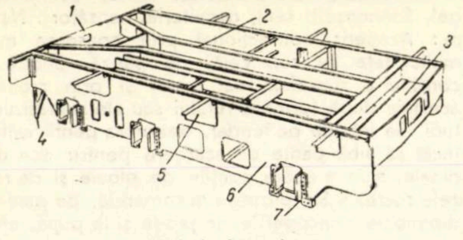
I. Tender cu trei osii.



II. Tender cu patru osii.

Părţile principale ale tenderului sunt: carul, cutia de cărbuni, rezervorul de apă şi (eventual) rezervorul de păcură.

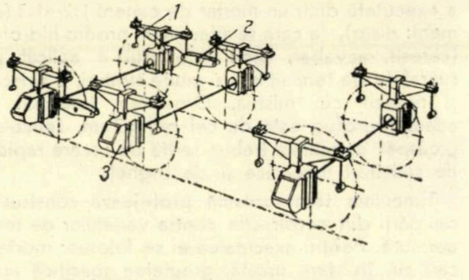
Carul tenderului e constituit de şasiu (împreună cu accesoriile sale, formate din aparatele de legare şi de ciocnire) şi din aparatul de rulare. La tenderele cu trei osii, şasiul e format (v. fig. *III*), în general, din două longeroane de tablă, consolidate prin bare transversale, iar la tenderele cu patru, respectiv cu cinci osii, din patru longeroane de bare profilate, consolidate prin bare transversale în dreptul axei transversale a tenderului şi al axei transversale a boghiurilor. În faţă, în dreptul legăturii cu locomotiva, consolidarea şasiului se face prin blocul de înhămare al tenderului (v.), care conţine şi aparatul de legare şi de ciocnire dintre locomotivă şi tender. În spate, consolidarea se face prin traversa frontală a tenderului, pe care se montează aparatele de legare şi de ciocnire (v. fig. sub Bloc de înhămare a tenderului).



III. Şasiu de tender.

1) traversă frontală; 2) longeron intermediar; 3) bloc de înhămare; 4) curăţitor de cale; 5) suport de rezervor; 6) longeron; 7) placă de gardă.

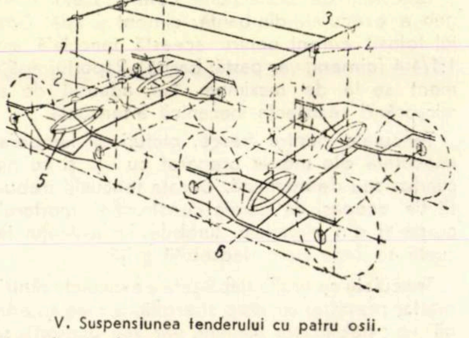
Aparatul de rulare e constituit din osiile montate, din cutiile de unsoare cu patinele şi plăcile de gardă, şi din suspensiune. La tenderele cu trei osii, suspensiunea e pe deasupra (v. fig. *IV*); osiile din urmă sunt legate între ele prin balansiere, tenderul rezemându-se astfel în patru puncte. Tenderele cu patru osii se reazemă pe două boghiuri. Tenderele cu cinci osii au în faţă un boghiu cu două osii, celelalte trei osii fiind legate între ele prin balansiere şi montate în şasiul tenderului.



IV. Suspensiunea tenderului cu trei osii.

1) suspensor; 2) balansier; 3) cutie de unsoare.

Suspensiunea tenderului (v.) e realizată prin resorturi de suspensiune şi balansiere (v. fig. *V*).



V. Suspensiunea tenderului cu patru osii.

1) crapodina boghiului; 2) traversă dansantă; 3) reazem; 4) pivot; 5) arc cu foi eliptice duble; 6) falcă de rezemare.

Cutia de cărbuni, de formă aproximativ paralelepipedică, e aşezată deasupra rezervorului de apă, al cărui plafon constitue fundul cutiei de cărbuni, şi e mărginită de pereţii verticali de tablă; în partea de sus şi spre locomotivă, cutia e deschisă. Pentru a nu se îngrămădi cărbunii spre spatele tenderului, fundul cutiei e inclinat spre locomotivă. Pe cutie sunt amenajate dulapuri şi locuri pentru depozitarea uneltelor, a canelor de uns şi a hainelor personalului de locomotivă.

Rezervorul de apă, de formă aproximativ paralelepipedică, e montat direct pe şasiu. El se umple cu apă prin 1···3 guri de umplere, aşezate la spate, respectiv lateral. Alimentarea cu apă a căldării se face prin două semiacuplări flexibile (cu tuburi de cauciuc), cari leagă rezervorul cu conducta de aspirație de pe locomotivă.

La locomotivele cu ardere de păcură în amestec cu lignit, rezervorul de păcură e montat deasupra rezervorului de apă; el are formă dreptunghiulară sau în U.

Capacitățile cutiei de cărbuni, a rezervorului de apă și a rezervorului de păcură, se determină după lungimea secțiilor de remorcare pe cari circulă locomotiva și după felul și greutatea trenurilor. Astfel, caracteristicele tenderului cuprind capacitatea cutiei de cărbuni, în tone, și volumul rezervoarelor de apă și păcură, în metri cubi.

La locomotivele cu alimentare mecanizată (cu stokere) se montează pe tender silozul de cărbuni, motorul cu abur al stokerului și o parte din transportorul de cărbuni cu melc.

La locomotivele pentru trenuri de mare vitesă se carenează și tenderele. Cutia de cărbuni se îmbracă într'un înveliș de tablă și cărbunii se aduc în față printr'un vagonet pe role.

La locomotivele cu condensație, condensatorul de abur și diferitele rezervoare de apă (apă filtrată, condensată, brută) sunt montate pe tender (v. și sub Locomotivă cu abur, cu condensație).

Tenderele locomotivelor cu ardere de cărbune pulverizat cuprind și moara de cărbune, respectiv silozul de cărbune pulverizat.

Pentru reducerea greutății tenderului, se generalizează asamblarea diferitelor părți prin sudură. La unele tipuri de tendere, șasiul e suprimat, cutia de cărbuni și rezervoarele rezemându-se direct pe cadrul boghiurilor. Rezervorul de apă are forma de semicilindru. Suporturile aparatului de ciocnire și de legare, ca și cele ale blocului de înhămare, sunt fixate prin sudură de rezervorul de apă.

Echipamentul de frână continuă automată al tenderului e asemănător cu cel al vagoanelor (v. și sub Frână continuă). Afară de acest sistem de frână, tenderele sunt echipate și cu frână de mână cu tijă filetată sau cu contragreutate.

1. **Tendință** barometrică [тенденция давления; tendence barométrique; Barometertendenz, Luftdrucktendenz; barometer tendency; barométeres tendencia, légnyomási irányzat]. *Meteor.*: Diferența dintre presiunea atmosferică într'un moment dat și cea observată cu trei ore înainte, într'o localitate dată.

2. **Tendor.** *Tehn.*: Sin. Întinzător (v.).

3. **~ de curea.** Sin. Întinzător de curea (v.). V. și sub Întinderea curelei.

4. **Tennantit** [теннантит; tennantite; Arsenfalherz, Tennantit; tennantite; tennantit]. *Mineral.*: Varietate de tetraedrit cu arsen, cu luciu metalic, de coloare cenușie până la neagră, cu gr. sp. 4,4···4,8, și cu duritatea 4.

5. **Tenorit** [тенорит; ténorite; Tenorit; tenorite; tenorit]. *Mineral.*: CuO. Oxid de cupru, natural, cristalizat în sistemul triclinic. Se întâlnește în foițe negre, provenite din desagregarea altor minerale cu cupru, mai ales a chalcozinei, a cupritului, etc.

6. **Tensiometru** [тенсиометр; tensiomètre; Tensiometer; tensiometer; tenzióméter]. *Fiz.*: Instrument pentru determinarea tensiunii superficiale a lichidelor, prin măsurarea forței necesare pentru smulgerea unui inel de sârmă metalică, așezat pe suprafața lichidului.

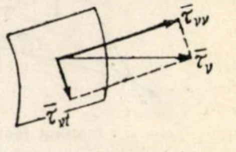
7. **Tensiune** [напряжение; tension; Spannung; tension; feszültség]: 1. *Fiz.*, *Tehn.*: Termen comun pentru tensiune mecanică (v. Tensiune 2), tensiune electrică, tensiune magnetică (v.) și tensiune maxwelliană (v.).

8. **Tensiune** [напряжение; tension; Spannung; stress; feszültség]. 2. *Mec.* Forțele de coeziune dintr'un corp continuu se exercită numai între părțile lui infinit apropiate una de alta. Imaginând deci o secțiune printr'un astfel de corp, forțele de coeziune dintre cele două părți ale lui pe cari le separă secțiunea, se exercită numai între fețele celor două părți, determinate de ea. În Mecanica corpurilor continue se face ipoteza fundamentală că raportul dintre forța de coeziune care se transmite printr'o arie a unei secțiuni oarecare, imaginată în corp, dintr'o parte a corpului în cealaltă parte, tinde către o limită finită și bine determinată.

Limita câtului dintre forța de coeziune $\bar{F}_\nu$, care se exercită asupra unei părți dintr'un corp continuu, printr'o porțiune din suprafața ei, de normală exterioară ν, și dintre aria A_ν a porțiunii de suprafață, când aceasta tinde către zero, menținându-și orientarea și restrângându-se asupra unui punct P, se numește tensiunea $\bar{\tau}_\nu$, care se exercită în punctul P, printr'o secțiune normală pe orientarea ν, asupra părții considerate a corpului:

$$\bar{\tau}_\nu = \lim_{A_\nu \to 0} \frac{\bar{F}_\nu}{A_\nu}. \tag{1}$$

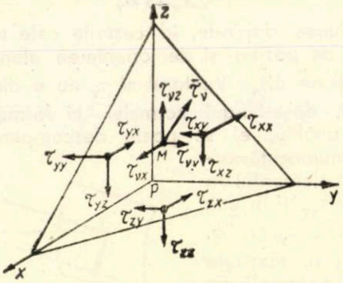
Tensiunea depinde, în cazurile cele mai generale, de poziția și de orientarea elementului de secțiune $d\bar{A}_\nu$. Vectorul ei $\bar{\tau}_\nu$ nu e dirijat, în general, de-a-lungul normalei, ci formează cu ea un unghiu; el se poate descompune deci într'o componentă normală pe elementul de secțiune $\tau_{\nu\nu}$ și în una tangențială $\tau_{\nu t}$ (v. fig. *I*). Prima se numește tensiunea normală din fața dA_ν, iar cea de a doua se numește tensiunea tangențială din acea față. Conform principiului acțiunii și reacțiunii, tensiunea $\bar{\tau}'_\nu$, care se exercită prin aceeași secțiune asupra celeilalte părți a corpului, e egală și de sens contrar cu $\bar{\tau}_\nu$, adică $\bar{\tau}_\nu = -\bar{\tau}'_\nu$. Dacă tensiunea normală $\bar{\tau}_{\nu\nu}$, care se



I. Descompunerea vectorului tensiune $\bar{\tau}_\nu$ în tensiune normală $\bar{\tau}_{\nu\nu}$ și în tensiune tangențială $\bar{\tau}_{\nu t}$

exercită asupra primei părți a corpului, e dirijată după normala exterioară, respectiv interioară, tensiunea $\bar{\tau}'_{\nu\nu}$, care se exercită în acelaşi punct asupra celeilalte părți a corpului, e dirijată, de asemenea, după normala exterioară, respectiv interioară a suprafeței acestei părți. Tensiunile normale dirijate după normalele exterioare se numesc tensiuni de întindere; cele dirijate după normalele interioare se numesc tensiuni de compresiune.

Dintre infinit multele tensiuni corespunzătoare secțiunilor cari trec printr'un acelaşi punct al unui corp, numai tensiunile cari corespund la trei secțiuni de orientări diferite sunt independente; tensiunile corespunzătoare celorlalte secțiuni se pot calcula în funcțiune de acestea, pe baza principiului că orice porțiune dintr'un corp continuu se comportă ca un corp căruia i se pot aplica teoremele generale ale Mecanicei. Alegem, drept o astfel de porțiune dintr'un corp, un tetraedru infinit mic, cu trei fețe paralele cu planele de coordonate ale unui sistem drept de coordonate cartesiene triortogonale şi cu a patra față în elementul de suprafață $\mathrm{d}A_\nu$. Fețele tetraedrului sunt infinit mici; forțele cari se transmit prin ele pot fi considerate, pentru fiecare față în parte, paralele şi uniform repartizate, astfel încât rezultantele lor trec prin centrele de greutate ale fețelor. Sensurile pozitive pentru tensiunile normale din cele trei fețe paralele cu planele de coordonate, fiind îndreptate spre normalele exterioare corespunzătoare ale tetraedrului (adică fiind atribuite tensiunilor de întindere), sunt îndreptate în sensurile negative ale axelor corespunzătoare de coordonate, astfel încât şi sensurile pozitive pentru componentele tensiunilor tangențiale din aceste fețe, de-a-lungul axelor, coincid cu sensurile negative ale axelor de coordonate corespunzătoare (v. fig. *II*). Fiecare componentă e notată cu simbolul τ având doi indici, dintre cari primul indică axa normală pe fața prin care se transmite tensiunea respectivă, iar al doilea indică axa de-a-lungul căreia e îndreptată componenta considerată. Astfel, toate tensiunile normale obțin indici egali (τ_{xx}, τ_{yy} şi τ_{zz}) şi toate tensiunile tangențiale obțin indici diferiți (τ_{xy}, τ_{yx}, τ_{yz}, etc). Tensiunea din cea de a patra față a tetraedrului, a cărei normală exterioară formează unghiurile directoare $\alpha_{\nu x}$, $\alpha_{\nu y}$ şi $\alpha_{\nu z}$, respectiv cu axele Ox, Oy şi Oz ale sistemului de coordonate, e reprezentată ca vector $\bar{\tau}_\nu$ şi e descompusă în trei componente (în general, inclinate față de acea față), orientate de-a-lungul celor trei axe de coordonate Ox, Oy şi Oz şi notate, respectiv, cu $\tau_{\nu x}$, $\tau_{\nu y}$ şi $\tau_{\nu z}$.



. Tensorul tensiunii într'un corp.

Asupra tetraedrului se pot exercita (afară de forțele de coeziune transmise prin cele patru fețe ale lui, egale cu produsele tensiunilor prin ariile acelor fețe) şi forțe exterioare, cum e greutatea sau cum sunt forțele de natură electrică sau magnetică, — şi forțele inerțiale, dacă tetraedrul e în mişcare accelerată. Forțele exterioare şi inerțiale fiind proporționale cu volumul tetraedrului, iar forțele transmise ca tensiuni prin fețele lui fiind proporționale cu ariile lor, când dimensiunile lineare ale tetraedrului tind către zero, forțele exterioare şi inerțiale tind mai repede către zero şi sunt neglijabile față de cele transmise ca tensiuni. Când dimensiunile lineare ale tetraedrului tind către zero, fața $\mathrm{d}A_\nu$ tinde să treacă prin punctul P, în care se urmăreşte starea de tensiune; din condițiunea de echilibru pentru tetraedru se obține o relație între tensiunile din cele patru fețe ale tetraedrului, care e valabilă şi între tensiunile din patru secțiuni cari trec prin punctul P. — Condițiunea de echilibru față de deplasare impune ca fiecare dintre sumele componentelor x, y respectiv z, ale forțelor transmise prin tensiunile din cele patru fețe ale tetraedrelor, să fie egală cu zero. Dacă $\mathrm{d}A_\nu$ e aria feței ν a tetraedrului, ariile $\mathrm{d}A_x$, $\mathrm{d}A_y$ şi $\mathrm{d}A_z$ ale fețelor lui, respectiv normale pe cele trei axe de coordonate, sunt

$$\mathrm{d}A_x = \mathrm{d}A_\nu \cos\alpha_{\nu x};\ \mathrm{d}A_y = \mathrm{d}A_\nu \cos\alpha_{\nu y};$$
$$\mathrm{d}A_z = \mathrm{d}A_\nu \cos\alpha_{\nu z}.$$

Componenta x a forței transmise tetraedrului prin fața $\mathrm{d}A_z$ e deci:

(a) $$\tau_{xx}\cdot \mathrm{d}A_x = \tau_{xx}\cdot \mathrm{d}A_\nu \cos\alpha_{\nu x};$$

componenta x a forței transmise tetraedrului prin fața $\mathrm{d}A_y$ e

(b) $$\tau_{yx}\cdot \mathrm{d}A_y = \tau_{yx}\cdot \mathrm{d}A_\nu \cos\alpha_{\nu y};$$

componenta x a forței transmise tetraedrului prin fața $\mathrm{d}A_z$ e

(c) $$\tau_{zx}\cdot \mathrm{d}A_z = \tau_{zx}\cdot \mathrm{d}A_\nu \cos\alpha_{\nu z},$$

iar componenta x a forței transmise tetraedrului prin fața $\mathrm{d}A_\nu$ e:

(d) $$\tau_{\nu x}\cdot \mathrm{d}A_\nu.$$

Ultima e pozitivă când e îndreptată în sensul pozitiv al axei Ox, prin opoziție cu celelalte trei, cari sunt pozitive când sunt îndreptate în sensul negativ al axei Ox. Spre a avea echilibru, componenta (d) trebue să fie deci egală cu suma componentelor (a), (b) şi (c), de unde urmează prima dintre următoarele trei relații:

$$(e)\quad \begin{cases} \tau_{\nu x} = \tau_{xx} \cos\alpha_{\nu x} + \tau_{yx} \cos\alpha_{\nu y} + \tau_{zx} \cos\alpha_{\nu z}; \\ \tau_{\nu y} = \tau_{xy} \cos\alpha_{\nu x} + \tau_{yy} \cos\alpha_{\nu y} + \tau_{zy} \cos\alpha_{\nu z}; \\ \tau_{\nu z} = \tau_{xz} \cos\alpha_{\nu x} + \tau_{yz} \cos\alpha_{\nu y} + \tau_{zz} \cos\alpha_{\nu z}. \end{cases}$$

Ultimele două relații sunt obținute prin permutarea ciclică a celor de ai doilea indici x, y și z ai componentelor tensiunilor, și se obțin analog ca prima.

Spre a cunoaște starea de tensiune dintr'un punct, adică componentele normale și tangențiale ale tensiunii din orice secțiune care trece prin acel punct, oricare ar fi orientarea ei, trebue să se cunoască deci componenta normală și cele două componente tangențiale numai pentru trei secțiuni necoplanare (în cazul de mai sus, trirectangulare) cari trec prin acel punct, adică în total nouă mărimi scalare. Înmulțind prima dintre aceste relații cu versorul $\bar{i}$ al axei Ox, a doua cu versorul $\bar{j}$ al axei Oy și a treia cu versorul $\bar{k}$ al axei Oz, și observând că vectorul

$$(f)\qquad \bar{\tau}_\nu = \bar{i}\,\tau_{\nu x} + \bar{j}\,\tau_{\nu y} + \bar{k}\,\tau_{\nu z}$$

reprezintă, în mărime și orientare, vectorul tensiunii din fața ν a tetraedrului, și mai observând că, analog, vectorii

$$(g)\qquad \begin{aligned} \bar{\tau}_x &= \bar{i}\,\tau_{xx} + \bar{j}\,\tau_{xy} + \bar{k}\,\tau_{xz}; \\ \bar{\tau}_y &= \bar{i}\,\tau_{yx} + \bar{j}\,\tau_{yy} + \bar{k}\,\tau_{yz}; \\ \bar{\tau}_z &= \bar{i}\,\tau_{zx} + \bar{j}\,\tau_{zy} + \bar{k}\,\tau_{zz}, \end{aligned}$$

reprezintă vectorii tensiunilor din fețele tetraedrului cari sunt respectiv perpendiculare pe axele Ox, Oy și Oz, se obține din (e):

$$(2)\qquad \bar{\tau}_\nu = \bar{\tau}_x \cos\alpha_{\nu x} + \bar{\tau}_y \cos\alpha_{\nu y} + \bar{\tau}_z \cos\alpha_{\nu z}.$$

Această relație arată că vectorii $\bar{\tau}_\nu$ ai tensiunilor din diferitele secțiuni cari trec printr'un punct sunt valorile vectoriale, asociate normalelor secțiunilor, ale unui tensor de ordinul al doilea (v. Tensor), numit tensorul tensiune.

Forțele cari se transmit ca tensiuni asupra tetraedrului elementar, și față de cari sunt neglijabile forțele exterioare și inerțiale cari se exercită asupra lui, trebue să satisfacă și condițiunea ca suma momentelor lor statice față de trei axe trirectangulare, cari trec printr'un punct oarecare, să fie nulă. Condițiunile impuse de teorema momentelor se obțin luând momentele în raport cu trei axe paralele cu axele de coordonate, cari trec toate prin centrul de greutate M al feței $\mathrm{d}A_\nu$ a tetraedrului elementar din fig. *II*, în care se consideră aplicată tensiunea $\bar{\tau}_\nu$ care corespunde forțelor cari se transmit prin fața $\mathrm{d}A_\nu$. Centrul de greutate al triunghiului $\mathrm{d}A_\nu$, ca punct de intersecțiune al medianelor lui, coincide și cu punctul de intersecțiune al liniilor de acțiune ale tensiunilor normale τ_{xx}, τ_{yy} și τ_{zz}, considerate aplicate analog, respectiv în centrele de greutate ale triunghiurilor $\mathrm{d}A_x$, $\mathrm{d}A_y$ și $\mathrm{d}A_z$ (fiindcă medianele acestor trei triunghiuri sunt reprezentate de proiecțiile ortogonale ale medianelor triunghiului $\mathrm{d}A_\nu$, respectiv pe planele de coordonate perpendiculare pe axele Ox, Oy și Oz). Tensiunile τ_{xx}, τ_{yy}, τ_{zz} și $\tau_{\nu x}$, $\tau_{\nu y}$, $\tau_{\nu z}$, înmulțite cu ariile suprafețelor pe cari se exercită, dau deci forțe cari au momente nule față de axele ce trec prin M, fiindcă liniile lor de acțiune trec prin M; numai tensiunile tangențiale din fețele $\mathrm{d}A_x$, $\mathrm{d}A_y$, și $\mathrm{d}A_z$, înmulțite cu ariile acestor fețe, au deci momente în raport cu axele cari trec prin M. În raport cu axa reprezentată de τ_{yz}, componentele forțelor corespunzătoare tensiunii τ_{yx}, a căror sumă e $\tau_{yx}\mathrm{d}A_y$, au momentul $-\tau_{yx}\cdot\mathrm{d}A_y\,\mathrm{d}y$, dacă $\mathrm{d}y$ e distanța dintre M și $\mathrm{d}A_y$, iar componentele forțelor corespunzătoare tensiunii τ_{xy}, a căror sumă e $\tau_{xy}\mathrm{d}A_x$, au momentul $+\tau_{xy}\cdot\mathrm{d}A_x\,\mathrm{d}x$, dacă $\mathrm{d}x$ e distanța dintre M și $\mathrm{d}A_x$. Celelalte componente ale forțelor având momentele corespunzătoare nule, urmează

$$-\tau_{yx}\mathrm{d}A_y\,\mathrm{d}y + \tau_{xy}\mathrm{d}A_x\,\mathrm{d}x = 0.$$

Raportul $\mathrm{d}y:\mathrm{d}x$ este egal cu raportul $PP_y : PP_x$, care e egal cu raportul dintre ariile triunghiurilor dreptunghice $\mathrm{d}A_x$ și $\mathrm{d}A_y$, ale căror înălțimi față de baza comună PP_z sunt segmentele PP_y și PP_x, și urmează $\mathrm{d}y:\mathrm{d}x = \mathrm{d}A_x:\mathrm{d}A_y$. Se deduce deci de mai sus prima dintre următoarele trei relații, cari trebue să existe între tensiunile tangențiale din trei fețe trirectangulare, pentru ca ele să fie compatibile unele cu altele:

$$(3)\qquad \tau_{xy} = \tau_{yx};\ \tau_{yz} = \tau_{zy};\ \tau_{zx} = \tau_{xz}.$$

Ultimele două relații sunt obținute prin anularea sumelor momentelor față de axele reprezentate de $\tau_{\nu x}$ și $\tau_{\nu y}$. Aceasta arată că tensorul stării de tensiune e simetric (v. sub Tensor), dacă nu se exercită asupra corpului acțiuni exterioare cari să dea momente statice proporționale cu volumul. —

Într'un fluid perfect și fără soluții de continuitate $\tau_{ik} = 0$ pentru $i \neq k$, unde i și k sunt una dintre mărimile x, y, z, și pot exista numai tensiuni de compresiune, adică tensorul stării de tensiune care se numește, în acest caz, presiune, dar adesea și tensiune (de ex. tensiune de vapori), e tensorul normal, determinat de o singură valoare scalară negativă:

$$(4)\qquad \tau_{xx} = \tau_{yy} = \tau_{zz} = -p;\ \tau_{xy} = \tau_{xz} = \tau_{yz} = 0,$$

unde $p > 0$.

Direcțiile normale pe secțiunile printr'un punct, în cari starea de tensiune are numai tensiune normală, se numesc direcțiile principale ale stării de tensiune din acel punct; tensiunile normale corespunzătoare se numesc tensiuni (normale) principale. Există trei tensiuni principale, cari pot fi, în cazuri particulare, în parte sau toate egale între ele. Ele corespund, în cele mai generale cazuri, unor direcții triortogonale, fiindcă tensorul stării de tensiune e simetric (v. sub Tensor). În adevăr, tensiunea normală din secțiunea normală pe orientarea de versor $\bar{u}_v$ are valoarea

$$\tau_{vv}=\bar{\tau}_v\bar{u}_v,$$

iar componenta tensiunii tangențiale din această secțiune, în direcția vectorului elementar $\delta\bar{u}_v$ din secțiune, are valoarea:

$$\tau_{vt}=\frac{\bar{\tau}_v\delta\bar{u}_v}{|\delta\bar{u}_v|}\,.$$

Dacă $\bar{u}_v$ și $\bar{u}_{v'}$ sunt versorii a două orientări v și v', iar $\bar{\tau}_v$ și $\bar{\tau}_{v'}$ sunt tensiunile corespunzătoare, rezultă însă din (2), ținând seamă de (3):

$$\bar{\tau}_v\bar{u}_{v'}=\bar{\tau}_{v'}\bar{u}_v \tag{5}$$

ca generalizare a relațiilor (3). Când cele două orientări sunt infinit apropiate una de alta:

$$\bar{u}_{v'}=\bar{u}_v+\delta\bar{u}_v;\quad \bar{\tau}_{v'}=\bar{\tau}_v+\delta\bar{\tau}_v$$

și relația (5) ia forma:

$$\bar{\tau}_v\delta\bar{u}_v=\bar{u}_v\delta\bar{\tau}_v. \tag{5'}$$

Cu ajutorul acestei relații se obține următoarea expresiune a variației $\delta\tau_{vv}$ a valorii tensiunii normale $\tau_{vv}=\bar{\tau}_v\bar{u}_v$ când se variază astfel orientarea secțiunii sale, încât versorul ei $\bar{u}_v$ variază cu $\delta\bar{u}_v$:

$$\delta\tau_{vv}=\delta(\bar{\tau}_v\bar{u}_v)=\bar{\tau}_v\delta\bar{u}_v+\bar{u}_v\delta\bar{\tau}_v=2\bar{\tau}_v\delta\bar{u}_v=2|\delta\bar{u}_v|\,\tau_{vt}.$$

Deci, la $|\delta\bar{u}_v|$ dat, variația $\delta\tau_{vv}$ a tensiunii normale e maximă dacă $\delta\bar{u}_v$ are direcția tensiunii tangențiale din secțiune. Cum $\bar{\tau}_v$ și deci $\bar{\tau}_{vv}$ variază continuu și analitic, rezultă din relația (2) că, variind totdeauna versorul $\bar{u}_v$ al orientării în direcția și în sensul tensiunii tangențiale din secțiune, tensiunea normală crește cel mai repede în valoare absolută, până când trece printr'un maxim. Pentru orientarea corespunzătoare e satisfăcută relația:

$$\delta\tau_{vv}=2\,\bar{\tau}_v\,\delta\bar{u}_v=0,$$

oricare ar fi $\delta\bar{u}_v$ conform condițiunilor de maxim. În secțiunea în care tensiunea normală e maximă, tensiunea tangențială τ_{vt} e deci nulă, adică aceasta e o secțiune de tensiune principală. Variind versorul $\bar{u}_v$ al orientării în sens contrar tensiunii tangențiale din secțiune, se ajunge la o orientare pentru care tensiunea normală trece printr'un minim și pentru care, de asemenea, $\delta\tau_{vv}=2\bar{\tau}_v\delta\bar{u}_v=0$, adică $\tau_{vt}=0$. Secțiunile în cari tensiunea normală trece prin maximul și prin minimul ei local sunt perpendiculare una pe alta. În adevăr, dacă $\bar{u}_{v'}$ și $\bar{u}_{v''}$ sunt versorii orientărilor maximului și minimului, și dacă $\bar{\tau}_{v'v}$ și $\bar{\tau}_{v''v}$ sunt tensiunile (principale) corespunzătoare, rezultă, conform definiției lor:

$$\bar{\tau}_{v'}=\tau_{v'v}\bar{u}_{v'}\ \text{ și }\ \bar{\tau}_{v''}=\tau_{v''v}\bar{u}_{v''}.$$

Deci, conform relației (5):

$$\tau_{v''v}\bar{u}_{v''}\bar{u}_{v'}=\tau_{v'v}\bar{u}_{v'}\bar{u}_{v''}.$$

Cum $\tau_{v''v}$ diferă (afară de cazuri particulare) de $\tau_{v'v}$, rezultă că versorii $\bar{u}_{v'}$ și $\bar{u}_{v''}$ sunt perpendiculari unul pe altul. În aceste condițiuni există în fiecare punct, în cele mai generale cazuri, numai trei direcții principale triortogonale ale stării de tensiune. În adevăr, în conformitate cu relația de simetrie (3), dacă τ_{xy} și τ_{yz} sunt nuli, rezultă că și τ_{yx} și τ_{yz} sunt nuli. Valoarea tensiunii normale principale mijlocii e o valoare staționară.

Cum tensiunea din orice secțiune e determinată de tensiunile din trei secțiuni necoplanare, acestea determină și valorile tensiunilor (normale) principale. În adevăr, fie

$$\bar{u}_v=\bar{i}\,u_{vx}+\bar{j}\,u_{vy}+\bar{k}\,u_{vz}=\bar{i}\cos\alpha_{vx}+\bar{j}\cos\alpha_{vy}+\bar{k}\cos\alpha_{vz},$$

versorul uneia dintre cele două orientări pe cari le determină o direcție principală a stării de tensiune dintr'un punct, într'un moment dat. Dacă $\bar{\tau}_v$ e tensiunea principală corespunzătoare versorului $\bar{u}_v$, conform definiției: $\bar{\tau}_v=\tau_v\bar{u}_v$ unde τ_v e valoarea absolută a tensiunii principale. Componentele cartesiene ale unei tensiuni principale sunt deci $\tau_v\cos\alpha_{vx}$, $\tau_v\cos\alpha_{vy}$ și $\tau_v\cos\alpha_{vz}$. Introducând în relația (2), se obțin următoarele condițiuni pentru determinarea direcțiilor principale:

$$0=(\tau_{xx}-\tau_v)\cos\alpha_{vx}+\tau_{yx}\cos\alpha_{vy}+\tau_{zx}\cos\alpha_{vz};$$
$$0=\tau_{xy}\cos\alpha_{vx}+(\tau_{yy}-\tau_v)\cos\alpha_{vy}+\tau_{zy}\cos\alpha_{vz};$$
$$0=\tau_{xz}\cos\alpha_{vx}+\tau_{yz}\cos\alpha_{vy}+(\tau_{zz}-\tau_v)\cos\alpha_{vz}.$$

La ecuațiile de mai sus se adaugă relația

$$\cos^2\alpha_{vx}+\cos^2\alpha_{vy}+\cos^2\alpha_{vz}-1=0;$$

conform acesteia, cosinusurile directoare ale orientării principale din primele trei ecuații nu pot fi toate nule. Pentru ca aceste ecuații să admită în cosinusurile directoare soluții cari nu sunt toate nule, trebue ca determinantul coeficienților lor să fie nul:

$$\begin{vmatrix}\tau_{xx}-\tau_v & \tau_{yx} & \tau_{zx}\\ \tau_{xy} & \tau_{yy}-\tau_v & \tau_{zy}\\ \tau_{xz} & \tau_{yz} & \tau_{zz}-\tau_v\end{vmatrix}=0.$$

Din această condițiune se calculează valorile absolute τ_v ale tensiunilor principale. Desvoltând determinantul și ordonând în raport cu puterile necunoscutei τ_v, se obține:

$$\tau_v^3+\tau_v^2(\tau_{xx}+\tau_{yy}+\tau_{zz})+$$
$$+\tau_v\left\{\begin{vmatrix}\tau_{yy} & \tau_{yz}\\ \tau_{zy} & \tau_{zz}\end{vmatrix}+\begin{vmatrix}\tau_{zz} & \tau_{zx}\\ \tau_{xz} & \tau_{xx}\end{vmatrix}+\begin{vmatrix}\tau_{xx} & \tau_{xy}\\ \tau_{yx} & \tau_{yy}\end{vmatrix}\right\}+\begin{vmatrix}\tau_{xx} & \tau_{xy} & \tau_{xz}\\ \tau_{yx} & \tau_{yy} & \tau_{yz}\\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \tau_{zz}\end{vmatrix}=0$$

Soluțiile acestei ecuații cubice dau tensiunile (normale) principale. — Le presupunem întâi diferite una de alta.

Direcțiile de versori $\bar{u}_1$, $\bar{u}_2$, $\bar{u}_3$, ale tensiunilor principale τ_v', τ_v'', τ_v''' se pot alege ca direcții ale axelor de coordonate, de exemplu, în ordinea: tensiunea principală (algebric) minimă (adică tensiunea de compresiune maximă sau tensiunea de întindere minimă dacă nu există tensiuni de compresiune), tensiunea principală medie și apoi cea (algebric) maximă. În acest caz,

$$\tau_v'=\tau_{11};\ \tau_v''=\tau_{22};\ \tau_v'''=\tau_{33} \text{ și } \tau_{12}=0;\ \tau_{23}=0;\ \tau_{31}=0,$$

iar din (2) rezultă:

$$\tau_{v_1}=\tau_{11}\cos\alpha_{v_1};\ \tau_{v_2}=\tau_{22}\cos\alpha_{v_2};\ \tau_{v_3}=\tau_{33}\cos\alpha_{v_3}.$$

Valoarea tensiunii normale are deci expresiunea:

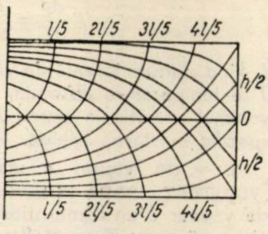
$$\tau_{vv}=\bar{\tau}_v\bar{u}_v=\tau_{11}\cos^2\alpha_{v_1}+\tau_{22}\cos^2\alpha_{v_2}+\tau_{33}\cos^2\alpha_{v_3},$$

iar pătratul valorii tensiunii tangențiale e:

$$\begin{aligned}\tau_{vt}^2=\tau_v^2-\tau_{vv}^2&=\tau_v'^2+\tau_v''^2+\tau_v'''^2-\tau_{vv}^2\\&=(\tau_{11}-\tau_{22})^2\cos^2\alpha_{v_1}\cos^2\alpha_{v_2}\\&\quad+(\tau_{22}-\tau_{33})^2\cos^2\alpha_{v_2}\cos^2\alpha_{v_3}\\&\quad\quad+(\tau_{33}-\tau_{11})\cos^2\alpha_{v_3}\cos^2\alpha_{v1}.\end{aligned}$$

Din această relație rezultă că tensiunea tangențială poate fi nulă numai pentru direcțiile noilor axe de coordonate (pentru cari două cosinusuri directoare sunt nule), dacă tensiunile principale sunt diferite una de alta. Dacă două tensiuni principale sunt egale, toate direcțiile din planul determinat de direcțiile lor sunt direcții principale; dacă trei tensiuni principale, referitoare la trei direcții necoplanare, sunt egale între ele, toate direcțiile sunt direcții principale — și se obține cazul unor tensiuni fie de întindere, fie de compresiune (presiune), egale între ele, toate tensiunile tangențiale fiind nule.

Repartiția într'un corp a tensiunilor (normale) principale se reprezintă cu ajutorul traiectoriilor de tensiune. Acestea sunt curbe tangente în fiecare punct al lor la câte una dintre tensiunile principale locale. Printr'un punct trec deci, în general, trei traiectorii de tensiune: acestea formează un sistem triplu ortogonal. Fig. *III* reprezintă în secțiune verticală traiectoriile de tensiune într'o placă dreaptă, scurtă, incastrată la un capăt și solicitată la încovoiere la celălalt capăt, printr'o sarcină repartizată adecvat pe secțiunea ei liberă la acest capăt.



III. Traiectoriile tensiunilor într'o lamă incastrată.

Direcțiile pentru cari tensiunile tangențiale sunt maxime se obțin anulând derivatele valorii tensiunii tangențiale în raport cu două cosinusuri directoare (cel de al treilea cosinus director nu mai e variabilă independentă). Se obțin în acest fel, de exemplu, ecuațiile

$$\{\tau_{11}-\tau_{33}-2[(\tau_{11}-\tau_{33})\cos^2\alpha_{v_1}+(\tau_{22}-\tau_{33})\cos^2\alpha_{v_2}]\}\cos\alpha_{v_1}=0$$

$$\{\tau_{22}-\tau_{33}-2[(\tau_{11}-\tau_{33})\cos^2\alpha_{v_1}+(\tau_{22}-\tau_{33})\cos^2\alpha_{v_2}]\}\cos\alpha_{v_2}=0.$$

Eliminând cazurile cari nu pot fi realizate sau cari nu prezintă inteses, se obțin deci următoarele valori ale cosinusurilor directoare ale orientărilor în cari tensiunile tangențiale sunt maxime:

$$\cos\alpha_{v_1}=\pm\frac{1}{\sqrt{2}};\quad \cos\alpha_{v_2}=0;\quad \cos\alpha_{v_3}=\pm\frac{1}{2},$$

respectiv

$$\cos\alpha_{v_1}=0;\quad \cos\alpha_{v_2}=\pm\frac{1}{2};\quad \cos\alpha_{v_3}=\pm\frac{1}{2},$$

împreună cu

$$\cos\alpha_{v_1}=\pm\frac{1}{2};\quad \cos\alpha_{v_2}=\pm\frac{1}{\sqrt{2}};\quad \cos\alpha_{v_3}=0.$$

Fiecare dintre soluții corespunde deci câte unui plan care trece prin una dintre axele de coordonate și e inclinat cu unghiurile $\frac{\pi}{4}$ și $\frac{5\pi}{4}$ față de cele două axe. Rezultă următoarele trei valori ale tensiunilor tangențiale de valoare absolută maximă:

$$\tau_1=\pm\frac{\tau_{22}-\tau_{33}}{2};\quad \tau_2=\pm\frac{\tau_{33}-\tau_{11}}{2};\quad \tau_3=\pm\frac{\tau_{11}-\tau_{22}}{2}.$$

Repartiția tensiunilor tangențiale maxime într'un corp poate fi reprezentată cu ajutorul liniilor de tensiune, curbe ale căror tangente au în fiecare punct direcția tensiunilor tangențiale maxime locale.

Variația tensiunilor normale și tangențiale cu orientarea v rezultă și din reprezentarea grafică, făcută fie cu ajutorul cuadricelor lui Cauchy și Lamé ale tensorului lor simetric și de ordinul al doilea (v. Cuadricele tensorilor de ordinul al doilea), fie cu ajutorul cercurilor lui Mohr (v. Cercuri Mohr). —

Prezența unei stări de tensiune $\bar{\tau}$ e echivalentă cu o densitate de volum $\bar{f}$ a forței, de componente f_x, f_y și f_z, cari se calculează din următoarele ecuații (v. sub Elastomecanică):

$$-f_x=\frac{\partial\tau_{xx}}{\partial x}=\frac{\partial\tau_{yx}}{\partial y}=\frac{\partial\tau_{zx}}{\partial z};$$

$$-f_y=\frac{\partial\tau_{xy}}{\partial x}+\frac{\partial\tau_{yy}}{\partial y}+\frac{\partial\tau_{zy}}{\partial z};$$

$$-f_z=\frac{\partial\tau_{xz}}{\partial x}+\frac{\partial\tau_{yz}}{\partial y}+\frac{\partial\tau_{zz}}{\partial z}.$$

Ele pot fi strânse în următoarea ecuație unică:

$$\bar{f}=-\operatorname{div}\bar{\bar{\tau}},$$

unde $\bar{\bar{\tau}}$ e tensorul stare de tensiune — și sunt necesare în deducerea ecuațiilor de mișcare a mediilor continue (v. sub Elastomecanică, ecuațiile lui Euler în Hidrodinamică, ecuațiile lui Navier-Stokes, etc.). —

Din punctul de vedere al provenienței lor, tensiunile din corpuri se împart în tensiuni din sarcini și în tensiuni proprii în sens larg. Tensiunile din sarcini se produc sub acțiunea forțelor exterioare cari se exercită asupra corpurilor; ele depind și de proprietățile mecanice ale acestora. Din punctul de vedere mecanic, se deosebesc tensiuni în domeniul elastic, a căror producere se studiază în Teoria elasticității și în Rezistența materialelor (v. Elasticitate, Elastomecanică şi Rezistenţa materialelor) — şi tensiuni în domeniul plastic, a căror producere se studiază în Teoria plasticităţii şi în Rezistenţa materialelor (v. Plasticitate şi Rezistenţa materialelor). — Tensiunile proprii în sens larg se stabilesc în materialele solide. Ele se împart în tensiuni din temperatură şi tensiuni proprii în sens restrâns (v. Tensiune proprie). Tensiunile din temperatură (v.), cari provin din neuniformitatea temperaturii corpurilor, se pot produce independent de eventualele sarcini sau reacţiuni. Tensiunile proprii (v.) în sens restrâns se caracterizează prin faptul că există în material şi când acesta nu e supus unor sarcini sau reacţiuni şi nu prezintă diferenţe de temperatură între părţile lui. Tensiunile din turnare (v.) sunt un exemplu de tensiuni proprii.

În condiţiuni date, tensiunile cari se stabilesc într'un material solid solicită materialul (v. Solicitare) cu atât mai mult, cu cât sunt mai mari. Din acest punct de vedere prezintă interes concentrarea tensiunilor, adică efectul de mărire locală a tensiunilor principale în anumite secţiuni, faţă de cazul că ar fi uniform repartizate pe acele secţiuni. Concentrarea tensiunilor poate proveni din încrestări, din slăbiri sau măriri brusce de secţiune. Condiţiunile de rupere a materialelor solide solicitate prin faptul că există în ele tensiuni sunt expuse sub Ruperea materialelor.

1. **Tensiune de disoluţie electrolitică** [напряжение электролитической диссолюции; tension de dissolution électrolytique, pression de dissolution électrolytique; elektrolytische Lösungsspannung; electrolytic dissolution pressure; elektrolitikus oldásfeszültség]. *Chim. fiz.:* Presiunea ionilor elementului din care e format un electrod, cari au tendinţa de a trece în soluţie în lichidul care înconjură electrodul. La echilibru, ea dă concentraţia ionilor elementului respectiv în lichidul din jurul electrodului.

2. **~ de retragere** [усадочное напряжение; tension de contraction; Zusammenziehungspannung; contraction stress; zsugorodási feszültség]. *Metl.* V. sub Tensiune de turnare.

3. **~ de turnare** [внутренния напряжения в отливках; tension de coulée; Gußspannung; casting stress; öntési feszültség]. *Metl.:* Tensiune care se produce în piesele turnate, la solidificare. Tensiunile de turnare pot fi produse de următoarele cauze: răcirea neuniformă a pieselor, la trecerea prin zona de deformaţie elastică (tensiuni termice); desvoltarea neconcordantă în timp a transformărilor alotropice cu schimbare de volum (de ex. $Fe_{\gamma} \rightarrow Fe_{\alpha}$, la oţeluri) a sau grafitizării (la fonte), în diverse părţi ale piesei (tensiuni fazice); frânarea retragerii, adică a contracţiunii din cauza formei (miezuri, reţea de turnare) sau a particularităţilor constructive ale piesei (tensiuni de retragere).

Dacă tensiunile depăşesc rezistenţa de rupere, piesele crapă la scoaterea din formă, la prelucrare sau în timpul funcţionării; dacă tensiunile depăşesc limita de curgere, piesele se deformează permanent. Efectul deformaţiilor depinde de natura tensiunilor. În cazul tensiunilor termice, deformarea consistă în comprimarea părţii groase de către partea subţire a piesei (solidificatăanterior); în cazul tensiunilor fazice, deformarea consistă în comprimarea părţilor subţiri de către partea groasă, în care, din cauza răcirii mai încete, transformările alotropice, respectiv grafitizarea, sunt mai accentuate; tensiunile de retragere dau o întindere a părţilor groase ale piesei sau, uneori, dispar după desbatere.

Factorii cari influenţează tensiunile de turnare sunt: compoziţia chimică, structura, vitesa de răcire, modul de formare, tratamentul termic, etc. Astfel: elementele grafitizante (C, Si) provoacă tensiuni fazice; deci ele sunt un mijloc de combatere a tensiunilor termice; structura eutectică provoacă cele mai mici tensiuni; evitarea ieşindurilor şi a miezurilor, formarea cu maselote false şi mărirea elasticităţii miezului combat tensiunile de retragere; folosirea răcitoarelor uniformizează răcirea piesei, mărind vitesa de răcire a părţilor groase. Recoacerea la 500···600°, timp de 5···9 ore, înlătură cele mai multe tensiuni.

4. **~ de vapori** [упругость пара; tension de vapeur, pression de vapeur; Dampfdruck; vapour pressure; gőzfeszültség]. *Fiz.:* Presiunea vaporilor produşi de un lichid. Termenul se aplică, de obiceiu, presiunii vaporilor în echilibru termic cu faza lichidă a acelei substanţe, deci presiunii maxime a vaporilor la o anumită temperatură, adică presiunii vaporilor saturaţi la temperatura respectivă. Tensiunea de vapori creşte cu temperatura. Variaţia dp a tensiunii de vapori, pentru o variaţie dT a temperaturii, e dată de ecuaţia lui Clapeyron-Clausius:

$$T\frac{dp}{dT}=\frac{L}{\Delta v},$$

L fiind căldura latentă de vaporizare a substanţei, T e temperatura absolută, Δv e diferenţa dintre volumul specific în starea de vapori şi volumul specific în starea lichidă.

5. **~ de vapori a unui combustibil lichid** [упругость пара жидкого горючего; tension de vapeur d'un combustibile liquide; Dampfdruck eines flüssigen Brennstoffs; vapour pressure of a liquid fuel; egy cseppfolyós tüzelőanyag gőzfeszültsége]. *Ind. petr.:* Presiunea vaporilor saturaţi ai combustibilului lichid la temperatura prescrisă de norme (de obiceiu, 37,8°). Evaporarea la suprafaţa unui combustibil lichid se produce la orice temperatură, însă presiunea vaporilor formaţi depinde de substanţele din combustibil şi de temperatura la care se produce evaporarea şi creşte odată cu aceasta.

Tensiunea de vapori, care prezintă importanţă pentru benzinele de aviaţie şi de automobil, se determină cu aparatul Reid, la temperatura de +37,8 °C, când raportul dintre volumele fazei lichide şi fazei vapori este 1 : 4.

Valoarea tensiunii de vapori a unei benzine constitue un indiciu al posibilităţii de formare, în conductele de benzină, a dopurilor de gaze constituite din bule mari de vapori de benzină, cari apar în sistemul de alimentare cu combustibil, perturbând alimentarea uniformă a motorului şi producând astfel chiar întreruperi în funcţionarea lui; acest fapt e important pentru motoarele de avion, la cari întreruperile în funcţionare pot produce accidente grave. Dopurile de gaze se formează când tensiunea de vapori a carburantului e mai înaltă decât presiunea exterioară, de exemplu în cazul sborului avioanelor la înălţimi mari.

O tensiune de vapori mare a unei benzine produce mari pierderi prin evaporare, în timpul transportului sau al depozitării.

Pentru exploatarea automobilelor în timpul iernii, o tensiune de vapori a benzinelor utilizate mărită până la anumite limite, datorită prezenţei hidrocarburilor uşoare, poate constitui o calitate pozitivă pentru combustibili, deoarece uşurează pornirea motorului.

1. **Tensiune de vapori, curba de ~ de vapori** [кривая упругость пара; courbe des tensions de vapeur; Dampfdruckkurve; vapour pressure curve; gőzfeszültségi görbe]. *Fiz.*: Curba care reprezintă, în funcţiune de temperatură, tensiunea vaporilor saturaţi ai unei substanţe.

2. **~ din temperatură** [температурное напряжение; tension de température; Wärmespannung; temperature stress; hőmérsékleti feszültség]: Tensiune suplementară care se produce într'un corp solid când părţile acestuia nu au toate temperatura mediului ambiant, faţă de cazul când părţile ar avea această temperatură. Tensiunile din temperatură în sens restrâns sunt cele cari provin din neuniformitatea temperaturii şi depind de gradientul de temperatură. Tensiuni din temperatură în sens larg se pot produce şi în corpurile solide cari au pretutindeni aceeaşi temperatură; de exemplu, dacă se încălzeşte uniform o bară cu capetele sprijinite în două reazeme fixe.

Tensiunile din temperatură propriu zise prezintă importanţă în sistemele tehnice cari sunt supuse în serviciu unui gradient de temperatură; de exemplu, pentru coşurile de zidărie ale instalaţiilor de căldări de abur, pentru cilindrii şi pistoanele motoarelor termice şi, în special, ale celor cu ardere internă (de ex. ale motoarelor cu gaz răcite cu apă), etc.

Ecuaţiile cu derivate parţiale ale Elastomecanicei (v.) conţin, în cazul corpurilor în cari gradientul de temperatură diferă de zero, un termen suplementar, proporţional cu componentele respective ale gradientului de temperatură. Pentru a deduce acest termen, presupunem că, începând cu o temperatură θ_0, încălzim întâi diferitele părţi ale corpului până la temperatura actuală θ şi presupunem că fiecare parte a lui se dilată liber, cu $\alpha(\theta-\theta_0)\equiv\alpha\Delta\theta$ pe fiecare unitate de lungime. Presupunem apoi că aplicăm tensiunile normale şi tangenţiale cari se stabilesc de fapt. Fie γ'_{xx}, γ'_{yy} şi γ'_{zz} lungirile specifice de natură elastică, pe cari le-ar provoca tensiunile normale τ_{xx}, τ_{yy} şi τ_{zz} dacă ar exista singure. Lungirile specifice (v. Deformaţie specifică) rezultante vor fi deci, în domeniul elastic, conform principiului superpoziţiei:

$$\gamma_{xx}=\frac{\partial w_x}{\partial x}=\gamma'_{xx}+\alpha\Delta\theta;\quad \gamma_{yy}\equiv\frac{\partial w_y}{\partial y}=\gamma'_{yy}+\alpha\Delta\theta;$$

$$\gamma_{zz}=\frac{\partial w_z}{\partial z}=\gamma'_{zz}+\alpha\Delta\theta,$$

unde w_x, w_y şi w_z sunt deplasările particulei care are coordonatele x, y, z.

Neuniformitatea temperaturii nu provoacă lunecări specifice. Acestea provin deci numai din tensiunile tangenţiale:

$$\gamma_{xy}=\frac{\partial w_x}{\partial y}+\frac{\partial w_y}{\partial x},\ \text{etc.}$$

Legea lui Hooke (v. Hooke, legea lui ~) are deci, în acest caz, forma (v. sub Elastomecanică):

$$\gamma'_{xx}=\frac{\tau_{xx}}{E}-\frac{1}{m}\,\frac{\tau_{yy}-\tau_{zz}}{E}\equiv\frac{m+1}{mE}\,\tau_{xx}-\frac{\tau_{xx}+\tau_{yy}+\tau_{zz}}{mE},\ \text{etc.},$$

unde m e coeficientul lui Poisson. Deci:

$$\tau_{xx}=\frac{mE}{m+1}\left[\frac{\partial w_x}{\partial x}+\frac{1}{m-2}\left(\frac{\partial w_x}{\partial x}+\frac{\partial w_y}{\partial y}+\frac{\partial w_z}{\partial z}\right)-\frac{m+1}{m-2}\,\alpha\Delta\theta\right];\ \text{etc.},$$

şi

$$\tau_{yy}=\frac{mE}{2(m+1)}\,\gamma_{xy};\ \text{etc.}$$

Introducând aceste expresiuni în legea de mişcare a mediilor continue (v. sub Elastomecanică):

$$\rho\,(a_x-g_x)=\frac{\partial\tau_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial\tau_{yx}}{\partial y}+\frac{\partial\tau_{zx}}{\partial z};\ \text{etc.},$$

unde a_x e acceleraţia şi g_x e forţa aplicată, raportată la unitatea de masă, se obţine următoarea ecuaţie cu derivate parţiale:

$$\rho\,(a_x-g_x)=\Delta w_x+\frac{m}{m-2}\,\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial w_x}{\partial x}+\frac{\partial w_y}{\partial y}+\frac{\partial w_z}{\partial z}\right)-2\,\frac{m+1}{m-2}\,\alpha\,\frac{\partial\Delta\theta}{\partial x}$$

şi două ecuaţii analoage pentru w_y şi w_z. Prin integrarea acestor ecuaţii diferenţiale, cu condiţiunile la limită şi iniţiale necesare, se obţin tensiunile rezultante din sarcini şi din temperatură, în funcţiune de repartiţia, presupusă cunoscută, a temperaturii în corp.

3. **~ fazică** [фазовое напряжение; tension de phase; Phasenspannung; phase tension; fázis feszültség]. *Mett.* V. sub Tensiune de turnare.

4. **~ interfacială** [напряжение на поверхности раздела; tension faciale; Grenzflächenspannung; interfacial tension; határfelületi feszültség]. *Chim. fiz.*: Forţa care se exercită tangenţial pe unitatea de lungime, la suprafaţa de contact, între două lichide insolubile unul în altul, sau între un lichid şi un corp solid.

Determinarea tensiunii interfaciale la lichide se face cu ajutorul unui stalagmometru. În cazul produselor petroliere (benzină, petrol lampant, uleiuri minerale), tensiunea interfacială față de apă variază între 4,9 și 5,5 mg/mm.

Cunoașterea valorii acestei constante, ca și a mijloacelor de a o micșora sau de a o mări, în cazul produselor petroliere, prin adausuri de anumite substanțe, prezintă interes deosebit, fiindcă numeroase fenomene, ca formarea de emulsiuni sau ruperea lor, stabilitatea filmului de uleiu pe suprafețele metalice, adezivitatea bitumurilor la rocele de pavaje, etc., depind de valoarea acestei constante.

1. **Tensiune normală** [нормальное напряжение; tension normale; Normalspannung; normal tension; normális feszültség]. V. sub Tensiune 2.

2. **~ proprie** [сообственое напряжение; tension propre; Eigenspannung; own strain; önfeszültség]: Tensiune care poate exista într'un corp solid, independent de forțele exterioare cari se exercită asupra lui.

Există șase categorii de tensiuni proprii, în acest sens larg al termenului: tensiuni din temperatură, tensiuni din transformări alotropice, tensiuni din solidificare, tensiuni din deformare plastică, tensiuni din umezire și uscare, și tensiuni din pretensionare.

Tensiunile din temperatură (v.) sunt de două categorii. Tensiunile cari se produc prin variațiile de temperatură ale solidului, chiar când temperatura e uniformă; se pot produce numai dacă acel corp e rezemat în așa fel, încât nu se poate dilata sau contracta liber când variază temperatura; ele nu sunt deci tensiuni proprii în sens restrâns, fiindcă nu sunt independente de forțele exterioare (în cazul considerat, de reacțiuni). Tensiunile cari se produc când există în corp gradient local de temperatură sunt independente de forțele exterioare. Ele provin, de exemplu, din faptul că părți mai reci ale corpului împiedecă dilatația liberă a părților mai calde, etc. Acestea sunt tensiuni proprii într'un sens mai restrâns al termenului. — Uneori se face abstracțiune și de aceste tensiuni, și se consideră tensiuni proprii în sens restrâns numai tensiunile independente de forțele exterioare și cari pot exista și când temperatura corpului e uniformă (egală, de exemplu, cu temperatura mediului ambiant).

Tensiunile din transformări alotropice provin din faptul că, printr'o astfel de transformare, se poate trece de exemplu dela o modificație cu volum mic la o alta, cu volum mare, mărirea de volum fiind împiedecată de materialul solid din jur.

Tensiunile din solidificare se produc în special în piesele turnate (v. Tensiune din turnare), fiindcă scăderea de temperatură nu poate fi condusă în așa fel, încât solidificarea să se facă simultan în întreaga masă; părțile din apropierea suprafeței piesei se solidifică în general mai repede, împiedecând variația liberă a volumului, care s'ar produce la solidificarea părților centrale.

Tensiunile din deformare plastică se produc, în general, la prelucrarea materialului prin deformarea la rece (laminare, trefilare, ciocănire, etc.). Dacă se depășește limita de elasticitate a unui material, lungirile lui specifice γ_{xx}, γ_{yy}, γ_{zz} și lunecările lui specifice γ_{xy}, γ_{yz}, γ_{xz} au o parte permanentă și una elastică; de exemplu:

$$\gamma_{xx}=\gamma_{xxp}+\gamma_{xxe}.$$

Partea permanentă a deformațiilor specifice ar fi egală cu deformațiile cari rămân în corp numai în cazurile în cari, la descărcare, micile părți ale corpului ar putea efectua liber deformațiile necesare pentru a ajunge în starea în care există numai deformațiile specifice permanente γ_{xxp}, etc. În general, depășirea limitei de elasticitate se face însă în măsuri diferite în diversele părți ale corpului, și deformațiile specifice permanente corespunzătoare nu sunt compatibile cu continuitatea corpului; deformațiile elastice nu pot să dispară deci în întregime, deoarece corpul își păstrează continuitatea cât timp nu s'a depășit rezistența de rupere. Deformațiile elastice dispar deci numai în parte, iar în parte rămân, și acestei părți îi corespund tensiuni cari constitue tensiunile proprii provocate (indirect) de deformarea plastică.

Tensiunile proprii din umezire și uscare se stabilesc numai în corpurile cari se umflă la umezire neuniformă, de exemplu în lemnul care se umezește sau se usucă numai local.

Tensiunile din pretensionare se stabilesc în sisteme formate din mai multe piese, dintre cari unora li se dau tensiuni de întindere sau de compresiune, astfel încât ele să se sprijine pe celelalte, provocând în ele tensiuni de compresiune, respectiv de întindere. Dacă se consideră fiecare piesă componentă în parte, tensiunile din pretensionare provin deci din sarcini exterioare; de aceea ele nu se consideră, în general, tensiuni proprii. —

Prezența tensiunilor proprii în corpuri se poate constata prin secționarea acestora și observarea deformațiilor secțiunilor obținute. Ele pot fi uneori atât de mari, încât pot provoca ruperea materialului. Aceasta se poate produce la o încălzire unilaterală în serviciu, care mărește tensiunile din temperatură în timpul solicitării în serviciu, sau la prelucrarea prin așchiere a piesei, dacă tensiunile sunt în apropiere de suprafață. —

Tensiunile proprii se evită, evitând cauzele cari le produc. După ce s'au stabilit, ele se elimină total sau în parte prin tratamente termice adecvate (recoacere de detensionare) în cazul materialelor metalice, sau prin tratamente mecanice, ca trepidațiile, cari pot conduce la regrupări ale moleculelor, însoțite de scăderea tensiunilor proprii.

3. **~ superficială** [поверхностное напряжение; tension superficielle; Oberflächenspannung; surface tension; felületi feszültség]. *Fiz.*: Forța care se exercită tangențial pe unitatea de lungime dela suprafața unui lichid, datorită interacțiunii dintre moleculele dela suprafață și moleculele din interiorul lichidului. Direcția acestei

forţe tangente la suprafaţă e normală pe elementul de lungime. Tensiunea superficială e, de fapt, o tensiune interfacială între lichid şi vaporii săi saturanţi. Sin. Constantă capilară.

Un lichid e în echilibru când energia sa superficială liberă e minimă în condiţiunile în cari se găseşte lichidul. Produsul $w=\gamma A$ dintre tensiunea superficială γ şi aria A a suprafeţei lichidului trebue să fie deci minim. Pentru un lichid pur, la temperatură dată, γ e constant şi deci minimul energiei superficiale w e realizat când aria A e minimă. Dacă lichidul nu e în contact cu niciun corp solid, de exemplu dacă el e în suspensie într'un alt lichid, de aceeaşi greutate specifică, masa de lichid ia deci forma sferică.

În cazul unei mase de lichid mărginite de o suprafaţă curbă, tensiunea superficială produce, între interiorul şi exteriorul masei, o diferenţă de presiune, exprimată prin $\Delta p=\gamma\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)$, R_1 şi R_2 fiind razele de curbură principale ale suprafeţei în punctul în care se măsoară diferenţa de presiune, presiunea fiind mai mare în interiorul concavităţii suprafeţei.

1. **Tensiune tangenţială** [тангенциальное напряжение; tension tangentielle; Tangentialspannung; tangential tension; tangenciálós feszültség]. V. sub Tensiune 2.

2. ~ termică [температурное напряжение; tension thermique; Abkühlungsspannung; thermic stress; lehűlési feszültség]. *Metl.* V. sub Tensiune din temperatură şi Tensiune de turnare.—

3. **Tensiune** bioelectrică [биоэлектрическое напряжение; tension bioélectrique; bioelektrische Spannung; bioelectric tension; bioelektrikus feszültség]. *Biol.*: Diferenţa de potenţial electric produsă între două puncte ale unui ţesut viu, prin modificarea concentraţiei ionilor în acest ţesut animal sau vegetal. Variaţiile concentraţiei ionilor în soluţii învecinate, de exemplu la limita dintre două celule, sunt produse de acţiunile şi excitaţiile nervoase.

Tensiunea bioelectrică din ţesuturile animale e de ordinul a 20···50 mV. Anumiţi peşti au muşchi şi glande cu acţiuni electrice puternice, datorite unor „pile" electrice legate în serie; în aceste cazuri, tensiunea bioelectrică poate atinge valori de 24···355 V, devenind mortală pentru fiinţele atinse.

Curenţii pe cari îi stabileşte tensiunea bioelectrică pot fi curenţi staţionari (în general, foarte slabi) între diferitele porţiuni de pe suprafaţa muşchilor, curenţi de demarcaţie (mai puternici) între o suprafaţă nesecţionată şi una secţionată, curenţi de acţiune în orice porţiune de muşchiu, glandă sau nerv în activitate sau în stare de excitaţie. De exemplu, curentul electric continuu, de un anumit sens, care se suprapune, în caz de excitare a nervului, peste „curentul de repaus" care trece printr'un nerv în stare normală, neexcitată, producând diminuarea sau inversarea sensului curentului de repaus în nerv, e un curent de acţiune nervoasă. Variaţia stării electrice a nervului se poate constata experimental, cu ajutorul unui galvanometru sensibil; ea se produce în punctul excitat al nervului şi se propagă de-a-lungul acestuia din urmă, cu vitesa procesului de excitaţie. Recent se presupune că nervul în repaus, substanţă biologică într'un mediu conductor (ţesutul viu), se încarcă negativ faţă de părţile învecinate. Diferenţa de potenţial antrenează prin nerv un curent, electronii migrând din părţile excitate, active, ale nervului, spre cele inactive, apropiate, făcând să se propage efectul de excitaţie. Circuitul se închide local, printr'un curent de sens invers, prin interiorul nervului. Astfel, excitaţia ar consista într'o depolarizaţie temporară, care se propagă din aproape în aproape, cu vitesa excitaţiei.

Pe curenţii de acţiune rezultaţi din contracţiunile musculare ale inimii se bazează electrocardiografia, iar pe curenţii de acţiune din creier, ridicarea electroencefalogramelor.

4. **Tensiune electrică** [электрическое напряжение; tension électrique; elektrische Spannung; electric voltage; elektromos feszültség, villamos feszültség]. *Elt.*: Suma u a produselor dintre lungimile ds ale elementelor de linie ale unei anumite linii C, între două puncte ale ei P_1 şi P_2, şi componentele tangenţiale locale E ale intensităţii câmpului electric (tensiunea electrică dintre punctele P_1 şi P_2, de-a-lungul liniei C):

$$u=\int_{C\;P_1}^{P} E_t\,ds.$$

Dacă $\overline{E}$ e vectorul intensităţii câmpului electric şi $d\overline{r}$ e vectorul elementului de linie ds al curbei C, tensiunea electrică dintre punctele P_1 şi P_2, raportată la curba C dintre ele, se exprimă sub forma:

$$u=\int_{C\;P_1}^{P_2} \overline{E}\,d\overline{r}.$$

Tensiunea corespunzătoare intensităţii $\overline{E}_i$ a câmpului electric imprimat se numeşte tensiune elecrtică imprimată:

$$u_i=\int_{C\;P_1}^{P_2} \overline{E}_i\,d\overline{r}.$$

Tensiunea corespunzătoare sumei dintre intensităţile câmpului electric şi câmpului electric imprimat, sumă numită intensitatea câmpului electric în sens larg, se numeşte tensiune electrică în sens larg:

$$u_l=\int_{C\;P_1}^{P_2} (\overline{E}+\overline{E}_i)\,d\overline{r}.$$

Unitatea MKSA de tensiune electrică se numeşte volt (v.). Tensiunea se obţine în volţi, dacă se calculează cu intensitatea câmpului măsurată în volţi pe metru şi cu lungimile elementelor de linie măsurate în metri. Unitatea electrostatică absolută CGS de tensiune electrică are 300 V.

Intensitatea oricărui câmp electric $\bar{E}$ e a egală cu suma a două intensităţi, dintre cari una derivă dintr'un potenţial scalar şi se numeşte intensitatea câmpului electric coulombian $\bar{E}_c$, iar cealaltă e solenoidală şi se numeşte intensitatea $\bar{E}_s$ a câmpului electric indus prin inducţie electromagnetică: $\bar{E} = \bar{E}_c + \bar{E}_s$. Tensiunea dintre două puncte, corespunzătoare intensităţii câmpului electric coulombian, e independentă de curba dintre ele, la care e raportată — şi se numeşte diferenţa de potenţial electric dintre acele două puncte. Tensiunea dintre două puncte, corespunzătoare intensităţii câmpului electric indus, depinde, în general, atât de cele două puncte, între cari se consideră, cât şi de curba dintre ele, la care e raportată.

Când se vorbeşte în tehnică despre tensiunea electrică dintre două puncte, fără a se specifica şi curba la care se referă, se înţelege prin ea numai tensiunea părţii potenţiale a câmpului electric, adică numai diferenţa lor de potenţial electric, care depinde numai de cele două puncte, nu şi de curba dintre ele la care ar putea fi raportată. — Prin tensiunea la borne a unui circuit electric, de exemplu, se înţelege, în general, tensiunea părţii potenţiale a câmpului electric dintre borne. În tehnică e util să existe însă şi o prescripţie pentru măsurarea tensiunii la borne — şi mai e util să se înţeleagă prin tensiune la borne o mărime care, înmulţită cu intensitatea curentului care trece prin borne, să fie egală cu puterea electromagnetică pe care circuitul o schimbă pe la borne cu exteriorul său. O astfel de mărime se poate defini numai dacă se poate trasa o suprafaţă (închisă sau extinsă până la infinit) care trece prin cele două borne şi e pretutindeni normală pe liniile de câmp ale părţii induse a câmpului electric. În acest caz, tensiunea electrică dintre cele două borne are valori egale de-a-lungul tuturor curbelor dintre ele, situate în întregime pe suprafaţa considerată mai sus; ea se numeşte, de asemenea într'o nouă accepţiune, tensiune la borne; ea e egală cu diferenţa de potenţial elctric dintre cele două borne şi e indicată de un instrument perfect de măsură a tensiunii, al cărui fir exterior (perfect conductor) e situat pe acea suprafaţă. Dacă nu există o suprafaţă cu proprietăţile indicate mai sus, se spune că nu se poate defini o tensiune la borne în acest ultim sens al termenului.

Suma dintre intensitatea $\bar{E}_s$ a câmpului electric indus şi intensitatea $\bar{E}_i$ a câmpului electric imprimat se numeşte intensitatea câmpului electric necoulombian $\bar{E}_n = \bar{E}_s + \bar{E}_i$. Ea e egală cu diferenţa dintre intensitatea câmpului electric în sens larg $\bar{E}_l$ şi intensitatea câmpului electric coulombian

$$\bar{E}_n = \bar{E}_l - \bar{E}_c.$$

Tensiunea electrică dintre două puncte P_1 şi P_2, de-a-lungul unei curbe C, corespunzătoare intensităţii câmpului electric necoulombian, e numită de unii autori tensiunea (forţa) electromotoare (necoulombiană) din lungul curbei C, între punctele P_1 şi P_2:

$$u_e = \int_{C\;P_1}^{P_2} \bar{E}_n \, d\bar{r}. —$$

Tensiunea electrică nominală a unei instalaţii electrice se numeşte joasă tensiune în sens restrâns, dacă are o astfel de valoare, încât tensiunea dintre diferitele ei părţi conductoare şi pământ nu depăşeşte 250 V În acest sens, cele mai înalte dintre joasele tensiuni nominale standardizate între fire sunt tensiunile de 380 V în curent alternativ, şi de 440 V în curent continuu.— În construcţia aparatajului electric se consideră joasă tensiune orice tensiune nominală care nu e inferioară valorii de 24 V şi nu depăşeşte valoarea de 550 V. Tensiunea corespunzătoare dintre părţile conductoare ale instalaţiei şi pământ e cuprinsă între limita superioară a tensiunii de întrerupere fără arc (cca 12···24 V) şi limita inferioară a tensiunii de amorsare a descărcărilor luminescente (cca 330 V).

Tensiunea electrică nominală a unei instalaţii electrice se numeşte înaltă tensiune, în sens larg, dacă nu e mai joasă decât 1 kV. La înaltă tensiune se depăşeşte limita inferioară a tensiunii de amorsare a descărcărilor luminescente şi se poate amorsa un arc electric peste o distanţă disruptivă oricât de mică. Înalta tensiune în sens larg se împarte în medie tensiune, înaltă tensiune în sens restrâns, şi foarte înaltă tensiune. — Tensiunea electrică nominală a unei instalaţii electrice se numeşte medie tensiune, dacă nu e mai joasă decât 1 kV, dar e mai joasă decât 60 kV. Media tensiune serveşte la distribuţia energiei electrice, prin reţele al căror neutru e izolat la 1···10 kV, sau e legat la pământ prin bobină de stingere (v. Bobină Petersen) peste 15 kV; instalaţiile sunt de interior; reţelele au conductor de protecţiune numai pe anumite porţiuni şi au o izolaţie dimensionată relativ larg, pentru a rezista supratensiunilor provocate de lovituri indirecte de trăsnet. — Tensiunea electrică nominală a unei instalaţii electrice se numeşte înaltă tensiune în sens restrâns, dacă nu e mai joasă decât 60 kV şi nu e mai înaltă decât 150 kV. Înalta tensiune serveşte la transportul energiei electrice, prin linii electrice al căror neutru e legat la pământ, direct, sau prin bobină de stingere; instalaţiile sunt în deosebi de exterior; liniile au conductor de protecţiune pe toată lungimea lor şi nu sunt sensibile la supratensiunile provocate prin lovituri indirecte de trăsnet. —

Tensiunea electrică nominală a unui sistem electric se numește foarte înaltă tensiune, dacă depășește 150 kV. Sistemele de foarte înaltă tensiune servesc la interconexiunea rețelelor și la transportul energiei electromagnetice la mare distanță. Ele se caracterizează prin instalații cari sunt de exterior, au neutrul pus direct la pământ, au conductor de proecțiune pe întreaga lungime a liniei și sensibilitate relativ mică la supratensiuni de origine atmosferică.

1. **Tensiune electrică anodică** [анодное напряжение; tension anodique; Anodenspannung; anode voltage of the polyode; anódfeszültség]: Tensiunea electrică dintre anodul și un anumit punct specificat al catodului unui sistem de cel puțin doi electrozi. Ea prezintă importanță în special pentru tuburile electronice. În general, tensiunea anodică periodică a tuburilor electronice are o componentă continuă, egală cu valoarea termenului constant din desvoltarea în serie Fourier a funcțiunii care reprezintă mersul ei în timp, numită și tensiune de polarizație a anodului, și o componentă alternativă, egală cu suma valorilor termenilor variabili respectivi, numită tensiune anodică alternativă.

2. **~ electrică compusă.** V. Tensiune electrică de linie.

3. **~ electrică critică** [электрическое критическое напряжение; tension critique; kritische Spannung; critical voltage; kritikus feszültség]: Tensiunea minimă față de pământ, care, aplicată unei linii electrice aeriene de curent alternativ, produce efectul corona. Pentru tensiuni mai joase decât tensiunea critică, pierderile de energie în aer pot fi neglijate față de pierderile în izolatoare. Când se depășește tensiunea critică și apare efectul corona, pierderile de putere P_c în aer se pot pune sub forma

$$P_c = \alpha (U_0 - U_c)^2,$$

unde U_0 e tensiunea liniei față de pământ, U_c e tensiunea critică și

$$\alpha = \frac{344}{\theta} f \cdot \sqrt{\frac{r}{d}},$$

f fiind frecvența curentului, r raza secțiunii conductoarelor, d distanța dintre conductoare,

$$\theta = \frac{3{,}92\ b}{273 + t},$$

b fiind presiunea atmosferică în centimetri coloană de mercur, iar t, temperatura aerului în grade centigrade.

Tensiunea critică are următoarea expresiune semiempirică:

$$U_c = 21{,}1\ \nu\ \theta\ r\ \ln \frac{d}{r},$$

unde ν e coeficientul de rugozitate, care are valorile $\nu = 1$ pentru conductoare foarte netede și absolut rotunde; $\nu = 0{,}98 \cdots 0{,}88$ pentru conductoare rotunde, cum se găsesc în fabricația curentă și expuse câtva timp intemperiilor; $\nu = 0{,}89 \cdots 0{,}72$ pentru cabluri.

Tensiunea critică depinde nu numai de caracteristicele constructive și electrice ale liniei, ci și de starea atmosferică: o linie sub tensiune foarte apropiată de tensiunea critică poate prezenta pierderi neglijabile în aer, pe timp frumos, iar pe timp de furtună și mai ales de viscol, aceste pierderi pot fi de multe ori mai mari.

4. **~ electrică de aprindere** [напряжение зажигания; tension d'amorçage (de réallumage); Zündspannung; striking voltage, ignition voltage; gyujtási feszültség]: Tensiunea electrică la care se aprinde un arc electric de o anumită lungime, într'o atmosferă gazoasă dată.

5. **~ electrică de atingere** [контактное напряжение; tension de contact; Berührungsspannung; contact voltage; elektromos érintkezési feszültség]: Diferența de potențial electric V_a dintre pământ și un punct oarecare al unui circuit electric, care poate fi atins, sau dintre două puncte ale acestuia, cari pot fi atinse simultan de om.

6. **~ electrică de circuit întrerupt** [электрическое напряжение разомкнутой цепи; tension électrique du circuit coupé; wiederkehrende elektrische Spannung; recovery voltage; visszaforduló elektromos feszültség]: 1. Tensiunea electrică efectivă, de linie (între faze), de frecvență nominală, la bornele unui aparat de întrerupere, imediat după întreruperea definitivă a arcului electric. Valoarea acestei tensiuni se măsoară după un anumit timp (1···2 semiperioade) dela stingerea arcului. — În cursul încercării unui aparat de întrerupere, tensiunea de circuit întrerupt se măsoară, în general, la bornele fiecărei întreruperi, convertindu-se apoi în tensiune între faze, pentru a fi comparată cu aceasta. Pentru ca încercarea unui aparat la puterea de rupere să fie valabilă, e necesar ca tensiunea de circuit întrerupt, măsurată în cursul încercării, să nu fie mai mică decât 0,95 din tensiunea nominală a aparatului. Sin. Tensiune de restabilire, Tensiune de întoarcere.

— 2. Tensiunea electrică transitorie dintre faze, la bornele unui aparat de întrerupere, imediat după întreruperea arcului electric.

Cât durează arcul, diferența de potențial electric dintre contactele aparatului de întrerupere e dată de însăși căderea de tensiune electrică în arc, a cărei valoare e o fracțiune din tensiunea electrică în serviciu. În momentul stingerii arcului, trecerea dela valoarea vârfului de stingere la valoarea instantanee a tensiunii în serviciu se face printr'o oscilație de tensiune, la frecvența proprie a circuitului întrerupt. Această oscilație, suprapusă peste valorile instantanee ale tensiunii în serviciu, formează tensiunea transitorie de circuit întrerupt.

Tensiunea transitorie de circuit întrerupt e o mărime care caracterizează în mod esențial solicitarea unui aparat de întrerupere, la întreruperea unui anumit circuit. Ea poate fi definită, fie prin frecvența oscilației libere și amplitudinea ei maximă, fie prin vitesa de restabilire a tensiunii și amplitudinea ei maximă. Indicarea vitesei de restabilire a tensiunii transitorii de circuit întrerupt e mai concludentă decât indicarea frecvenței proprii, dar încă nu există un acord general în privința faptului dacă această vitesă de restabilire trebue definită folosind dreapta care unește originea cu vârful primei amplitudini, dreapta care unește originea cu vârful amplitudinii maxime, sau folosind tangenta la undă.

Tensiunea transitorie de circuit întrerupt diferă dela o fază la alta, dar interesează în deosebi prima fază care întrerupe un defect trifazat, fără punere la pământ, aceasta fiind situația cea mai favorabilă. Sin. Tensiune electrică de reamorsare.

1. **Tensiune electrică de contact** [контактное электрическое напряжение; tension électrique de contact; elektrische Kontaktspannung; contact voltage; elektromos kontaktfeszültség]: Tensiunea electrică a câmpului electric intens care se stabilește în stratul de contact a două conductoare electrice de prima speță (conductoare „metalice"), la temperaturi egale, aduse în contact fără a fi fost încărcate în prealabil cu sarcină electrică adevărată. Câmpul electric din stratul de contact se produce fiindcă o foarte mică parte din fluidul electronic al unui conductor trece în celălalt conductor, din cauza condițiunilor inegale în cari se găsește acest fluid în conductoare — și deci acestea se încarcă cu sarcini electrice egale și de nume contrare.

2. **~ electrică de conturnare** [напряжение перекрывающего разряда; tension de contournement; Überschlagspannung; spark-over tension; átütési feszültség]: Tensiunea electrică minimă dintre cei doi electrozi ai unui dispozitiv, izolați unul de altul prin dielectrici în parte solizi și în parte fluizi, la care se produce între electrozi o descărcare, de-a-lungul suprafeței de contact dintre un dielectric solid și cei fluizi, sau numai prin dielectricul fluid, respectiv prin dielectricii fluizi.

Tensiunea de conturnare a izolatoarelor electrice în aer, de-a-lungul suprafeței lor, e, în general, mai joasă decât tensiunea de străpungere a aerului pe distanța respectivă.

Valoarea tensiunii de conturnare depinde de valorile componentelor câmpului electric tangente la suprafața dielectricului; de distanța dintre electrozi, rigiditatea dielectrică la conturnare crescând când distanța dintre electrozi scade sub o anumită valoare; de umiditatea fluidului (de ex. a aerului), rigiditatea dielectrică scăzând când crește umiditatea relativă; de rezistența superficială a dielectricului, mai ales pentru faza incipientă a conturnării (această rezistență depinde în mare măsură de starea de curățenie a suprafeței dielectricului și poate fi micșorată de zeci de ori prin depuneri de praf sau de alte impurități: praf coroziv sau conductor, etc.); de presiunea fluidului (de ex. de presiunea atmosferică), rigiditatea la conturnare crescând cu presiunea (tensiunea de conturnare a izolatoarelor scade, deci, la înălțimi mari în atmosferă, și standardele conțin dispoziții speciale pentru izolatoarele la înălțimi peste 1000 m deasupra nivelului mării); de omogeneitatea câmpului electric în dielectric, înainte de conturnare: tensiunea de conturnare crește în câmpuri neomogene, ceea ce se explică prin apariția unor descărcări luminescente premergătoare, cari reduc valoarea maximă locală a câmpului disruptiv (pe acest fenomen se bazează inelele de luminescență sau de scânteiere, aplicate în unele construcții de înaltă tensiune, pentru mărirea tensiunii de conturnare); de variația în timp a tensiunii aplicate. La unde de impulsie (șoc), conturnarea se poate produce pe fruntea undei și poate depinde de panta, respectiv de amplitudinea tensiunii, — sau pe spatele ei, depinzând, în acest caz, mai mult de durata aplicării tensiunii.

3. **~ electrică de descompunere electrolitică** [электрическое напряжение электролитического разложения; tension de décomposition électrolytique; elektrolytische Zersetzungsspannung; electrolytic decomposition voltage; elektrolitikus elbontási feszültség]: Tensiunea electrică minimă care dă, prin descompunere, pe electrozii unei soluții electrolitice, primele urme de substanță care se descarcă pe electrozi. Ea trebue să fie cel puțin egală cu diferența dintre potențialele electrice de descărcare ale celor doi ioni ai electrolitului. Când e egală cu această diferență, electroliza se numește reversibilă.

4. **~ electrică de exploatare.** V. Tensiune electrică în serviciu.

5. **~ electrică de fază** [фазовое напряжение; tension étoilée; Phasenspannung, Sternspannung; phasevoltage; fázisfeszültség, csillagfeszültség]: 1. Tensiunea dintre conductoarele active și punctul neutru (real sau presupus) al unui sistem polifazat. — 2. Diferența de potențial electric dintre una din bornele de fază și punctul neutru (real sau presupus) al unei mașini polifazate sau al unui aparat polifazat.

În sistemele trifazate simetrice, valoarea efectivă a tensiunii de fază e de $\sqrt{3}$ ori mai mică decât valoarea efectivă a tensiunii de linie (v.). Sin. Tensiune electrică simplă, Tensiune electrică stelată.

6. **~ electrică de grilă** [сеточное напряжение; tension électrique de grille; elektrische Gitterspannung; polyode grid voltage; elektomos rácsfeszültség]: Tensiunea electrică dintre grila și un anumit punct specificat al catodului unui sistem de cel puțin trei electrozi, dintre cari unul are funcțiunea de grilă. Termenul se folosește, în special, pentru tensiunea de grilă a tuburilor electronice. Tensiunea de grilă are, în general, o componentă continuă, egală cu valoarea termenului constant din desvoltarea în serie Fourier a funcțiunii care reprezintă mersul ei periodic în timp, numită și tensiune de polarizație a grilei, și o componentă alternativă, egală cu suma valorilor termenilor variabili respectivi, numită tensiune de grilă alternativă.

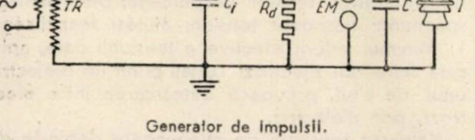
Când tensiunea de polarizație a grilei e negativă, ea se numește și negativație sau negativare,

1. **Tensiune electrică de impulsie** [ударное (импульсное) напряжение; tension électrique de choc; elektrische Stoßspannung; electric surge tension; elektromos ütőfeszültség]: Tensiune electrică înaltă, de foarte scurtă durată și având un anumit mers în timp (undă de impulsie). Poate proveni din supratensiuni atmosferice în rețele și instalații electrice, sau din instalații de laborator (generatoare de impulsie), cari reproduc supratensiunile atmosferice, și servesc la încercarea izolației elementelor componente ale rețelelor și instalațiilor electrice.

Tensiunea de impulsie e aperiodică; are o parte ascendentă, numită frunte sau front, cu durată de ordinul microsecundelor, și o parte descendentă, mult mai lungă, numită spate. Afară de acești parametri, interesează și polaritatea tensiunii de impulsie.

Durata frunții și a semiamplitudinii undelor cu cari se încearcă materialul electrotehnic e stabilită prin standarde. În URSS și în USA s'a standardizat unda de tensiune de 1,5/40 µs; în țările din Europa Centrală, unda de 1/50 µs.

Tensiunile de impulsie se produc în laborator, prin generatoare de impulsie. Acestea (v. fig.) se bazează pe descărcarea unui condensator (C_i), încărcat la înaltă tensiune continuă, dată de un redresor (*RD*), legat la secundarul transformatorului monofazat (*TR*), într'un circuit oscilant conținând, în forma lui cea mai simplă, un eclator de amorsare (*EA*), o rezistență în serie (R_a), pentru amortisarea oscilațiilor, o rezistență de descărcare (R_d), și obiectul de încercat (izolator, etc.), care are caracterul unei capacități și se leagă, în general, în paralel cu un alt condensator (*C*) și cu un eclator de măsură (*EM*).



Generator de impulsii.

TR) transformator monofazat; C_i) condensator de impulsie; *RD*) redresor; *EA*) eclator de amorsare; R_a) rezistență de amortisare; R_d) rezistență de descărcare; *I*) izolator de încercat; *EM*) eclator de măsură; *C*) condensator.

Generatorul de impulsie funcționează cum urmează: După ce condensatorul de impulsie (C_i) se încarcă la o tensiune suficientă, se amorsează o scânteie în eclatorul (*EA*), prin care se comunică circuitului oscilant, în timp de microsecunde, tensiunea condensatorului (C_i). Acesta are, în general, capacitatea de cel puțin 1µF și de 5⋯20 de ori mai mare decât suma (C_s) a capacităților de sarcină, adică a obiectului de încercat, a eclatorului de măsură și a condensatorului legat în paralel.

Inductivitatea circuitului fiind ținută foarte mică, printr'o dispoziție compactă a elementelor, tensiunea aplicată obiectului are forma unei unde aperiodice. Panta de creștere e aproximativ proporțională cu constanta de timp $T \equiv R_a C_s$. După atingerea valorii maxime a tensiunii, cele două capacități (C_i) și (C_s), legate în paralel prin scânteia eclatorului (*EA*), se descarcă prin rezistența de descărcare (R_d), mult mai mare decât (R_a). Deci constanta de timp a descărcării e aproximativ $T_d = R_d \cdot (C_i + C_s)$, rezultând forma normală, cunoscută, a undei de tensiune. Rezistența de descărcare, $R_d > 1\ \mathrm{M}\Omega$ evită scurtcircuitarea sursei de curent continuu, după amorsarea eclatorului (*EA*). Durata T_f a frunții și durata T_s a semiamplitudinii rezultă, în microsecunde, aproximativ, din relațiile:

$$T_f \approx 2{,}5\ R_a \frac{C_s \cdot C_i}{C_s + C_i};$$

$$T_s \approx R_d\,(C_s + C_i)\ \ln 2,$$

dacă rezistențele se exprimă în Ω și capacitățile în µF.

Aplicarea principiului de multiplicare a tensiunii, și anume încărcarea prin rezistențe mari a unor condensatoare legate în paralel și descărcarea lor în serie, prin eclatoare amorsate simultan, a permis, după o evoluție rapidă a generatoarelor de impulsie, să se atingă tensiuni de câteva milioane de volți, și curenți de câteva sute de mii de amperi, putându-se reproduce astfel, în laborator, efectele trăsnetelor asupra elementelor instalațiilor electrice de înaltă tensiune.

Încercările și cercetările cu tensiuni de impulsie prezintă mare importanță în tehnica înaltei tensiuni și au contribuit la lămurirea efectelor supratensiunilor atmosferice asupra rețelelor și instalațiilor electrice. Ele se mai aplică, în ultimul timp, și în cercetări de Fizică nucleară.

2. **~ electrică de încercare** [испытательное напряжение; tension d'essai; Prüfspannung; testing voltage; elektromos vizsgálati feszültség]: Maximul tensiunii electrice efective, stabilit prin standarde, pe care izolația unui aparat sau a unor instalații electrice trebue să o suporte fără străpungeri sau conturnări, când e încercată în condițiuni determinate.

3. **~ electrică de ionizare**: Sin. Potențial electric de ionizare (v.).

4. **~ electrică de izolare** [изоляционное напряжение; tension d'isolation; Isolierungsspannung; insulation voltage; elektromos szigetelési feszültség]: Maximul tensiunii electrice efective, de o anumită variație în timp, pe care izolația unei instalații sau a unui aparat electric e capabilă să o suporte fără străpungeri sau conturnări, când e încercată în condițiuni determinate.

5. **~ electrică de linie** [линейное напряжение; tension composée; verkettete Spannung; line voltage; elektromos vezetékfeszültség]:

1. Tensiunea electrică dintre conductoarele active ale unui sistem polifazat simetric. — 2. Diferența de potențial electric dintre bornele principale ale unei mașini sau ale unui aparat electric polifazat. — Sin. Tensiune compusă, Tensiune înlănțuită, Tensiune catenată, Tensiune între faze.

1. **Tensiune electrică de pas** [шаговое напряжение; tension de pas; Schrittspannung; pace voltage; lépésfeszültség]: Tensiunea care există, în apropiere de o priză de pământ, când trece prin aceasta un curent de o anumită intensitate, între două puncte de pe sol, luate în direcția intensității câmpului electric al prizei, și situate unul de altul la o distanță egală cu lungimea unui pas (0,8 m). Sin. Tensiune electrică pe pas.

2. **~ electrică de placă a tubului electronic:** Sin. Tensiune electrică anodică (v.) a tubului electronic.

3. **~ electrică de polarizație.** V. sub Tensiune electrică anodică și Tensiune electrică de grilă.

4. **~ electrică de rezistență.** V. Tensiune electrică de izolare.

5. **~ electrică de scurt-circuit** [напряжение короткого замыкания; tension de court-circuit; Kurzschlußspannnung; short circuit voltage; rövidzárlat-feszültség]: Tensiunea care trebue aplicată uneia dintre înfășurările unui transformator, pentru a fi străbătută de curentul nominal când cealaltă înfășurare a transformatorului e legată în scurt-circuit. Se exprimă în procente din tensiunea nominală a înfășurării căreia i se aplică.

În practică, prin tensiune de scurt-circuit nominală se înțelege tensiunea care trebue aplicată înfășurării de înaltă tensiune a unui transformator, pentru a fi străbătută de curentul nominal, când înfășurarea de joasă tensiune e legată în scurt-circuit, transformatorul fiind conectat la priza nominală și temperatura înfășurărilor fiind temperatura standard în serviciu, de 75°.

Valoarea tensiunii de scurt-circuit e stabilită prin standarde și e de 3···5% pentru tensiuni joase și puteri mici, respectiv de 10···12%, pentru tensiuni înalte și puteri mari.

6. **~ electrică de sgomot echivalentă** [псофометрическое напряжение; tension électrique psophométrique; elektrische Geräuschspannung; psophometric voltage; elektromos egyenértékű zörejfeszültség]: Tensiunea de 800 per/s care, substituită într'un circuit telefonic tensiunii parazite care există în el, ar produce aceeași deranjare a electrocomunicației, ca și tensiunea parazită. Dacă U_f e componenta de frecvență f a tensiunii parazite și p_f e ponderea atribuită frecvenței f din punctul de vedere al audiției, în echivalarea tensiunii de acea frecvență cu tensiunea de frecvență de 800 per/s din punctul de vedere al sgomotului, expresiunea tensiunii de sgomot echivalente U_{ps} e:

$$U_{ps}=\frac{1}{P_{800}}\sqrt{\sum p_f^2U_f^2}.$$

Tensiunea de sgomot echivalentă se măsoară cu psofometrul, care are un filtru având, în funcțiune de frecvență, o caracteristică de atenuare de forma caracteristicei de sensibilitate a urechii; rezultatul măsurării dă deci o indicație obiectivă a perturbației produse de sgomot.

Sgomotele cari apar în aparatele de electrocomunicații sunt datorite fenomenelor atmosferice, aparatelor electrice perturbatoare, agitației termice a electronilor în conductoare, fenomenelor electronice din tuburile electronice, etc. Tensiunile cari dau aceste sgomote sunt compuse din tensiuni cu grup larg de frecvențe; ele se caracterizează, deci, prin valoarea lor efectivă într'o anumită bandă, în jurul unei frecvențe date. De exemplu, valoarea efectivă a tensiunii de sgomot, în cazul agitației termice din conductoarele metalice, se poate calcula cu formula

$$E=\sqrt{4\,RkT\,\Delta f},$$

în care k e constanta lui Boltzmann; T e temperatura absolută a metalului; R e rezistența conductorului, iar Δf e banda de frecvențe în care se consideră tensiunea E (în care voltmetrul electronic, de exemplu, măsoară tensiunea E). Sin. Tensiune electrică psofometrică.

7. **~ electrică de stingere** [напряжение потухания; tension électrique d'extinction; Löschspannung; extinction voltage; kioldási feszültség]: Maximul valorii efective a tensiunii electrice de frecvență industrială, care, când e aplicată la bornele unui descărcător, stinge sigur curentul subsecvent (v.), la prima trecere prin zero, după ce prin descărcător au fost trecuți curenți de impulsie, în număr și de formă stabilită prin standarde.

Pentru a asigura funcționarea corectă a descărcătorului, chiar la supratensiuni dinamice, se alege, în general, pentru tensiunea de stingere, o valoare de 1,3 ori mai înaltă decât tensiunea nominală a descărcătorului.

8. **~ electrică de străpungere** [пробивное напряжение; tension de perçage; Durchschlagspannung; flashover tension; átütési feszültség]. 1: Minimul valorii efective a tensiunii care, aplicată între doi electrozi izolați printr'un dielectric unul de altul, provoacă descărcarea între electrozi, prin dielectric.

Valoarea tensiunii de străpungere depinde de natura și de starea dielectricului (gazos, lichid, solid); de omogeneitatea lui, impuritățile influențând puternic valoarea tensiunii de străpungere; de forma și starea electrozilor (mai mult la dielectrici gazoși și lichizi, decât la cei solizi); de distanța dintre electrozi; de neomogeneitatea câmpului electric, iar la câmp neomogen, de forma electrozilor și de polaritatea tensiunii aplicate (cu cât câmpul e mai neomogen, cu atât tensiunea de străpungere scade față de cea în câmp omogen și față de tensiunea inițială aplicată); de forma undei de tensiune care se aplică și de durata aplicării unei unde de tensiune date.

În gaze și la câmpuri omogene, tensiunea de străpungere statică e egală cu tensiunea inițială aplicată dispozitivului și depinde numai de densitatea gazului şi, într'o mică măsură, de distanţa dintre electrozi. — De aceea, eclatoarele în aer, folosite pentru măsurarea tensiunilor înalte, au câmp neomogen (eclatoare cu sfere). La dispozitivul: vârf pozitiv faţă de placă negativă, tensiunea de străpungere în gaze e mult mai joasă decât la acelaşi dispozitiv, cu polaritate inversă.

În lichide şi solide, tensiunea de străpungere depinde şi de impurităţile de pe electrozi şi din dielectric.

1. **Tensiune electrică de străpungere** [пробивное напряжение; tension disruptive; Durchschlagsspannung; disruptive voltage; átütési feszültség]: 2. Valoarea minimă a tensiunii electrice inverse pentru care creşte mult probabilitatea străpungerii electrice a unui element redresor.

Valoarea maximă a tensiunii inverse, aplicată elementului redresor, trebuind să fie mult mai mică decât tensiunea de străpungere, se alege în funcţiune de valoarea tensiunii de străpungere valoarea admisibilă a tensiunii inverse şi, deci, şi a tensiunii redresate.

2. **~ electrică disruptivă** [разрядное напряжение; tension électrique disruptive; elektrische Durchbruchspannung; disruptive electric tension; villamos áttörő feszültség]: Minimul valorii efective a tensiunii electrice care, aplicată între doi electrozi izolaţi printr'un dielectric, provoacă, în condiţiuni determinate, o descărcare între cei doi electrozi.

Tensiunea disruptivă fiind, fie o tensiune de străpungere, fie una de conturnare, depinde de repartiţia câmpului electric între electrozi, adică de forma şi natura suprafeţei electrozilor, de natura, forma şi starea dielectricului sau a dielectricilor, de suprafeţele de contact dintre dielectrici, de mersul în timp al valorii tensiunii aplicate, adică de forma undei (v.) şi de polaritatea ei.

Tensiunea disruptivă statică e cea mai mică valoare a tensiunii continue la care se produce o descărcare, indiferent de durata aplicării ei; la solicitare cu tensiune alternativă de joasă frecvenţă, străpungerea se produce la o amplitudine egală cu tensiunea disruptivă continuă, dar se exprimă prin valoarea efectivă corespunzătoare. La solicitări prin tensiuni alternative de frecvenţă crescândă, tensiunea disruptivă scade, începând dela o valoare critică a frecvenţei.

Tensiunea disruptivă de impulsie (de şoc) e valoarea tensiunii la care se obţine descărcarea între doi electrozi solicitaţi la tensiune de impulsie (de şoc), şi la care, pe lângă amplitudine, interesează şi durata de aplicare a tensiunii, mai precis: forma undei de tensiune (care se poate înregistra cu un oscilograf catodic). Tensiunea disruptivă de impulsie depăşeşte, în general, tensiunea disruptivă statică, raportul acestor două valori fiind factorul de impulsie (factorul de şoc).

Valoarea tensiunii disruptive depinde de forma şi de amplitudinea undei de impulsie.

Tensiunea disruptivă de 50% e valoarea amplitudinii unei unde standard care, în 50% din numărul total al impulsiilor aplicate, provoacă descărcare prin dielectric. Această tensiune depinde de polaritatea undei, de presiunea şi de umiditatea atmosferei. La durate lungi, valoarea ei se apropie de valoarea tensiunii statice disruptive.

3. **~ electrică echivalentă de grilă** [эквивалентное электрическое напряжение на сетке; tension équivalente de grille; äquivalente Gitterspannung; equivalent grid tension; egyenértékű elektromos rács feszültség]: Tensiunea electrică u_g faţă de catod, pe care ar trebui să o aibă anodul unei diode care ocupă locul grilei unei poliode, pentru ca să treacă prin diodă un curent egal cu intensitatea curentului care trece prin poliodă, din spre ceilalţi electrozi spre catod. Tensiunea echivalentă de grilă a unei triode are expresiunea

$$u_e=u_g+\frac{u_a}{\mu},$$

unde u_g e tensiunea grilei, u_a e tensiunea anodică, iar μ e coeficientul de amplificare al triodei, presupus destul de mare faţă de unitate. Când nu e satisfăcută această condiţiune,

$$u_e=\frac{u_g+\frac{u_a}{\mu}}{1+\frac{1}{\mu}}.$$

În cazul tetrodelor, tensiunea echivalentă de grilă are expresiunea:

$$u_e=u_g+\frac{1}{\mu_1}u'_g+\frac{1}{\mu_1}\frac{1}{\mu_2}u_a,$$

unde u'_g e tensiunea grilei-ecran, μ_1 e coeficientul de amplificare raportat la grila-ecran, iar μ_2 e coeficientul de amplificare raportat la anod.

4. **~electrică în serviciu** [рабочее напряжение; tension de régime; Betriebsspannung; voltage of the circuit; üzemi feszültség]: Valoarea efectivă medie a tensiunii electrice într'o instalaţie sau într'un punct al unei instalaţii electrice, la bornele unei maşini sau ale unui aparat electric, în condiţiuni normale de lucru. În cazul liniilor electrice se consideră o medie în spaţiu şi în timp; în cazul maşinilor şi al aparatelor, sau când interesează un anumit punct al unei linii, se consideră numai o medie în timp (de ex. pentru 30 min).

Cea mai înaltă tensiune în serviciu care poate să apară într'un punct oarecare al unei instalaţii electrice, la bornele unei maşini sau ale unui aparat electric, în condiţiuni normale de lucru, se numeşte tensiune în serviciu maximă. Cea mai înaltă tensiune în serviciu a cărei aplicare, pe durată ilimitată, e admisibilă conform condiţiunilor de funcţionare şi de izolare, se numeşte tensiune în serviciu maximă admisibilă. Ea se ia ca bază, atât la dimensionarea aparatelor pentru funcţionarea de lungă durată, cât şi la determinarea mărimilor numerice ale treptelor de coordonare a izolației. E legată de tensiunea nominală prin relația: $U_s \cong 1,15\ U_n$.

Valorile corespunzătoare sunt fixate prin standarde. Tensiunea în serviciu maximă admisibilă prezintă importanță numai dacă standardele fixează, drept tensiune nominală (v.), tensiunea la consumator, astfel încât, în condițiuni normale de funcționare, pot exista în instalație tensiuni mai înalte decât cea nominală.

Cea mai joasă tensiune în serviciu care poate să apară într'un punct oarecare al unei instalații electrice, la bornele unei mașini sau ale unui transformator electric, în condițiuni normale de lucru, se numește tensiune în serviciu minimă. Cea mai joasă tensiune în serviciu a unei instalații, a unei mașini sau a unui aparat electric, admisă din punctul de vedere al funcționării normale a receptoarelor, se numește tensiune în serviciu minimă admisibilă.

În rețelele cu tensiunea nominală cuprinsă între 100 și 1000 V, ea trebue să fie cu cel mult 10% mai joasă decât tensiunea nominală. În rețelele cu tensiune nominală mai înaltă decât 1 kV nu se prescrie o tensiune în serviciu minimă admisibilă. Sin. Tensiune de exploatare, Tensiune de serviciu.

1. Tensiune electrică la borne [напряжение на зажимах; tension électrique aux bornes; elektrische Klemmenspannung; terminal voltage; elektromos kapocsfeszültség]: 1. Tensiunea electrică (v.) a părții potențiale a câmpului electric din jurul unui circuit electric, dela una dintre bornele lui până la cealaltă. Sin. Diferență de potențial electric la borne. — 2. Tensiunea electrică (v.) dintre două borne, de-a-lungul oricărei curbe situate în întregime într'o suprafață care trece prin cele două borne și e pretutindeni normală pe partea indusă, solenoidală, a intensității câmpului electric dintre borne,— în ipoteza că există o suprafață cu aceste proprietăți; ea e egală, în acest caz, cu diferența de potențial electric dintre borne. — Dacă nu există o suprafață a tensiunii la borne, cu proprietățile indicate mai sus, se spune că nu e definibilă o tensiune la borne în această ultimă accepțiune. Dacă tensiunea la borne, e definibilă în acest sens, ea e indicată de un instrument (perfect) de măsurare a tensiunii, dacă firul său exterior, perfect conductor, e situat în întregime în suprafața tensiunii la borne, iar produsul ei prin intensitatea curentului e egal cu puterea electromagnetică schimbată de circuit cu exteriorul, prin suprafața tensiunii la borne (v. sub Vectorul lui Umov și Vectorul lui Poynting).

Tensiunile electrice la borne nominale, standardizate, au următoarele valori:

Sub 100 V: în curent continuu, pentru iluminat: 2; 2,5; 3,5; 4; 6; 8; 12; 16; 24; 32; 40; 65 și 80 V; pentru electromedicină: 2; 4; 6; 8; 12 și 16 V; pentru telecomunicații: 1,5; 2; 6; 8; 12; 24; 36; 48 și 60 V; pentru motoare: 4; 6; 8; 12; 24; 40; 65 și 80 V; în curent alternativ, pentru iluminat, aceleași tensiuni ca în curent continuu; pentru electromedicină: 2; 4; 6; 8 și 12 V; pentru transformatoarele de sonerie: 3; 5 și 8 V; pentru telecomunicații: 36; 48 și 75 V.

Peste 100 V: în curent continuu, normal pentru toate cazurile: 110; 220 și 440 V, iar pentru tracțiunea electrică: 550; 750; 1100; 1500; 2200; și 3000 V; în curent trifazat de 50 per/s: 125, 220; 380 și 500 V, cele două valori subliniate fiind recomandate: de preferință, atât pentru instalații noi, cât și pentru desvoltări importante, — și 1; 3; 6; 10; (15); 20; 35; 60; 110; 220 și 380 kV; în curent monofazat de 16 2/3 per/s, tensiunile subliniate de sub curentul trifazat, plus tensiunea de 15 kV, pentru alimentarea firelor de cale.

2. ~ electrică nominală [номинальное напряжение; tension nominale; Nennspannung; nominal voltage; névleges elektromos feszültség]: Valoarea tensiunii electrice la bornele unei instalații, ale unei mașini sau ale unui aparat electric, pentru care s'a realizat instalația, mașina sau aparatul,— și la care se referă standardele.

Tensiunea care se stabilește, de fapt, într'o instalație, la bornele unei mașini sau ale unui aparat electric, prezintă fluctuații între anumite limite permise, atât în spațiu, cât și în timp, în jurul tensiunii nominale, ca valoare reper. Tensiunile nominale ale instalațiilor de curent alternativ polifazat, ale mașinilor și aparatelor electrice se exprimă prin valorile efective ale tensiunilor de linie, — și anume la consumator conform standardelor europene (la producător conform standardelor engleze și americane).

3. ~ electrică nominală de izolare [номинальное изоляционное напряжение; tension nominale d' isolation; Isolierungsnennspannung; insulation nominal voltage; szigetelési névleges feszültség]: Tensiunea electrică la borne, sub care se încearcă și la care trebue să reziste izolația unui utilaj electric. Poate fi identică cu tensiunea nominală a utilajului, sau diferită de ea.

4. ~ electrică perturbatoare echivalentă [эквивалентное напряжение помех; tension électrique perturbatrice équivalente; äquivalente elektrische Störspannung; equivalent electric disturbing voltage; elektromos egyenértikü zavaró feszültség]: Tensiunea de 800 per/s care, substituită pe o linie telefonică tensiunii în serviciu existente, ar produce aceeași deranjare a unei linii telefonice vecine, ca și tensiunea în serviciu. Dacă U_f e componenta de frecvență f a tensiunii în serviciu, p_f e ponderea atribuită frecvenței f din punctul de vedere al audiției și k_f e un coeficient funcțiune de frecvență, care ține seamă de cuplajul dintre cele două linii și de condițiunile de serviciu ale liniei de energie electrică, expresiunea tensiunii perturbatoare echivalente U_{pe} e:

$$U_{pe} = \frac{1}{p_{800}} \sqrt{\sum k_f^2 p_f^2 U_f^2}\,.$$

1. **Tensiune electrică psofometrică:** Sin. Tensiune electrică de sgomot echivalentă. (v.).

2. ~ **electrică reziduală** [остаточное напряжение; tension résiduelle; Restspannung; Begrenzungsspannung; residual voltage; maradék feszültség]: Amplitudinea tensiunii care se stabileşte la bornele unui descărcător, în timpul trecerii prin el a curentului de impulsie.

Tensiunea reziduală a descărcătoarelor cu rezistenţă dependentă de tensiunea aplicată e formată, în cea mai mare parte, de căderea de tensiune în aceste rezistenţe.

Valoarea ei depinde, atât de caracteristica tensiune-curent a rezistenţelor, cât şi de forma impulsiei de curent.

Tensiunea reziduală care se stabileşte la bornele unui descărcător, la trecerea prin acesta a curentului de impulsie corespunzător capacităţii nominale de scurgere a descărcătorului, se numeşte tensiunea lui reziduală nominală; valoarea ei e, în general, de patru ori amplitudinea tensiunii de fază în serviciu (pentru descărcătoarele cu rezistenţă variabilă), fiind puţin deosebită de valoarea tensiunii de amorsare la impulsie. Tensiunea reziduală a descărcătoarelor tubulare are o valoare mult mai mică (cca 1/7 din tensiunea de amorsare), fiind determinată numai de căderea de tensiune în arcul format între electrozi. Pentru descărcătoarele tubulare, tensiunea reziduală e o mărime de importanţă secundară.

3. ~ **electrică simplă:** Sin. Tensiune electrică de fază (v.).

4. ~ **electrică stelată:** Sin. Tensiune electrică de fază (v.).

5. ~ **electrică, variaţie de** ~ **electrică** [колебание электрического напряжения; variation de tension électrique; Schwankung der elektrischen Spannung; voltage fluctuation; villamos feszültség-ingadozás]: Diferenţa dintre valorile efective pe cari le are tensiunea electrică la bornele unui generator sincron, respectiv la bornele secundare ale unui transformator, la mersul în gol şi în serviciul nominal, curentul electric de excitaţie şi turaţia rămânând constante în cazul alternatorului, respectiv tensiunea electrică primară aplicată rămânând constantă în cazul transformatorului.

Se exprimă, de obiceiu, în procente din tensiunea nominală.

6. **Tensiune electrochimică normală a unui metal** [электрохимическое нормальное напряжение одного металла; potentiel électrochimique normal d'un métal; elektrochemisches Normalpotential eines Metalles; normal électrode potential of a metal; egy fém elektrokémiai normális potenciálja]: Tensiunea dintre un metal şi soluţia care conţine ionii metalului în concentraţie normală.

7. **Tensiune electromotoare** [электродвижущая сила; force électromotrice; elektromotorische Kraft; electromotive force; elektromotrikus feszültség]: 1. Tensiunea electrică (v.) a câmpurilor electrice indus şi imprimat. Ea e egală cu suma u_e a produselor dintre lungimile ds ale elementelor de linie ale unei anumite linii C, între două puncte P_1 şi P_2 ale ei, şi dintre suma $\overline{E}_{st}+\overline{E}_{it}$ a componentelor tangenţiale locale ale intensităţilor câmpului electric indus $(\overline{E}_s)$ şi imprimat $(\overline{E}_i)$:

$$u_e=\int_{C\,P_1}^{P_2}(E_{st}+E_{it})\,ds=\int_{C\,P_1}^{P_2}(\overline{E}_s+\overline{E}_i)\,d\overline{r}$$

Se obţine şi dacă, din tensiunea electrică în sens larg (v. sub Tensiune electrică), se scade diferenţa de potenţial electric dintre punctele P_1 şi P_2, între cari se calculează. — Partea din tensiunea electromotoare care corespunde câmpului electric $\overline{E}_s$ indus prin inducţie electromagnetică:

$$u_{es}=\int_{C\,P_1}^{P_2}\overline{E}_s\,d\overline{s}$$

se numeşte tensiune electromotoare indusă; partea care corespunde câmpului electric imprimat:

$$u_{ei}=\int_{C\,P_1}^{P_2}E_i\,d\overline{s}$$

se numeşte tensiune electromotoare imprimată. Prima e singura tensiune electromotoare din circuitele electrice străbătute de flux magnetic variabil în timp şi lipsite de pile electrice; cea de a doua e singura tensiune electromotoare din circuitele electrice cu pile electrice şi cari nu sunt străbătute de flux magnetic variabil în timp. Sin. Tensiune electromotoare necoulombiană.

— 2. Tensiunea electrică în sens larg (v. sub Tensiune electrică) din lungul unei linii închise. Această tensiune electromotoare (de contur) e egală cu tensiunea electromotoare (necoulombiană) în sensul de sub 1, din lungul curbei închise. Această accepţiune a termenului e folosită, în special, în aplicaţiile legii inducţiei electromagnetice, iar accepţiunea de sub 1, în special în studiul reţelelor de curent continuu.

Tensiunea electromotoare (de contur) dintr'un circuit electric deschis e tensiunea electromotoare din lungul curbei închise, formată din circuit şi una din liniile tensiunii sale la borne.

Tensiunea electromotoare care s'ar induce într'un circuit electric şi dacă acesta ar fi imobil în poziţia sa instantanee se numeşte tensiune electromotoare de pulsaţie sau de transformare (fiindcă ar fi indusă excluziv prin pulsaţia fluxului magnetic, care survine singură în transformatoarele electrice). Tensiunea electromotoare care s'ar induce într'un circuit mobil şi dacă inducţia magnetică nu ar varia în timp, ci ar păstra în fiecare punct valoarea ei instantanee locală, se numeşte tensiune electromotoare de mişcare; când circuitul efectuează o mişcare de rotaţie, ea se numeşte tensiune electromotoare de rotaţie.

Tensiunea electromotoare indusă prin rotația rotorului în circuitul de alimentare a unui motor de curent continuu se numește tensiune contraelectromotoare (tensiune contraelectromotoare indusă). Tensiunea electromotoare suplementară, produsă prin polarizarea electrozilor unei băi de electroliză, se numește, de asemenea, tensiune contraelectromotoare (tensiune contraelectromotoare imprimată). Sin. (nepotrivit) Forță electromotoare.

— 3. Tensiunea electrică în sens larg (v. sub Tensiune electrică), de-a-lungul unei curbe deschise sau închise. Termenul e folosit foarte rar în această accepțiune.

1. **Tensiune** fictivă maxwelliană: Sin. Tensiune maxwelliană (v.).

2. **Tensiune** magnetică [магнитное напряжение; tension magnétique; magnetische Spannung; magnetic tension; mágneses feszültség]: Suma produselor dintre lungimile ds ale elementelor de linie ale unei linii C și componentele tangențiale locale H_t ale intensității câmpului magnetic de-a-lungul acelei linii, între două puncte P_1 și P_2 ale ei:

$$v_H = \int_{C\,P_1}^{P_2} H_t\,\mathrm{d}s = \int_{C\,P_1}^{P_2} \overline{H}\,\mathrm{d}\overline{r}.$$

Unitatea MKSA de tensiune magnetică e decigilbertul (nerationalizată) respectiv amper-spira (raționalizată).

3. **Tensiune** magnetomotoare [Магнетомоторное напряжение; force magnétomotrice; magnetomotorische Spannung; magnetomotive force; mágnetomotoros feszültség]: 1. Tensiunea magnetică a părții solenoidale a intensității câmpului magnetic. — 2. Tensiunea magnetică de-a-lungul unei linii închise. — Sin. (nepotrivit) Forță magnetomotoare.

4. **Tensiune** maxwelliană [напряжение Максвелла; tension de M.; M. Spannung; M. tension; M. feszültség]. În fiecare punct din câmpul electromagnetic se poate indica un tensor simetric de ordinul al doilea, funcțiune numai de valorile locale ale intensității și inducției electrice și magnetice și care, dacă ar exista singur ca stare de tensiune mecanică (v. Tensiune 2), ar fi echivalent cu acțiunile ponderomotoare ale câmpului electromagnetic. Tensiunile pe cari le reprezintă acest tensor se numesc tensiuni maxwelliene.

Vectorul $\overline{T}_\nu$ al tensiunii maxwelliene care corespunde unei secțiuni care are versorul $\overline{u}_\nu$ al normalei sale exterioare e:

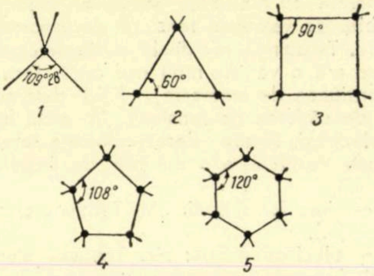
$$\overline{T}_\nu = \frac{1}{8\pi}\left[\overline{E}\,(\overline{D}\overline{u}_\nu) - \overline{D}\times(\overline{E}\times\overline{u}_\nu)\right.$$
$$\left.+\overline{H}\,(\overline{B}\overline{u}_\nu) - \overline{B}\times(\overline{H}\times u_\nu)\right],$$

în mediile în cari permetivitatea și permeabilitatea magnetică nu depind de densitate și nu există magnetism remanent, $\overline{E}$ și $\overline{H}$ fiind intensitățile câmpului electric și magnetic, iar $\overline{D}$ și $\overline{B}$, inducțiile lor.

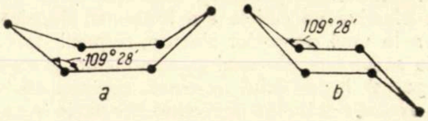
În mediile în cari permetivitatea ε depinde de densitatea ρ, se mai adaugă termenul $\frac{1}{8\pi}\overline{u}_\nu\,(\overline{D}\overline{E})\,\frac{\rho}{\varepsilon}\frac{\mathrm{d}\varepsilon}{\mathrm{d}\rho}$, iar în mediile cu polarizație magnetică remanentă $\overline{M}_0$, în cari $\overline{B} = 4\pi\mu_0\overline{M}_0 + \mu'\overline{H}$, inducția $\overline{B}$ din expresiunea tensiunii maxwelliene se înlocuește cu $\mu'\overline{H}$.

5. **Tensiunea** ciclurilor [напряжение циклов; tension de cycle; Kreisprozeßspannung; cycle strain; körfolyamat-feszültség]. *Chim.*: Tensiune corespunzătoare forțelor de tensionare cari dau variația unghiurilor normale dintre forțele de valență, cum și forțelor de torsionare cari dau rotirea lanțurilor hidrocarbonate în jurul legăturilor C—C, când se leagă capetele lanțurilor de atomi ale moleculelor unor combinații chimice normale, la formarea unor combinații chimice ciclice.

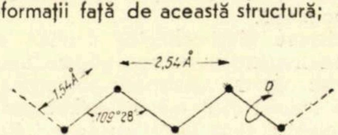
Prin măsurări fizice și din calcule termodinamice rezultă, de exemplu, că conformația cea mai stabilă a parafinelor normale e reprezentată prin lanțuri de atomi de carbon în zig-zag, situați în același plan și cu unghiuri de 109°28' între forțele de valență. Prin legarea capetelor unui astfel de lanț, în cazul formării unei cicloparafine, se produc deformații față de această structură; acestea consistă, de o parte, în variații ale unghiurilor dintre valențele cari leagă atomii de carbon din ciclu, la parafinele cu ciclu de trei și



I. Cicluri de atomi de carbon.
1) atom de carbon; 2) ciclopropan; 3) ciclobutan; 4) ciclopentan; 5) ciclohexan.



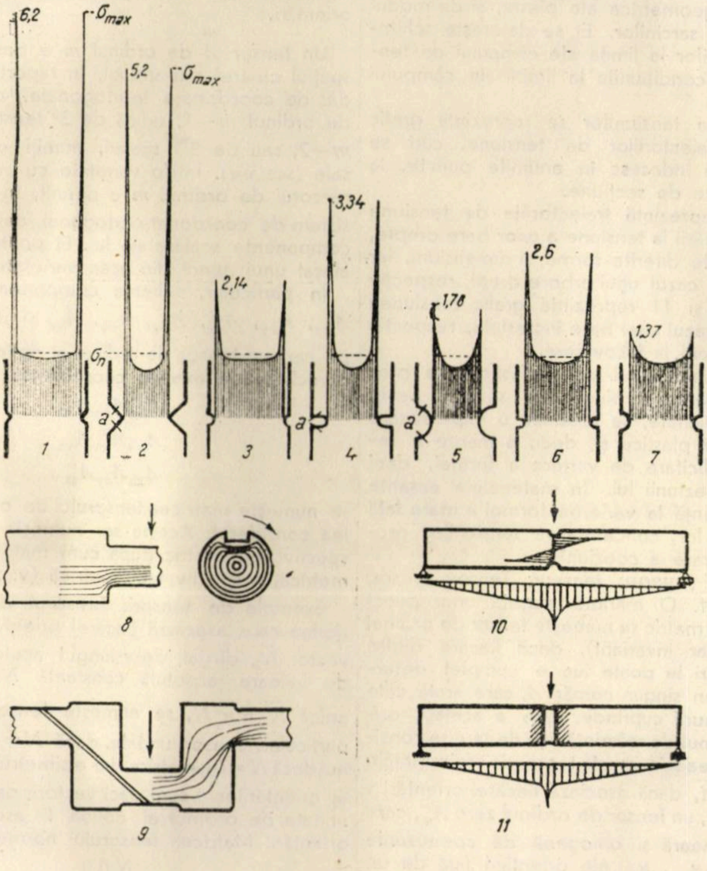
II. Ciclohexan.
a) forma baie; b) forma scaun.



III. Lanț de carboni în parafinele normale.
a) deformare a unghiurilor valențelor; b) deformare prin torsiunea legăturii C—C.

patru atomi de carbon (ciclopropan şi ciclobutan), ciclopentanul având unghiuri aproximativ egale cu cel normal, iar atomii cicloparafinelor cu peste cinci atomi de carbon având posibilitatea de a se aranja în spaţiu cu menţinerea unghiurilor la valoarea normală; prin legarea capetelor se produce, însă, şi o rotire a lanţului hidrocarbonat în jurul legăturilor C—C, sub acţiunea unor forţe de torsiune. La ciclopentan, de exemplu, aceste forţe fac ca molecula să nu fie plană, unul dintre atomii de carbon şi anume mereu altul, ieşind din planul celorlalţi patru. E probabil că efecte asemănătoare determină şi conţinutul mărit în energie al inelelor medii, cu 7···12 atomi de carbon, comportarea celor mai mari fiind egală cu cea a parafinelor normale.

Hidrocarburile cu ciclu cari au mare tensiune a ciclului au deci un conţinut mare de energie şi reactivitate sporită. Tensiunea ciclului dă şi alte proprietăţi fizice şi comportare chimică a combinaţiilor chimice ciclice; prin ea se face legătura dintre structura chimică şi anumite proprietăţi ale combinaţiilor organice cu ciclu.



Concentrarea tensiunilor în câteva piese.

1. **Tensiunilor**, concentrarea ~ [концентрация напряжении; concentration des tensions; Spannungskonzentration; concentration of stresses; feszultség-koncentráció]. Rez. *mat*.: Efectul de mărire locală a tensiunilor normale principale în anumite puncte ale corpurilor, în apropierea cărora secţiunile corpurilor variază brusc, faţă de tensiunile normale principale în ipoteza că acestea ar fi uniform repartizate pe secţiune.

Concentrarea de tensiune se poate produce la solicitări axiale, de încovoiere, de torsiune, şi compuse. Ele pot fi provocate de găuri, de crestături, filete, cari nu produc numai slăbiri de secţiune, ci şi măriri locale ale tensiunilor principale în anumite puncte ale secţiunii rămase, faţă de cazul când ar fi uniform repartizate pe aceasta. Creşterile de secţiune produc, de asemenea, concentrarea tensiunilor în secţiunile de trecere: de exemplu, capetele de nituri şi şuruburi, îngroşerile locale ale arborilor, etc. Diferenţa dintre o tensiune principală maximă într'o secţiune şi tensiunea principală care s'ar stabili dacă repartiţia ar fi uniformă se numeşte supratensiune; ea dă o suprasolicitare locală.

Raportul dintre tensiunea principală maximă şi tensiunea principală de repartiţie uniformă se numeşte coeficient de concentrare a tensiunilor; el depinde de modul în care variază forma secţiunii în direcţie perpendiculară, de raportul dintre dimensiunile geometrice ale piesei, şi de modul de aplicare a sarcinilor. El se datoreşte schimbării condiţiunilor la limită ale câmpului de tensiuni, faţă de condiţiunile la limită ale câmpului uniform.

Concentrarea tensiunilor se reprezintă grafic cu ajutorul traiectoriilor de tensiune, cari se curbează şi se îndesesc în anumite puncte, la variaţiile brusce de secţiune.

Fig. *1*···*7* reprezintă traiectoriile de tensiune în cazul solicitării la tensiune a unor bare drepte, cu crestături de diferite forme şi dimensiuni, iar fig. *8* şi *9*, în cazul unui arbore drept, respectiv cotit. Fig. *10* şi *11* reprezintă grafic tensiunea principală în cazul unei bare încrestate, respectiv găurite, solicitată la încovoiere.

Dacă materialul unui corp plastic care prezintă concentrarea tensiunilor e solicitat peste limita de elasticitate, se produce o împiedecare a deformaţiilor plastice şi, deci, o mărire a rezistenţei la solicitare de variere a formei, deci o mărire a coeziunii lui. În materialele casante a căror rezistenţă la varierea formei e mare faţă de coeziunea lor, concentrarea tensiunilor produce o micşorare a coeziunii.

1. **Tensor** [тензор; tenseur; Tensor; tensor; tenzor]. *Clc. t.* O mărime ataşată unui punct dintr'un spaţiu metric se numeşte tensor de ordinul zero (sau scalar invariant), dacă fiecare dintre valorile pe cari le poate lua e complet determinată printr'un singur număr A, care arată câte unităţi de măsură cuprinde, care e acelaşi, oricare ar fi sistemul de referinţă faţă de care se consideră mărimea; ea se numeşte tensor de ordinul întâiu (sau vector) $\overline{A}$, dacă asociază fiecărei orientări ν prin acel punct, un tensor de ordinul zero A_ν, care e funcţiune lineară şi omogenă de cosinusurile directoare $u_{\nu x}\, u_{\nu y}$, $u_{\nu z}$ ale orientării faţă de un triedru triortogonal:

$$A_\nu = A_x u_{\nu x} + A_y u_{\nu y} + A_z u_{\nu z};$$

ea se numeşte tensor de ordinul al doilea $\overline{\overline{A}}$, dacă asociază fiecărei orientări, după aceeaşi regulă, un tensor de ordinul întâiu $\overline{A}_\nu$:

$$\overline{A}_\nu = \overline{A}_x u_{\nu x} + \overline{A}_y u_{\nu y} + \overline{A}_z u_{\nu z};$$

ea se numeşte, în general, tensor de ordinul m: $\overset{m}{A}$, dacă asociază fiecărei orientări, după aceeaşi regulă, un tensor de ordinul $m-1$: $\overset{m\text{-}1}{A}_\nu$:

$$\overset{m\text{-}1}{A}_\nu = \overset{m\text{-}1}{A}_x u_{\nu x} + \overset{m\text{-}1}{A}_y u_{\nu y} + \overset{m\text{-}1}{A}_z u_{\nu z}.$$

În aceste definiţii, produsul cosinusului director printr'un tensor $\overset{m\text{-}1}{A}$ e un alt tensor $\overset{m\text{-}1}{B}$, care are acelaşi ordin cu primul şi care asociază fiecărei orientări un tensor $\overset{m\text{-}2}{B}_\nu$ cu un ordin mai mic, obţinut făcând produsul cosinusului director prin tensorul cu un ordin mai mic $\overset{m\text{-}2}{A}_\nu$, pe care tensorul $\overset{m\text{-}1}{A}$ din acest produs îl asociază acelei orientări.

Un tensor $\overset{m}{A}$ de ordinul m e definit, deci, în spaţiul cu trei dimensiuni, în raport cu un sistem dat de coordonate triortogonale, de 3 tensori de ordinul $m-1$, adică de 3^2 tensori de ordinul $m-2$, sau de 3^m scalari, numiţi componentele sale (scalare). Într'o varietate cu n dimensiuni, tensorul de ordinul m e definit, în raport cu un sistem de coordonate ortogonal, dat, de cele n^m componente scalare ale lui. El poate şi să nu fie ataşat unui nunct din acea varietate.

În particular, schema componentelor scalare A_{xx}, A_{xy}, A_{xz}, A_{yx}, A_{yy}, A_{yz} şi A_{zx}, A_{zy}, A_{zz}, pe cari un tensor de ordinul al doilea le asociază perechilor de axe de coordonate:

$$\begin{array}{c} A_{xx}A_{xy}A_{xz} \\ A_{yx}A_{yy}A_{yz} \\ A_{zx}A_{zy}A_{zz} \end{array}$$

se numeşte matricea tensorului de ordinul al doilea considerat. Acesta se numeşte simetric, respectiv antisimetric, după cum matricea lui e simetrică, respectiv antisimetrică (v. sub Matrice).

Exemple de tensori: Tensorul de ordinul al doilea care asociază fiecărei orientări ν câte un vector $\overline{N}$, dirijat de-a-lungul acelei orientări şi de valoare absolută constantă $N_\nu = N = \text{const.}$, adică $\overline{N}_\nu = \overline{u}_\nu N$, se numeşte tensor normal (în particular, tensor unitate, dacă $N=1$, sau tensor nul dacă $N=0$); matricea lui e simetrică. Versorii $\overline{u}_\nu$ ai orientărilor ν sunt deci vectorii pe cari tensoru unitate de ordinul al doilea îi asociază acelor orientări. Matricea tensorului normal e:

$$\begin{array}{ccc} N & 0 & 0 \\ 0 & N & 0 \\ 0 & 0 & N. \end{array}$$

Tensorul de ordinul al doilea care asociază fiecărei orientări câte un vector $\overline{\omega}_\nu$, egal cu produsul vectorial al unui vector $\overline{\omega}$ dat, prin versorul $\overline{u}_\nu$ al orientării: $\overline{\omega}_\nu = \overline{\omega}_x \times u_\nu$, se numeşte tensorul tangenţial ataşat lui $\overline{\omega}$; matricea lui e alternantă sau antisimetrică. Matricea tensorului tangenţial e

$$\begin{array}{ccc} 0 & \omega_x & -\omega_y \\ -\omega_z & 0 & \omega_x \\ \omega_y & -\omega_x & 0. \end{array}$$

Gibbsianul a doi vectori $\bar{a}$ și $\bar{b}$ e un tensor de ordinul al doilea care asociază fiecărei orientări v un vector egal cu produsul vectorului $\bar{a}$ prin produsul scalar dintre vectorul $\bar{b}$ și versorul $\bar{u}_v$ al orientării, adică vectorul $\bar{a}(\bar{b}\bar{u}_v)$. Matricea gibbsianului e

$$\begin{matrix} a_x b_x & a_y b_x & a_z b_x \\ a_x b_v & a_y b_y & a_z b_y \\ a_x b_z & a_y b_z & a_z b_z. \end{matrix}$$

Jaumannianul a doi vectori $\bar{a}$ și $\bar{b}$ e un tensor de ordinul al doilea care asociază fiecărei orientări v un vector egal cu produsul vectorial al vectorului $\bar{a}$ prin produsul vectorial dintre vectorul $\bar{b}$ și versorul $\bar{u}_v$ al orientării, adică vectorul $\bar{a}\,(\bar{b}\times\bar{u}_v)$. Matricea jaumannianului e

$$\begin{matrix} -a_y b_y - a_z b_z & a_x b_y & a_x b_z \\ a_y b_x & -a_z b_z - a_x b_x & a_y b_z \\ a_z b_x & a_z b_y & -a_x b_x - a_y b_y. \end{matrix}$$

Starea de tensiune mecanică într'un punct dintr'un corp continuu (v. Tensiune 1), starea de deformație specifică (v. Deformație specifică) și momentele împreună cu produsele de inerție ale unui corp (v. Inerție, tensor ~), ca și rezistivitatea (v.) și susceptibilitatea electrică (v.) sau magnetică (v.) și, deci, permetivitatea și permeabilitatea magnetică a corpurilor anisotrope (cristalizate), sunt, de asemenea, tensori de ordinul al doilea.

Coeficienții cari leagă între ele, într'un corp elastic anisotrop, tensiunile mecanice (rezistențele) de deformațiile specifice, sunt componentele unui tensor de ordinul al patrulea, numit tensorul lui Hooke (v. Elasticitatea solidelor anisotrope).—

Tensorii pot fi raportați și la sisteme de coordonate oblice (rectilinii sau curbilinii). În acest caz, trebue deosebite componentele lor contravariante (v. Contravariant și Contravariantă, componentă ~ de tensor) și cele covariante (v. Covarianță și Covariantă, componentă ~ de tensor) și, începând cu tensorii de ordinul al doilea, componentele lor mixte, cari sunt covariante în anumiți indici și contravariante în alți indici.

Într'un spațiu afin în care nu e definită și o metrică, trebue deosebiți tensorii contravarianți, definiți prin componentele lor contravariante, de tensorii covarianți, definiți prin componentele lor covariante, și de tensorii micști, definiți prin componentele lor mixte.

Tensorii pot fi definiți și în aceste spații, prin regula după care se transformă componentele lor când se trece dela un sistem de coordonate la altul. Un tensor contravariant de ordinul m, într'un spațiu cu n dimensiuni, e un tensor ale cărui n^m componente $A^{i_1 i_2 i_3 \cdots i_m}$, față de un sistem de coordonate $x^i (i=1, 2, 3, \cdots, n)$, se transformă, la schimbarea sistemului de coordonate din x^i în $x'^k = x'^k(x^1, x^2, x^3 \cdots x^m)$, în componentele sale $A'^{k_1 k_2 k_3 \cdots k_m}$ față de noul sistem x'^k, după regula:

$$A'^{k_1 k_2 k_3 \cdots k_m} = \sum_{i_1, i_2, \cdots, i_m} \frac{\partial x'^{k_1}}{\partial x^{i_1}} \frac{\partial x'^{k_2}}{\partial x^{i_2}} \frac{\partial x'^{k_3}}{\partial x^{i_3}} \cdots \frac{\partial x'^{k_m}}{\partial x^{i_m}} A^{i_1 i_2 i_3 \cdots i_m},$$

însumarea în raport cu cei m indici $i_1, i_2, \cdots i_m$ făcându-se independent, pentru fiecare indice în parte, dela 1 până la n.

Un tensor covariant de ordinul m, într'un spațiu cu n dimensiuni, e un tensor ale cărui n^m componente $A_{i_1 i_2 i_3 \cdots i_m}$, față de un sistem de coordonate x^i, se transformă, la schimbarea sistemului de coordonate din x^i în $x'^k = x'^k(x^1, x^2, x^3, \cdots x^m)$, în componentele sale $A'_{k_1 k_2 k_3 \cdots k_m}$ față de noul sistem x'^k, după regula:

$$A'_{k_1 k_2 k_3 \cdots k_m} = \sum_{i_1 i_2 \cdots i_m} \frac{\partial x^{i_1}}{\partial x'^{k_1}} \cdot \frac{\partial x^{i_2}}{\partial x'^{k_2}} \cdot \frac{\partial x^{i_3}}{\partial x'^{k_3}} \cdots \frac{\partial x^{i_m}}{\partial x'^{k_m}} A_{i_1 i_2 i_3 \cdots i_m},$$

insumarea în raport cu cei m indici $i_1, i_2, i_3 \cdots i_m$ făcându-se independent, pentru fiecare în parte, dela 1 până la n.

Un tensor mixt de ordinul m, într'un spațiu cu n dimensiuni, și anume contravariant de ordinul $p<m$ și covariant de ordinul $m-p$, e un tensor ale cărui n^m componente $A^{i_1 i_2 \cdots i_p}{}_{i_{p+1} i_{p+2} \cdots i_m}$, față de un sistem de coordonate x^i, se transformă, la schimbarea sistemului de coordonate din x^i în $x'^k = x'^k(x^1, x^2, x^3 \cdots x^m)$, în componentele sale $A'^{k_1 k_2 \cdots k_p}{}_{k_{p+1} \cdots k_m}$ față de noul sistem x'_k, după regula:

$$A'^{k_1 k_2 \cdots k_p}{}_{k_{p+1} k_{p+2} \cdots k_m} = \sum_{i_1 i_2 \cdots i_m} \frac{\partial x'^{k_1}}{\partial x^{i_1}} \cdot \frac{\partial x'^{k_2}}{\partial x^{i_2}} \cdots \frac{\partial x'^{k_p}}{\partial x^{i_p}} \cdot \frac{\partial x^{i_{p+1}}}{\partial x'^{k_{p+1}}} \cdot \frac{\partial x^{i_{p+2}}}{\partial x'^{k_{p+2}}} \cdots \frac{\partial x^{i_m}}{\partial x'^{k_m}} \cdot A^{i_1 i_2 \cdots i_m}{}_{i_{p+1} i_{p+2} \cdots i_m},$$

însumarea în raport cu cei m indici $i_1, i_2, \cdots, i_m$ făcându-se independent, pentru fiecare indice în parte, dela 1 până la n. Mai sus s'a presupus că primii p indici sunt contravarianți și că ultimii $m-p$ sunt covarianți; indicii de cele două genuri s'ar putea succeda însă și în altă ordine. —

Pentru tensorii de ordinul al doilea, v. și Direcții principale ale tensorului de ordinul al doilea, Cuadricele tensorului de ordinul al doilea, Cercuri Mohr.— Pentru algebra tensorilor, v. Sumă de tensori, Produsul a doi tensori, Produsul contractat al unui tensor de ordinul al doilea printr'un vector, Produsul unui tensor printr'un scalar. — Pentru analiza tensorilor, v. Derivata contravariantă și Derivata covariantă a componentelor intensității unui câmp de tensori (respectiv de vectori) și

Derivata de direcție a unui câmp de vectori. — Pentru tensorii de ordinul zero, v. și Scalar, iar pentru tensorii de ordinul întâiu, v. și Vector, Sumă de vectori, Produsul unui vector printr'un scalar, Produs scalar, Produs vectorial, Produs mixt, Flux și Integrală de linie, Divergență, Rotor.

1. **Tensor de curbură.** V. Curbură, tensor de ~.

2. **~ de stare de tensiune** [тензор напряженного состояния; tenseur de l'état de tension; Spannungstensor; stress tensor; feszültségállapoti tenzor]: Tensorul simetric și de ordinul al doilea care asociază diferitelor orientări ν vectori $\bar{\tau}_\nu$ egali cu tensiunile (mecanice) din secțiunile normale pe acele orientări:

$$\bar{\tau}_\nu = \bar{\tau}_x \cos\alpha_{\nu x} + \bar{\tau}_y \cos\alpha_{\nu y} + \bar{\tau}_z \cos\alpha_{\nu z},$$

unde $\bar{\tau}_x$, $\bar{\tau}_y$ și $\bar{\tau}_z$ sunt tensiunile corespunzătoare orientărilor axelor x, y, z ale unui sistem de coordonate cartesiene, iar $\alpha_{\nu x}$, $\alpha_{\nu y}$ și $\alpha_{\nu z}$ sunt unghiurile directoare ale orientării ν. V. și sub Tensiune 2.

3. **~ metric fundamental** [основной метрический тензор; tenseur métrique fondamental; metrischer Fundamentaltensor; fundamental metric tensor; alapvető metrikus tenzor]: Tensor simetric și de ordinul al doilea, de componente covariante g_{ik} egale cu produsele vectorilor de bază $\bar{e}_i, \bar{e}_k$ ai curbelor de coordonate ale coordonatelor x^i și x^k ale unui sistem oarecare de coordonate, într'o varietate metrică:

$$g_{ik} = \bar{e}_i\,\bar{e}_k.$$

Vectorii de bază $\bar{e}_i$ sunt vectori cari, înmulțiți cu diferențialele $\mathrm{d}x^i$ ale coordonatelor, dau elementele de arc $\mathrm{d}\bar{s}^i$ corespunzătoare

$$\mathrm{d}\bar{r}_i = \bar{e}_i\,\mathrm{d}x^i.$$

Tensorul metric fundamental intervine în expresiunea pătratului elementului de arc $\mathrm{d}s^2$:

$$\mathrm{d}s^2 = \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{n} g_{ik}\,\mathrm{d}x^i\,\mathrm{d}x^k.$$

Tensorul metric se utilizează și în varietățile pentru cari $\mathrm{d}s^2$ nu e o formă pozitiv definită; de exemplu în universul relativist. V. sub Spațiu, Timp, Relativității, teoria ~.

4. **~ Riemann-Christoffel;** [тензор Риман-кристоффеля; tenseur R.-C.; R.-C. Tensor; R.-C.'s tensor; R.-C. tensor]. V. sub Curbură, tensor de ~.

5. **Tensor:** Sin. Tendor, Intinzător (v.).

6. **Tensorială,** capacitate ~ [тензориальная емкость; capacité tensorielle; Tensorkapazität; tensor capacity ; tenzorkapacitás]. *Clc. t.*: Mărime geometrică diferită de tensor (v.) prin faptul că, la trecerea dela un sistem de coordonate la altul, componentele ei scalare se transformă după o regulă care se obține din regula de transformare a componentelor unui tensor (v. sub Tensor), mai împărțind fiecare termen aditiv care intervine în acea regulă cu valoarea absolută a determinantului funcțional al transformării. Dacă x^i și x'^i sunt coordonatele contravariante ale vechiului și noului sistem de coordonate, determinantul funcțional a cărui valoare absolută intervine în regula de transformare e

$$\begin{vmatrix} \dfrac{\partial x'^1}{\partial x^1} & \dfrac{\partial x'^2}{\partial x^1} \cdots & \dfrac{\partial x'^n}{\partial x^1} \\ \dfrac{\partial x'^1}{\partial x^2} & \dfrac{\partial x'^2}{\partial x^2} \cdots & \dfrac{\partial x'^n}{\partial x^2} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \dfrac{\partial x'^1}{\partial x^n} & \dfrac{\partial x'^2}{\partial x^n} \cdots & \dfrac{\partial x'^n}{\partial x^n} \end{vmatrix}.$$

Se deosebesc capacități tensoriale de ordinul zero (capacitate scalară), de ordinul întâiu (capacitate vectorială), de ordinul al doilea, etc., după ordinul tensorului a cărui regulă de transformare a componentelor intervine. Acestea pot fi componente contravariante, covariante sau mixte, pentru tensor și pentru capacitate.

Capacitățile tensoriale și densitățile tensoriale fac parte din specia de mărimi a pseudotensorilor.

7. **~, densitate ~** [тензориальная плотность; densité tensorielle; Tensordichte; tensor density; tenzorsürüség]: Mărime geometrică diferită de tensor (v.) prin faptul că, la trecerea dela un sistem de coordonate la altul, componentele ei scalare se transformă după o regulă care se obține din regula de transformare a componentelor unui tensor (v. sub Tensor), mai înmulțind fiecare termen aditiv care intervine în acea regulă cu valoarea absolută a determinantului funcțional la transformării. Dacă x^i și x'^i sunt coordonatele vechiului și noului sistem de coordonate, determinantul funcțional a cărui valoare absolută intervine în regula de transformare e

$$\begin{vmatrix} \dfrac{\partial x'^1}{\partial x^1} & \dfrac{\partial x'^2}{\partial x^2} \cdots & \dfrac{\partial x'^n}{\partial x^1} \\ \dfrac{\partial x'^1}{\partial x^2} & \dfrac{\partial x'^2}{\partial x^2} \cdots & \dfrac{\partial x'^n}{\partial x^2} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \dfrac{\partial x'^1}{\partial x^n} & \dfrac{\partial x'^2}{\partial x^n} \cdots & \dfrac{\partial x'^n}{\partial x^n} \end{vmatrix}$$

Se deosebesc densități tensoriale de ordinul zero (densitate scalară), de ordinul întâiu (densitate vectorială), de ordinul al doilea, etc., după ordinul tensorului a cărui regulă de transformare a componentelor intervine. Acestea pot fi componente covariante, contravariante sau mixte, pentru tensor și pentru densitate.

Densitățile tensoriale și capacitățile tensoriale fac parte din specia de mărimi a pseudotensorilor.

8. **Tentă.** *Arte gr.:* 1. Sin. Nuanță (v. Nuanță 2).

9. **~** [оттенок; teinte; Maltöne, Tuschtöne; tin, hue; tusszinezet]. 2. *Arte gr.:* Amestecul, în diferite proporții, de apă și tuș sau orice alt colorant, folosit pentru a exprima, prin laviu, lumina și umbra din fiecare punct al unei suprafețe expuse unei surse luminoase.

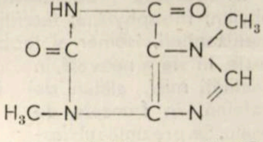
O tentă se caracterizează prin transparenţa şi prin intensitatea ei. Pe unitatea de suprafaţă, transparenţa şi intensitatea sunt complementare. O tentă de o anumită transparenţă se realizează prin comparare cu o suprafaţă haşurată, în care raportul dintre suprafaţa rămasă albă, între haşuri, şi suprafaţa totală, să fie transparenţa cerută.

1. **Tentă** sensibilă [чувствительный оттенок; teinte sensible; empfindlicher Farbton; sensitive tint; érzékeny szin]. *Fiz.*: Coloraţie obţinută când în calea unei raze de lumină care e polarizată linear şi a traversat o lamă de substanţă optic activă, se introduce un analizor care stinge radiaţia galbenă, pentru care ochiul are sensibilitatea maximă. E o coloraţie indigo-cenuşie.

2. **Tente** degradate [убывающие и нарастающие оттенки; teintes fondues; abgetönte Färbung; toned down tints; elszinezett festmény]. *Arte gr.*: Laviu executat printr'o continuă creştere sau descreştere a intensităţii tentei, respectiv prin adăugire de colorant sau de apă la tenta iniţială.

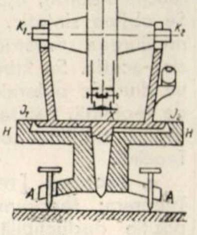
3. ~ plate [ровный оттенок; teintes plates; gleichmäßige Farbe; uniform tints; egymértékű festmény]: Laviu executat prin suprapunere de tente uniforme pe suprafeţe determinate. Tentele plate lasă vizibile liniile de egală tentă între două intensităţi, astfel încât imaginea continuităţii se poate realiza numai cu o foarte mare densitate de linii de egală tentă.

4. **Teobromină** [теобромин; théobromine; Theobromin; theobromine; theobromin]: Alcaloid care se extrage din seminţele arborelui de cacao (Theobroma cacao L.). Se prezintă în cristale rombice, cari sublimează la 290°, solubile în apă, insolubile în eter şi în cloroform. Are acţiune fiziologică, fiind un diuretic important. Sin. 3-7-dimetilxantină; 3-7-dimetil-2-6-dihidroxipurină. V. şi sub Cola.



5. **Teocină:** Sin. Teofilină (v.).

6. **Teodolit** [теодолит; théodolite; Theodolit; theodolite; teodolit, szögmérő]. *Geod.*: Instrument geodezic folosit pentru măsurarea precisă a unghiurilor orizontale şi verticale, mai ales pentru triangulaţiile geodezice şi topografice, constituit din următoarele părţi principale (v. fig.): luneta topografică *L*; un cerc orizontal *H*, cu cercul alidad; un cerc vertical; un dispozitiv cu şuruburile de calare *A*; un trepied; unul sau mai multe microscoape de citire; nivele şi dispozitive auxiliare. Teodolitul funcţionează respectând perpendicularitatea celor trei axe principale: axa verticală a ansamblului instrumentului, axa orizontală a suportului lunetei de vizare, şi axa optică a lunetei topografice. El permite vizarea punctului observat şi citirea la microscop a diviziunilor unghiulare de pe cercurile vertical şi orizontal.



Teodolit pentru măsurat unghiuri orizontale. *A*) trepied; *H*) cerc gradat; J_1) şi J_2) verniere; K_1 K_2) axa de rotaţie a lunetei; *L*) lunetă; *X X*) axa optică a lunetei.

Se deosebesc teodolite sexagezimale şi teodolite centezimale, după cum cercurile orizontale şi verticale sunt gradate în grade sexagezimale sau centezimale.

Unele teodolite au cercurile cu gradiaţia vizibilă, folosind pentru citire microscoape exterioare; altele au cercurile gradate acoperite, folosind, în acest scop, un blindaj metalic care închide atât cercul orizontal, cât şi cercul vertical; pentru citirea gradaţiilor de pe aceste cercuri se foloseşte un sistem optic care permite citirea, cu un singur microscop de citire, atât a mediei gradaţiilor unghiulare orizontale α, cât şi a mediei celor verticale β. —

Din punctul de vedere al gradului de precizie cu care se citesc diviziunile corespunzătoare unghiurilor orizontale, se deosebesc: teodolite de mare precizie, şi anume până la 1" (gradaţia sexagezimală) sau 2" (gradaţia centezimală), cu citire directă, iar citirea estimată, până la 0,3"; cele mai răspândite sunt teodolitele T_2; — teodolite de precizie, până la 2" (sau chiar până la 5") în gradaţia sexagezimală, sau diviziunea corespunzătoare în cea centezimală; — teodolite topografice, a căror precizie de citire a diviziunilor de pe cercul orizontal atinge 30"; — teodolite-tahimetre, cu o precizie de citire egală cu cea a teodolitelor topografice şi cari pot fi folosite şi pentru tahimetrie.

Din punctul de vedere al construcţiei şi al modului de funcţionare a cercului orizontal cu cercul său alidad, în raport cu infrastructura şi cu suprastructura instrumentului, se deosebesc: teodolite repetitoare, numite şi teodolite cu două axe, cari sunt construite astfel, încât cercul lor alidad, împreună cu cercul orizontal, să poată să se rotească în dispozitivul infrastructurii instrumentului, împreună sau separat, dând o mai mare mobilitate de funcţionare, având două şuruburi de mici mişcări, una pentru limbus şi cealaltă pentru alidadă; — teodolite simple, numite şi teodolite cu o axă, cari sunt construite astfel, încât cercul lor alidad, împreună cu cercul orizontal, sunt legate rigid de infrastructura instrumentului; — teodolite universale, cari permit citirea unghiurilor orizontale în condiţiunile şi după metodele cele mai variate.

Exemple de teodolite mai răspândite:

Teodolitul T 50, construit în URSS, e un goniometru perfecţionat, având caracteristicele unui teodolit-tahimetru şi servind atât la ridicările de precizie, cât şi la ridicările expeditive topografice; teodolitul universal pentru ridicări geodezice; teodolitul T 40, construit în URSS, pentru ridicări de precizie; teodolitul Wild, construit sub tipurile T_1, T_2, T_3, pentru ridicări topografice cadastrale şi geodezice; teodolitul Zeiss, construit sub tipurile T_1, T_2, T_3 şi T_4, pentru ridicări topografice şi geodezice. — Primul teodolit construit în ţara noastră, tipul IPI-EG-L 49, e un teodolit topografic care serveşte la ridicări topografice generale; e construit din următoarele părţi: o lunetă topografică, un cerc vertical, un cerc orizontal alidad, o ambază, şuruburi de calare, nivela lunetei, lupe de citire a diviziunilor de pe cercul vertical şi de pe cercul orizontal, dispozitive de fixare şi anexele instrumentului (trepied, dispozitive de prindere, etc.).

Din punctul de vedere al naturii utilizării lor, teodolitele se construesc cu dispozitive speciale, şi anume: teodolite miniere sau de mină, folosite în ridicările miniere; teodolite balistice, folosite în balistica gurilor de foc, în studiul traiectoriilor proiectilelor; teodolite fotogrammetrice, folosite în fotogrammetrie, etc.

1. **Teodolit balistic** [баллистический теодолит; théodolite balistique; ballistisches Theodolit; ballistic theodolite; ballisztikai teodolit]. V. sub Teodolit.

2. **~ busolă** [теодолит-компас; théodolite boussole; Theodolitkompass; compass theodolite; teodolit-tájoló]: Teodolit echipat cu o busolă dispusă în cercul orizontal, prin intermediul căreia se determină unghiurile de orientare ale aliniamentelor vizate.

3. **~ centezimal** [сотенный теодолит; théodolite centésimal; Zentesimaltheodolit; centesimal theodolite; századfokus teodolit]: Teodolit al cărui cerc orizontal şi al cărui cerc vertical sunt divizate în grade centezimale (400^g).

4. **~ de mină** [горный теодолит; théodolite minier; Bergtheodolit; mine theodolite; bányateodolit]. V. sub Teodolit.

5. **~ fotogrammetric** [фотограмметрический теодолит; théodolite photogrammétrique; photogrammetrisches Theodolit; photogrammetric theodolite; fotogrammetriai teodolit]. V. sub Teodolit.

6. **~ repetitor** [двуосный теодолит; théodolite répétiteur; Repetitionstheodolit; repetition theodolite; szorzó teodolit, ismétlő teodolit]: Teodolit cu axă dublă, propriu măsurătorilor de unghiuri orizontale prin metoda repetiţiei. V. şi sub Teodolit.

7. **~ sexagezimal** [шестидесятиричный теодолит; théodolite séxagésimal; sexagesimal Theodolit; sexagesimal theodolite; hatszögű teodolit]. V. sub Teodolit.

8. **~ tahimetru** [теодолит-тахеометр; théodolite-tachéomètre; Theodolittachymeter; theodolite tacheometer; teodolit-tachiméter]: Teodolit expeditiv, echipat cu o lunetă stadimetrică, care permite şi efectuarea de ridicări tahimetrice.

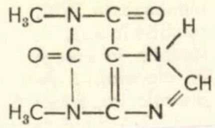
9. **~ universal** [универсальный теодолит; théodolite universel; Universaltheodolit, transittheodolithe, transit; univerzális teodolit]: Teodolit cu care se pot folosi toate metodele de măsurare a unghiurilor, din Topografie.

10. **Teodolit de sondaj** [теодолит для зондирования; théodolite de sondage; Pilotballontheodolit; sounding theodolite; pilótléggömb-teodolit]. *Meteor.*: Teodolit folosit în sondajele de vânt, care se deosebeşte de celelalte teodolite prin faptul că luneta lui e frântă în unghiu drept, racordul între cele două părţi făcându-se cu ajutorul unei prisme cu reflexiune totală. Luneta oculară se roteşte numai în azimut, fără a părăsi planul cercului orizontal (cercul azimutal), astfel încât ocularul rămâne totdeauna la acelaşi nivel. Luneta obiectiv se roteşte numai în planul cercului vertical, pe care nu-l părăseşte. Deoarece şi cercul vertical se roteşte în azimut, cele două mişcări unghiulare, în azimut şi în înălţime, se compun astfel, încât obiectivul teodolitului poate urmări balonul de sondaj în orice poziţie.

Teodolitul e echipat cu becuri mascate, pentru iluminarea scărilor şi a firelor reticulare ale obiectivului, în timpul sondajului de noapte.

11. **~ înregistrator** [регистрирующий теодолит; théodolite enregistreur; Schreibtheodolit; registering theodolite; regisztráló teodolit]: Varietate de teodolit de sondaj, cu înregistrare folosită în sondajul cu două teodolite. La unele teodolite, cele două cercuri antrenează în mişcarea lor benzile divizate şi numerotate ale unui contor acţionat manual sau electric în momentul citirilor. Valorile unghiurilor se înscriu pe o bandă de hârtie. La alte tipuri, înregistrarea se face prin înţepare pe o diagramă circulară, divizată radial după azimuturi, şi în care cercurile concentrice succesive corespund unghiurilor de înălţime. Mişcarea stilului de înregistrare compune mişcările celor două cercuri de orientare ale teodolitului.

12. **Teofilină** [теофилин; téophylline; Theophyllin; theophylline; teofillin]. *Ind. chim.*: 1,3-dimetilxantină, isomer al teobrominei, care se găseşte în stare naturală, în cantităţi mici, alături de cofeină, în frunzele de ceaiu. Se prezintă sub formă de cristale aciculare, incolore, sau de pulbere cristalină, inodoră, cu gust amar, cu p. t. 264°, puţin solubilă în apă rece, în alcool şi în eter, solubilă în apă fierbinte (cu reacţie neutră), uşor solubilă în apă alcalinizată. Se obţine sintetic, fie din acid uric, fie din dimetilureea simetrică, prin condensare cu ester cian-acetic. Se întrebuinţează în medicină, fiind un diuretic puternic. Se folosesc şi unele săruri de teofilină, ca: teofilina sodică, teofilina acetosodică, teofilina sodio-salicilică, eufilina, etc. Sin. Teocină.



13. **Teoremă** [теорема; théorème; Lehrsatz, Theorem; theorem; tétel, teoréma]. *Mat.*: Propoziţie deductibilă din altele, presupuse valabile, — în particular, dintr'un sistem de axiome sau din sistemul legilor unui domeniu de cercetare.

Există anumite teoreme generale, cari sunt echivalente cu anumite axiome, respectiv legi, în sensul că aceste axiome ar putea fi înlocuite, în sistemul axiomelor sau al legilor unei ştiinţe, prin teoremele respective. Astfel de propoziţii pot fi deci axiome, respectiv legi în anumite sisteme, şi teoreme în altele. În Geometria euclidiană, de exemplu, rezultă din axioma paralelelor (şi din celelalte axiome) teorema că suma unghiurilor unui triunghiu rectiliniu e egală cu două drepte, iar dacă se admite ca axiomă că suma unghiurilor unui triunghiu rectiliniu e egală cu două drepte, propoziţia despre paralele rezultă din ea (şi din celelalte axiome) ca simplă teoremă.

Pe măsură ce Ştiinţele înaintează, se descoper legi din ce în ce mai generale, din cari vechile „legi" reprezintă simple teoreme. „Legea" lui Coulomb, de exemplu, reprezintă cea mai generală legătură referitoare la sarcinile şi câmpurile electrice, cunoscută în timpul descoperirii ei; ea este, însă, astăzi, o simplă teoremă, care rezultă, în cazul câmpurilor electrostatice, din legile fluxului electric şi inducţiei electromagnetice. „Legile" cari au astăzi situaţia de teoreme sunt prezentate, în acest Lexicon, între ghilimete. —

Numărul teoremelor ştiinţelor folosite în tehnică e foarte mare. —

Teoreme de Aritmetică, Algebră, Analiză matematică şi Calculul probabilităţilor:

1. **Teoremă de unicitate** [теорема единственности; théorème d'unicité; Eindeutigkeitsatz; theorem of unicity; egyértelműségi tétel]: Teoremă prin care se demonstrează că, în anumite condiţiuni, dacă o problemă admite o soluţie, această soluţie este unică. În Analiza matematică, de exemplu, există teoreme de unicitate a soluţiilor sistemelor de ecuaţii diferenţiale sau cu derivate parţiale, după ce s'a probat în prealabil existenţa acestor soluţii.

2. ~ **lui Abel** [теорема Абеля; théorème d'A.; A.' scher Satz; A.'s theorem; A. tétele]. 1.: Fiind dată seria întreagă

$$P(x)=\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n,$$

dacă, pentru o valoare $x=x_0$ a variabilei şi pentru toate valorile întregi şi pozitive ale lui n

$$|a_n x_0^n| < M,$$

M fiind un număr pozitiv oarecare dat, seria $P(x)$ e absolut convergentă pentru toate valorile lui x pentru cari $|x| < |x_0|$. — 2. O serie întreagă.

$$P(x)=\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n,$$

convergentă într'un punct x_0 de pe cercul său de convergenţă, e o funcţiune continuă de-a-lungul razei care trece prin acest punct, incluziv însuşi punctul. — 3. Fiind dată o funcţiune raţională oarecare $R(x, y)$ de ordinul n, suma valorilor unei integrale eliptice de specia întâi, ale căror limite inferioare sunt n puncte date după voie pe suprafaţa lui Riemann corespunzătoare lui $R(x, y)$, şi ale căror limite superioare sunt n puncte pe aceeaşi suprafaţă, în cari $R(x, y)$ primeşte aceeaşi valoare arbitrară λ, e o constantă independentă de coeficienţii funcţiunii. — 4. Ecuaţiile de gradul al cincilea, în general, nu se pot rezolva prin radicali.

3. ~ **lui Bayes** [теорема Бэйса; théorème de B.; B.'scher Satz; B.'s theorem; B. tétele]: Dacă un eveniment E poate fi produs de m cauze U_1, $U_2, \cdots, U_m$, cu probabilităţile p_1, $p_2, \cdots, p_m$, ştiind că evenimentul E s'a produs, probabilitatea ca el să fie produs de cauza U_i e egală cu

$$\frac{p_i}{p_1+p_2\cdots p_m}.$$

4. ~ **lui Bienaymé-Cebişev.** V. Bienaymé-Cebişev, teorema lui ~.

5. ~ **lui Bolzano-Weierstrass.** V. Bolzano-Weierstrass, teorema lui ~.

6. ~ **lui Cauchy** [теорема Коши; théorème de C.; C.'scher Satz; C.'s theorem; C. tétele]: 1. Dacă $\varphi(x)$ e o funcţiune pozitivă pentru $x > a$, care tinde către zero când x tinde către infinit, seria $\varphi(a)+\varphi(a+1)+\cdots\varphi(a+n)+\cdots$ e convergentă dacă integrala $\int_{a\ l\to\infty}^{l} \varphi(x)\,dx$ tinde către o limită, şi e divergentă în cazul contrar. — 2. V. Cauchy, teorema fundamentală a lui ~. — 3. Fie o serie

$$Q(x)=\sum_{n=-\infty}^{+\infty} a_n x^n,$$

convergentă într'o coroană formată de două cercuri concentrice cu centrul în origine şi cu raze R şi R' ($R > R'$); fie ρ un număr pozitiv cuprins între R' şi R, şi fie M o limită superioară a lui $|Q(x)|$ de-a-lungul cercului cu centrul în origine şi cu raza ρ. În acest caz,

$$|a_n| \leq \frac{M}{\rho^n} \quad (n=0, \pm 1, \pm 2, \cdots).$$

7. ~ **lui Cauchy-Hadamard** [теорема Коши-Гадамар; théorème de C.-H.; C.-H. 'scher Satz; C.-H.'s theorem; C.-H. tétele]: Raza cercului de convergenţă al unei serii întregi

$$P(x)=\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n,$$

e egală cu $\frac{1}{\lambda}$, unde λ e cea mai mare dintre limitele şirului $|a_1|$, $|\sqrt{a_2}|$, $|\sqrt[3]{a_3}|, \cdots, |\sqrt[n]{a_n}|$.

8. ~ **lui Cramer** [теорема Крамера; théorème de C.; C.'scher Satz; C.'s theorem; C. tétele]: Dacă variabila aleatorie $Z=X+Y$, unde X şi Y sunt două variabile aleatorii independente, urmează legea normală a lui Gauss-Laplace, fiecare dintre variabilele X şi Y urmează legea lui Gauss-Laplace. (V. Legea normală a lui Gauss-Laplace).

9. ~ **lui d'Alembert** [теорема Д'Аламбера; théorème de d'A.; d'A.' scher Satz; d'A.'s theorem; d'A. tétele]: Orice ecuaţie algebrică are cel puţin o rădăcină.

10. ~ **lui Descartes** [теорема Декарта; théorème de D.; D.' scher Satz; D.'s theorem; D. tétele]: Numărul rădăcinilor pozitive ale unei ecuaţii algebrice e cel mult egal cu numărul variaţiilor primului membru al ecuaţiei, sau diferă de acesta cu un număr par.

1. **Teorema lui Euler** [теорема Эйлера; théorème d'E.; E.'scher Satz; E.'s theorem; E. tétele]: 1. Dacă v, m şi f reprezintă numărul vârfurilor, al muchiilor şi al feţelor unui poliedru convex, $v+f=m+2$. — 2. Picioarele medianelor, picioarele înălţimilor şi punctele situate la jumătatea distanţelor dintre vârfuri şi ortocentrul unui triunghiu sunt pe un acelaşi cerc (cercul celor nouă puncte). — 3. Dacă $F(x, y)$ e o funcţiune omogenă de ordinul m, adică dacă $F(tx, ty)=t^m F(x, y)$, avem $F'_x x+F'_y y=mF$, F'_x fiind derivata lui F în raport cu x, iar F'_y fiind derivata în raport cu y.

2. ~ **lui Fermat.** V. Fermat, ultima teoremă a lui ~.

3. ~ **lui Fuchs** [теорема Фукса; théorème de F.; F.'scher Satz; F.'s theorem; F. tétele]: Pentru ca o ecuaţie diferenţială lineară

$$\frac{d^n y}{dx^n}+p\,\frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}}+p_{n-1}\frac{dy}{dx}+p_n y=0$$

să aibă, în domeniul unui punct singular a, n integrale distincte, regulate, e necesar şi suficient ca coeficientul p_i al derivatei $\frac{d^{n-1}y}{dx^{n-1}}$ să fie de forma $\frac{p(x-a)}{(x-a)^i}$ p, $(x-a)$ fiind o funcţiune olomorfă în domeniul punctului a.

4. ~ **lui Gauss.** V. Gauss, teorema lui ~.

5. ~ **lui Green.** V. Green, teorema lui ~.

6. ~ **lui Guldin.** V. Guldin, teoremele lui ~.

7. ~ **lui Harnack** [теорема Гарнака; théorème de H.; H.'scher Satz; H.'s theorem; H. tétele]: Fie $u_i(x, y)$ un şir de funcţiuni armonice într'un domeniu finit D, limitat de un contur C. Dacă seria $\Sigma u_i(x, y)$ e uniform convergentă pe conturul C, ea e uniform convergentă în domeniul D.

8. ~ **lui Hôpital.** V. Regula lui Hôpital.

9. ~ **lui Kirchhoff.** V. Formula lui Kirchhoff.

10. ~ **lui Laurent** [теорема Лорена; théorème de L.; L'. scher Satz; L.'s theorem; L. tétele]: O funcţiune olomorfă într'o coroană cuprinsă între două cercuri concentrice cu centrul în origine se poate pune, în această regiune, sub forma $P(x)+P_1\left(\frac{1}{x}\right)$, P, respectiv P_1, fiind serii întregi de x, respectiv de $\frac{1}{x}$.

11. ~ **lui Liouville** [теорема Лиувилля; théorème de L.; L'. scher Satz; L.'s theorem; L. tétele]: Orice funcţiune întreagă al cărei modul e mai mic decât un număr dat M se reduce la o constantă.

12. ~ **lui Mittag-Leffler** [теорема Миттаг-Леффлера; théorème de M.-L.; M.-L'. scher Satz; M.-L.'s theorem; M.-L. tétele]: Fiind dat un şir ilimitat de valori izolate: $a_1, a_2, \cdots, a_n, \cdots$, e totdeauna posibil să se construiască o funcţiune analitică uniformă $F(x)$, care să nu aibă alte singularităţi decât valorile date—şi astfel încât diferenţa

$$F(x)-G_i\left(\frac{1}{x-a_i}\right), \; (i=1,\; 2, \cdots)$$

să fie olomorfă în domeniul punctului a_1, $G_i\left(\frac{1}{x-a_i}\right)$ fiind

$$G_i\left(\frac{1}{x-a_i}\right)=\frac{A_1^i}{x-a_i}+\frac{A_2^i}{(x-a_i)^2}+\cdots$$

(A_k^i fiind constante).

13. ~ **lui Morera** [теорема Морера; théorème de M.; M'. scher Satz; M.'s theorem; M. tétele]: O funcţiune continuă de variabila complexă z, care are proprietatea că $\int_C f(z)\,dz=0$ pentru orice contur C cuprins într'un domeniu D, are o derivată în orice punct al domeniului D.

14. ~ **lui Pappus**: Sin. Teorema lui Guldin. V. Guldin, teoremele lui ~.

15. ~ **lui Picard** [теорема Пикарда; théorème de P.; P'. scher Satz; P.'s theorem; P. tétele]: În vecinătatea unui punct singular izolat, o funcţiune uniformă ia de o infinitate de ori orice valoare, exceptând, poate, cel mult două valori.

16. ~ **lui Rolle** [теорема Ролля; théorème de R.; R'. scher Satz; R.'s theorem; R. tétele]: Fie a şi b două rădăcini ale ecuaţiei $f(x)=0$. Dacă $f(x)$ e o funcţiune continuă, care are o derivată în intervalul (a, b), ecuaţia $f'(x)=0$ (unde $f'(x)$ e derivata lui $f(x)$ în raport cu x) are cel puţin o rădăcină cuprinsă între a şi b.

17. ~ **lui Stokes.** V. Formula lui Stokes.

18. ~ **lui Vaschy** [теорема Ваши; théorème de V.; V.'scher Satz; V.'s theorem; V. tétele]: Vectorul câmp $\overline{G}$ al oricărui câmp de vectori a cărui divergenţă nu se extinde până la infinit se poate descompune într'un singur fel în suma dintre vectorii câmp $\overline{G}_p$ şi $\overline{G}_s$ a două câmpuri, dintre cari primul e un câmp potenţial şi cel de al doilea un câmp solenoidal:

$$\overline{G}=\overline{G}_p+\overline{G}_s;$$

divergenţa lui e deci egală cu divergenţa vectorului câmp potenţial, iar rotorul lui e egal cu rotorul vectorului câmp solenoidal:

$$\operatorname{div}\,\overline{G}=\operatorname{div}\,\overline{G}_p;\ \operatorname{rot}\,\overline{G}_p=0$$

$$\operatorname{rot}\,\overline{G}=\operatorname{rot}\,\overline{G}_s;\ \operatorname{div}\,\overline{G}_s=0.$$

19. ~ **lui Weierstrass** [теорема Вейерстрасса; théorème de W.; W. 'scher Satz; W.'s theorem; W. tétele]: 1. Dacă o funcţiune $f(P)$ e definită pe o mulţime de puncte M, mărginită şi închisă, şi dacă e continuă în orice punct al mulţimii M, există cel puţin două puncte P_1 şi P_2, astfel încât

$$f(P_1)\leqq f(P)\leqq f(P_2),$$

oricare ar fi punctul P din M. Eventual punctele P_1 şi P_2 pot coincide. Teorema arată că o funcţiune continuă îşi atinge valorile maxime şi minime dacă e definită pe o mulţime mărginită şi închisă. În general, dacă o funcţiune $f(P)$ e definită pe o mulțime oarecare de puncte, nu se poate afirma că-și atinge maximul sau minimul în vreun punct al acestei mulțimi. De exemplu, funcțiunea $y = (1 - x) \sin \pi$, definită în intervalul deschis $0 < x < 1$, ia în acest interval toate valorile cuprinse între -1 și $+1$, fără să poată atinge valorile -1 sau $+1$. Teorema lui Weierstrass precizează condițiunile în cari o funcțiune își atinge efectiv maximul și minimul. Dacă funcțiunea nu e continuă, se poate să nu atingă aceste valori, chiar dacă domeniul său de definiție e mărginit și închis. — 2. Dacă o funcțiune $f(x)$ e finită într'un interval (a, b), $(a < b)$, există cel puțin un punct $x = \xi$ în acest interval, astfel că în intervalul $(\xi - \varepsilon, \xi + \varepsilon)$, ε fiind un număr pozitiv oricât de mic, limita superioară M a funcțiunii e aceeași ca în intervalul primitiv. — 3. Dacă există un șir de numere pozitive $a_1, a_2, \cdots, a_n, \cdots$, astfel încât, oricare ar fi poziția variabilei x într'un domeniu A, avem $|f_n(x)| < a_n$, $(n = 1, 2 \cdots)$, și dacă seria $\sum a_n$ e convergentă, seria $\sum_1^\infty f_n(x)$ e absolut și uniform convergentă în interiorul domeniului A. — 4. O serie de funcțiuni olomorfe, uniform convergentă într'o anumită regiune, definește o funcțiune olomorfă în acea regiune. — 5. Dacă seria $\sum_{i=0}^{\infty} u_i(x)$, unde $u_i = \sum_{n=-\infty}^{\infty} a_{in} x^n$; $(i = 0, 1, \cdots u - 1)$, e uniform convergentă de-a-lungul unui cerc $|x| = \rho$, ρ fiind un număr oarecare cuprins între R și R' [unde R și R', $(R > R')$, sunt razele cercurilor concentrice între cari sunt convergente seriile $u_i(x)$], seriile

$$\sum_{i=0}^{\infty} a_{in} (n = 0, \pm 1, \pm 2, \cdots)$$

sunt convergente; seria $\sum_{n=-\infty}^{\infty} A_n x^n$, unde $A_n = \sum_{i=0}^{\infty} a_{in}$ e convergentă în aceeași coroană; prin urmare, e absolut convergentă, iar

$$\sum_{i=0}^{\infty} u_i(x) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} A_n x^n.$$

Teorema poate fi generalizată pentru seriile întregi de mai multe variabile. — 6. Fiind dat un șir limitat de valori $a_1, a_2, \cdots a_n, \cdots$, izolate, e totdeauna posibil să se construiască o funcțiune întreagă care să admită aceste valori ca zerouri. Funcțiunea e dată de

$$f(x) = e^{g(x)} x^n \prod_1^\infty \left(1 - \frac{x}{a_n}\right) e^{g_n(x)},$$

$g(x)$ fiind o funcțiune întreagă arbitrară, iar

$$g_n(x) = \frac{x}{a_n} + \frac{1}{2}\left(\frac{x}{a_n}\right)^2 + \cdots \frac{1}{k-1}\left(\frac{x}{a_n}\right)^{k-1} + \cdots$$

1. **Teorema lui Wilson** [теорема Вилсона; théorème de W.; W.'scher Satz; W.'s theorem; W. tétele:] Dacă p e un număr prim, suma $1.2.3 \cdots (p-1)+1$ e totdeauna divizibilă cu p.

2. ~ **reziduurilor.** V. Reziduurilor, teorema ~.

3. ~ **transformării lui Laplace** [теорема преобразование Лапласа; théorème de la transformation de L.; Satz der L.'schen Transformation; theorem of L.'s transformation; L. transzformációk tétele]. V. sub Transformare Laplace.—

Teoreme de Geometrie:

4. **Teorema** bisectoarelor [теорема биссектрисс; théorème des bissectrices; Satz der Halbierenden; bissector theorem; szögfelezők tétele]: Bisectoarele interioară și exterioară ale unui unghiu într'un triunghiu intersectează latura opusă în puncte cari formează, împreună cu extremitățile laturii, o diviziune armonică.

5. ~ **celor trei perpendiculare** [теорема трех перпендикуляр; théorème des trois perpendiculaires; Satz der drei Senkrechten; theorem of the three perpendiculars; három merőlegesek tétele]: Dacă se duce printr'un punct P o dreaptă care intersectează un plan într'un punct P', iar prin P' o perpendiculară pe proiecția dreptei pe plan, ea e perpendiculară și pe dreapta dusă prin P.

6. ~ **lui Carnot** [теорема Карно; théorème de C.; C.'scher Satz; C.'s theorem; C. tétele]: Dacă o transversală intersectează laturile unui poligon plan, fiecare latură e împărțită în două segmente. Produsul tuturor segmentelor cari nu au extremități comune e egal cu produsul tuturor celorlalte segmente.

7. ~ **lui Ceva** [теорема Чевва; théorème de C.; C.'scher Satz; C.'s theorem; C. tétele]: Trei drepte concurente în vârfurile unui triunghiu determină pe laturi șase segmente, astfel că produsul a trei segmente cari nu au extremități comune e egal cu produsul celorlalte trei segmente.

8. ~ **lui Chasles** [теорема Шасля; théorème de Ch.; Ch.'scher Satz; Ch.'s theorem; Ch. tétele]: 1. Fie o elipsă și o hiperbolă, omofocale, cari trec printr'un punct N. Dacă, printr'un punct M de pe ramura de hiperbolă care trece prin N, se duc cele două tangente MA și MB la elipsă, diferența arcelor $NA - NB$ e egală cu diferența tangentelor $MA - MB$. — 2. Orice spirală poate fi obținută prin proiecția, pe un plan perpendicular pe axă, a intersecțiunii unui elicoid normal, cu o suprafață de rotație oarecare, având aceeași axă cu elicoidul.

9. ~ **lui Desargues** [теорема Дезарга; théorème de D.; D.'scher Satz; D.'s theorem; D. tétele]: 1. Dacă dreptele cari unesc vârfurile A și A', B și B', C și C' a două triunghiuri ABC, $A'B'C'$ dintr'un același plan, trec printr'un același punct, laturile opuse se intersectează în trei puncte colineare, și reciproc. — 2. Când o transversală intersectează o elipsă și un patrulater înscris în elipsă, ea determină pe elipsă două puncte, astfel încât raportul produselor distanțelor dela unul dintre ele la perechea de puncte de intersecțiune a transversalei cu laturile opuse ale patru-

laterului e egal cu raportul produselor distanţelor dela cel de al doilea punct la aceeaşi pereche de puncte de intersecţiune ale transversalei cu laturile opuse ale patrulaterului.

1. **Teorema lui Dupin** [теорема Дюпина; théorème de D.; D.'scher Satz; D.'s theorem; D. tétele]: Fiind date trei familii de suprafeţe cari formează un sistem triplu ortogonal, intersecţiunea a două suprafeţe din familii diferite e o linie de curbură a fiecăreia dintre ele.

2. ~ **lui Euler** [теорема Эйлера; théorème d'E.; E.'scher Satz; E.'s theorem; E. tétele]. V. sub Suprafaţă 2.

3. ~ **lui Feuerbach** [теорема Фейербаха; théorème de F.; F.'scher Satz; F.'s theorem; F. tétele]: Cercul celor nouă puncte (v.) al unui triunghiu e tangent cercului înscris şi celor trei cercuri exînscrise.

4. ~**lui Guillery** [теорема Гюллери; théorème de G.; G.'scher Satz; G.'s theorem; G. tétele]: Proiecţia unei elice prin drepte frontale, pe orice plan de capăt, e o cicloidă.

5. ~ **lui Halley** [теорема Галлея; théorème de H.; H.'scher Satz; H.'s theorem; H. tétele]: Proiecţia stereografică a loxodromei pe planul ecuatorului e o spirală logaritmică.

6. ~ **lui Joachimsthal** [теорема Иоахимсталя; théorème de J.; J.'scher Satz; J.'s theorem; J. tétele]: Pentru ca o curbă plană sau sferică pe o suprafaţă să fie o linie de curbură a acestei suprafeţe, e necesar şi suficient ca planul, respectiv sfera, să fie intersectate de suprafaţă sub un unghiu constant.

7. ~ **lui Jordan** [теорема Жордана; théorème de J.; J.'scher Satz; J.'s theorem; J. tétele]: Fiind dată o curbă Jordan (v.), mulţimea punctelor din plan cari nu-i aparţin e suma a două domenii, a căror frontieră e curba Jordan dată.

8. ~ **lui Mac Laurin** [теорема Маклорена; théorème de Mac L.; Mac L.'scher Satz; Mac L.'s theorem; Mak L. tétele]: Înfăşurătoarea uneia dintre laturile unui unghiu drept, al cărui vârf se mişcă pe un cerc dat, în timp ce cealaltă latură trece printr'un punct fix, e o elipsă sau o hiperbolă, după cum punctul fix e situat în interiorul sau în exteriorul cercului.

9. ~ **lui Menelaus** [теорема Менелая; théorème de M.; M.'scher Satz; M.'s theorem; M. tétele]: Orice transversală a unui triunghiu determină pe laturile lui şase segmente, astfel încât produsul a trei segmente cari nu au extremităţi comune e egal cu produsul celorlalte segmente.

10. ~ **lui Meusnier** [теорема Мениера; théorème de M.; M.'scher Satz; M.'s theorem; M. tétele]: Centrul de curbură al curbei obţinute intersectând o suprafaţă printr'un plan oarecare, care trece printr'o tangentă MT în punctul M de pe acea suprafaţă, e proiecţia pe acel plan a centrului de curbură al secţiunii care trece prin normala la suprafaţă şi prin tangenta MT.

11. ~ **lui Monge** [теорема Монжа; théorème de M.; M.'scher Satz; M.'s theorem; M. tétele]: Două suprafeţe de gradul al doilea, circumscrise unei a treia, se intersectează după două curbe plane.

12. ~ **lui Noether** [теорема Нетера; théorème de N.; N.'scher Satz; N.'s theorem; N. tétele]. V. sub Suprafaţă 2.

13. ~ **lui Olivier** [теорема Оливиера; théorème d'O.; O.'scher Satz; O.'s theorem; O. tétele]: 1. La desfăşurarea unei suprafeţe curbe, punctul de inflexiune al transformatei unei secţiuni plane e situat pe generatoarea de contact a unui plan care e, totodată, tangent la suprafaţa dată şi perpendicular pe planul secant. — 2. Secţiunea determinată într'un tor parabolic de un plan bitangent se compune din două parabole identice. — 3. Intersecţiunea unui elicoid normal cu un cilindru de rotaţie, astfel situate, încât una dintre generatoarele cilindrului să coincidă cu axa elicoidului, e o elice care are pasul egal cu jumătatea pasului elicoidului.

14. ~ **lui Pascal** [теорема Паскаля; théorème de P.; P.'scher Satz; P.'s theorem; P. tétele]: Cele trei puncte de intersecţiune ale laturilor opuse ale unui hexagon înscris într'o conică sunt colineare.

15. ~ **lui Pitagora.** V. Pitagora, teorema lui ~.

16. ~ **lui Poncelet** [теорема Понслета; théorème de P.; P.'scher Satz; P.'s theorem; P. tétele]: Fiind date două conice, nu există, în general, un poligon înscris în una dintre ele şi circumscris celeilalte; dacă există unul, există o infinitate cu acelaşi număr de laturi.

17. ~ **lui Ptolomeu** [теорема Птоломея; théorème de P.; P.'scher Satz; P.'s theorem; P. tétele]: Într'un patrulater inscriptibil, produsul diagonalelor e egal cu suma produselor laturilor opuse.

18. ~ **lui Simpson** [теорема Симсона; théorème de S.; S.'scher Satz; S.'s theorem; S. tétele]: Locul geometric al punctelor unui plan, ale căror proiecţii pe laturile unui triunghiu sunt colineare, e cercul circumscris triunghiului.

19. ~ **lui Steiner** [теорема Штейнера; théorème de S.; S.'scher Satz; S.'s theorem; S. tétele]: Două cuadrice riglate cari au în comun două generatoare ale aceluiaşi sistem se mai intersectează după alte două generatoare ale celuilalt sistem.

20. ~ **lui Tales** [теорема Талесса; théorème de T.; T.'scher Satz; T.'s theorem; T. tétele]: O paralelă cu una dintre laturile unui triunghiu le împarte pe celelalte două în părţi proporţionale.

21. ~ **medianelor** [теорема медиан; théorème des médianes; Satz der Mittellinie der Dreiecken; theorem of the medians; felezőegyenesek tétele]: 1. Suma pătratelor a două laturi ale unui triunghiu e egală cu dublul sumei dintre pătratele medianei cuprinse între aceste laturi şi jumătatea pătratului laturii a treia. — 2. Diferenţa pătratelor a două laturi ale unui triunghiu e egală cu dublul produsului dintre latura a treia şi proiecţia pe ea a medianei corespunzătoare. —

Teoreme de Mecanică, de Fizică şi Chimie:

22. **Teorema acţiunii maselor.** V. Acţiunii, legea ~ maselor.

1. **Teorema ariilor corespondente** [теорема соответствующих площадей; théorème des aires correspondantes; Satz der gleichnamigen Flächen; theorem of correspondent surfaces; vonatkozofelületek tétele]: Sarcinile electrice adevărate ale celor două arii pe cari un acelaşi tub de flux electric le determină pe două conductoare omogene în regim electrostatic sunt egale şi de nume contrare.

2. **~ capacităţilor echivalente** [теорема эквивалентных емкостей; théorème des capacités équivalentes; Satz der äquivalenten Kapazitäten; theorem of equivalent capacities; egyenértékü kapacitások tétele]: 1. Valoarea reciprocă a capacităţii echivalente a n condensatoare legate în serie e egală cu suma valorilor reciproce ale capacităţilor condensatoarelor:

$$\frac{1}{C_e}=\sum_{i=i}^{1}\frac{1}{C_i}.$$

— 2. Capacitatea echivalentă a n condensatoare legate în paralel e egală cu suma capacităţilor condensatoarelor:

$$C_e=\sum_{i=1}^{n}C_i.$$

Teoremele sunt valabile numai când condensatoarele sunt complete (nu trec linii de câmp direct între armaturile cari aparţin unor condensatoare diferite).

3. **~ compensaţiei** [теорема компенсаций; théorème de la compensation; Ausgleichsatz; compensation theorem; kiegyenlitési tétel]: Dacă, într'o ramură a unei reţele electrice lineare, se conectează o impedanţă $\Delta\overline{Z}$, variaţia curentului electric în orice altă ramură a reţelei e egală cu variaţia care ar fi produsă de o tensiune de compensaţie $-\overline{I}\,\Delta\overline{Z}$, aplicată în ramura modificată, $\overline{I}$ fiind curentul prin această ramură după conectarea impedanţei $\Delta\overline{Z}$.

4. **~ densităţii de volum a forţei în câmpul electrostatic** [теорема обьемной плотности силы в электростатическом поле; théorème de la densité en volume de la force dans le champ électrostatique; Satz der Volumendichte der Kraft in elektrostatischen Felde; theorem of volume density of the force in the electrostatic field; erő térfogat sűrűségének az elektrostatikus mezőben való tétele]: Densitatea de volum f a forţei care se exercită, într'un câmp electrostatic fără suprafeţe de discontinuitate, asupra unui corp, e dată de expresiunea (în formă clasică):

$$\overline{f}=\rho\overline{E}-\frac{\overline{E}^2}{8\pi}\operatorname{grad}\varepsilon+\frac{1}{8\pi}\operatorname{grad}\left(\overline{E}^2\frac{\mathrm{d}\varepsilon}{\mathrm{d}\tau}\tau\right),$$

în care $\overline{E}$ e intensitatea câmpului electrostatic, ρ e densitatea de sarcină electrică adevărată, ε e permetivitatea corpului şi τ e densitatea lui de masă. Primul termen reprezintă densitatea de forţă care se exercită asupra corpului datorită faptului că e încărcat cu sarcină electrică adevărată; al doilea termen reprezintă densitatea de forţă care se exercită asupra părţilor corpului în cari permetivitatea variază din loc în loc, iar ultimul termen reprezintă densitatea de forţă conservativă care se exercită asupra părţilor corpului în cari permetivitatea depinde de densitatea de masă. — Pentru un dielectric uniform şi a cărui permetivitate nu depinde de densitatea lui de masă, grad $\varepsilon=0$ şi $\frac{\mathrm{d}\varepsilon}{\mathrm{d}\tau}=0$, şi deci $\overline{f}=\rho\overline{E}$.

6. **~ energiei electromagnetice** [теорема электромагнитной энергий; théorème de l'énergie électromagnétique; Satz der elektromagnetischen Energie; electromagnetic energy theorem; elektromagnetikus energia tétele]: Conform principiului de conservare a energiei (v.), suma dintre energia care se transformă, în unitatea de timp, într'un volum V, din forma considerată în alte forme, creşterea în unitatea de timp a energiei din volumul V, şi fluxul de energie de forma considerată prin suprafaţa frontieră Σ a volumului V e nulă:

$$\int_V p\,\mathrm{d}V+\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\int_V w\,\mathrm{d}V+\int_\Sigma \overline{S}\,\mathrm{d}\overline{\Sigma}=0, \tag{1}$$

p fiind energia din unitatea de volum care se transformă în unitatea de timp, w densitatea de volum a energiei în volumul V, iar $\overline{S}$, vectorul densităţii curentului de energie prin suprafaţa frontieră Σ a volumului V.

În cazul când forma de energie considerată e cea electromagnetică, se obţine din legile fenomenelor electromagnetice următoarea relaţie, în unităţi de măsură neraţionalizate:

(2)

$$\int_V\overline{G}\,\overline{E}\,\mathrm{d}V+\int_V L(\overline{v})\,\mathrm{d}V+\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\int_V w\,\mathrm{d}V+\oint_\Sigma\frac{\overline{E}\times\overline{H}}{4\pi}\mathrm{d}\overline{\Sigma}=0,$$

care exprimă teorema energiei electromagnetice.

Primul termen al acestei relaţii, în care $\overline{G}$ e densitatea curentului electric de conducţie, iar $\overline{E}$ e intensitatea câmpului electric, reprezintă energia electromagnetică transformată, în unitatea de timp, în energie interioară a corpurilor din volumul V. Ţinând seamă că $\overline{E}=\rho\,\overline{G}-\overline{E}_i$, unde ρ e rezistivitatea conductoarelor din volumul V, iar $\overline{E}_i$ e intensitatea câmpului electric imprimat, se obţine

$$\int_V\overline{G}\,\overline{E}\,\mathrm{d}V=\int_V\rho\overline{G}^2\mathrm{d}V-\int_V\overline{G}\,\overline{E}_i\mathrm{d}V.$$

Primul termen din membrul al doilea reprezintă energia electromagnetică ce se transformă ireversibil, prin efect electrocaloric, iar al doilea, energia care se transformă reversibil, prin efectele Peltier, Thomson şi electrochimice, în energie interioară (sau din energie interioară) a conductoarelor din volumul V.

În cel de al doilea termen al relației (2), $L(\bar{v})$ reprezintă lucrul mecanic efectuat de forțele electrice și magnetice cari se exercită asupra corpurilor din volumul V, în unitatea de timp și pe unitatea de volum; el depinde de vitesa $\bar{v}$ a corpurilor în raport cu sistemele de referință inerțiale alese, fiind nul pentru $\bar{v}=0$.

Termenul al treilea reprezintă vitesa de variație a energiei electromagnetice libere din volumul V, dacă se face abstracțiune de corpurile feroelectrice și feromagnetice și de cele cu istereză vâscoasă, cari depășesc cadrul teoriilor fenomenologice și se consideră că variația energiei se face isoterm din punctul de vedere termodinamic. În acest caz, diferențiala densității de volum a energiei are expresiunea:

$$dw=\frac{\bar{E}d\bar{D}+\bar{H}d\bar{B}}{4\pi},$$

în care $\bar{E}$ e intensitatea câmpului electric, $\bar{H}$ e intensitatea câmpului magnetic, $\bar{D}$ e inducția electrică și $\bar{B}$ e inducția magnetică.

Dacă inducțiile electrică și magnetică depind, în particular, linear și omogen, de intensitățile câmpurilor electric și magnetic, adică dacă $\bar{D}=\varepsilon\bar{E}$ și $\bar{B}=\mu\bar{H}$, ε și μ fiind constanți la temperatură constantă, se obține:

$$w=w_e+w_m=\frac{\bar{E}\bar{D}}{8\pi}+\frac{\bar{H}\bar{B}}{8\pi},$$

unde w_e, respectiv w_m, reprezintă energia liberă electrică, respectiv magnetică, la temperatură constantă.

Ultimul termen al relației (2) reprezintă curentul de energie care străbate suprafața frontieră Σ a volumului V. Rezultă că energia electromagnetică ce iese, în unitatea de timp, prin suprafața frontieră Σ a volumului V, e egală cu $\oint_{\Sigma}\bar{S}\,d\bar{\Sigma}$, unde

$$\bar{S}=\frac{\bar{E}\times\bar{H}}{4\pi}$$

e vectorul lui Poynting.

1. **Teorema forțelor lagrangiene în electromagnetism** [теорема лагранжевых сил в электромагнетизме; théorème des forces lagrangiennes; Satz der Lagrangekräften; Lagrange forces theorem; Lagrange erök tétele]: 1. Forța lagrangiană (v.) Q_i care se exercită asupra unui corp în câmpul electric e egală cu derivata parțială a energiei electrice W_e în raport cu coordonata lagrangiană corespunzătoare q_i, dacă deplasarea virtuală corespunzătoare se face la potențial constant, și e egală cu aceeași derivată, însă cu semn schimbat, dacă deplasarea virtuală se face la sarcină electrică adevărată constantă:

$$Q_i=\left(\frac{\partial W_e}{\partial q_i}\right)_{V=\text{const.}}=-\left(\frac{\partial W_e}{\partial q_i}\right)_{q=\text{const.}}.$$

— 2. Forța lagrangiană (v.) Q_i care se exercită asupra unui corp în câmpul magnetic e egală cu derivata parțială a energiei magnetice W_m în raport cu coordonata lagrangiană corespunzătoare q_i, dacă deplasarea virtuală corespunzătoare se face la curent constant, și e egală cu aceeași derivată parțială cu semn schimbat, dacă deplasarea virtuală se face la flux magnetic constant:

$$Q_i=\left(\frac{\partial W_m}{\partial q_i}\right)_{I=\text{const.}}=-\left(\frac{\partial W_m}{\partial q_i}\right)_{\Phi=\text{const.}}$$

2. ~ **impulsului.** V. Impulsului, teorema ~.

3. ~ **lucrului mecanic minim.** V. Lucrului, teorema ~ mecanic minim.

4. ~ **lui Ampère** V. Ampère, teorema lui ~.

5. ~ **lui Beer.** V. Beer, legea lui ~.

6. ~ **lui Bernoulli.** V. Bernoulli, teorema lui ~.

7. ~ **lui Biot:** Sin. Legea lui Biot. V. sub Activitate optică.

8. ~ **lui Biot-Savart-Laplace.** V. Biot, legea lui ~ și Savart.

9. ~ **lui Boltzmann.** V. Boltzmann, teorema H a lui ~.

10. ~ **lui Borda-Belanger.** V. Borda-Belanger, teorema lui ~.

11. ~ **lui Boucherat.** V. Boucherat, teorema lui ~.

12. ~ **lui Brewster.** V. Brewster, legea lui ~.

13. ~ **lui Castigliano.** V. Castigliano, teorema lui ~.

14. ~ **lui Coriolis.** V. Coriolis, teorema lui ~.

15. ~ **lui Coulomb** [теорема Кулона; théorème de C.; C. 'scher Satz; C.'s theorem; C. tétele]: 1. Forța care se exercită între două corpuri punctuale, cari au sarcinile electrice adevărate q_1 și q_2 și sunt situate la distanța r, e

$$F=\frac{q_1 q_2}{\varepsilon r^2},$$

ε fiind permetivitatea mediului omogen și isotrop în care sunt situate cele două corpuri, în unități neraționalizate. — 2. Forța care se exercită între două corpuri magnetizate se obține suprapunând forțe cari s'ar exercita între micile părți ale corpurilor cari au sarcină magnetică de polarizație; forțele dintre aceste corpuri, de suprapus, sunt

$$F=\frac{q_{m_1} q_{m_2}}{\mu r^2},$$

dacă q_{m_1} și q_{m_2} sunt sarcinile magnetice de polarizație ale micilor părți, r e distanța dintre ele, iar μ e permeabilitatea magnetică a mediului omogen și isotrop în care se produce interacțiunea, în unități neraționalizate. — 3. V. Coulomb, teorema lui ~.

16. ~ **lui Curie:** Sin. Legea lui Curie. V. sub Magnetism.

17. ~ **lui Dalton:** Sin. Legea lui Dalton. V. Dalton, legea lui ~.

18. ~ **lui Descartes** [теорема Декарта; théorème de D.; Snellius 'scher Satz; D.'s theorem; D. tétele]: Raza incidentă normală în punctul de incidență

la suprafața refractantă e coplanară cu raza refractată. Unghiul de incidență i, unghiul de refracțiune r și cei doi indici de refracțiune absoluți, al mediului în care se propagă lumina incidentă n_1, respectiv al mediului în care se propagă lumina refractată, n_2, verifică relația $n_1 \sin i = n_2 \sin r$, sau $\sin i = n \sin r$, unde $n = \frac{n_2}{n_1}$ e indicele de refracțiune al mediului în care se propagă lumina refractată, în raport cu mediul în care se propagă lumina incidentă.

1. **Teorema lui Earnshaw** [теорема Ирншоуа; théorème de E.; E. 'scher Satz; E.'s theorem; E. tétele]: Un sistem de corpuri nu poate fi în echilibru stabil numai sub acțiunea unor forțe electrostatice.

2. **~ lui Foster** [теорема Фостера; théorème de F.; F. 'scher Satz; F. 's theorem; F. tétele]: Curba de variație, în funcțiune de frecvență, a impedanței de intrare a unui dipol format excluziv din elemente reactive crește monoton dela minus infinit spre plus infinit, cu excepțiunea posibilă a frecvenței nule sau infinite, unde curba poate să înceapă dela zero sau să tindă asimptotic către zero.

3. **~ lui Gauss**: 1. Sin. „Legea" lui Gauss. V. Gauss, legea lui ~. 2. V. Gauss, teorema lui ~.

4. **~ lui Gauss referitoare la fluxul electrostatic**: 1. V. Formula lui Gauss. — 2. V. Legea fluxului electric.

5. **~ lui Helmholtz** [теорема Гелмгольца; théorème de H.; H. 'scher Satz; H.'s theorem; H. tétele]. V. sub Vârtej.

6. **~ lui Helmholtz-Thévenin** [теорема Гелмгольца-Тевнена; théorème de H. -Th.; H. -Th. 'scher Satz; H. -Th. 's theorem; H. -T. tétele]: Orice rețea electrică lineară, care conține surse de tensiune electromotoare constantă, e echivalentă, din punctul de vedere al acțiunii asupra unei impedanțe legate între două borne A și B ale rețelei, cu un generator care are tensiunea electromotoare egală cu tensiunea dintre cele două borne, când e deconectată latura cu impedanța considerată, și impedanța interioară egală cu impedanța echivalentă pe care ar avea-o rețeaua alimentată pe la acele două borne, dacă ar fi pasivizată (adică dacă toate tensiunile electromotoare ale surselor de energie din rețea ar fi nule). Deci: În orice latură AB fără tensiuni electromotoare a unei rețele electrice lineare, curentul electric e dat de expresiunea:

$$\overline{I} = \frac{\overline{U}_0}{\overline{Z}_e + \overline{Z}},$$

în care $\overline{U}_0$ e tensiunea la bornele A, B a rețelei active fără latura AB, $\overline{Z}_e$ e impedanța echivalentă a rețelei pasivizate, în raport cu bornele A, B, dar fără latura AB, iar $\overline{Z}$ e impedanța laturii AB. — Teorema permite să se calculeze direct curentul printr'o nouă latură, adăugită unei rețele rezolvate.

7. **~ lui Hess**: Sin. Legea lui Hess. V. Hess legea lui ~.

8. **~ lui Huygens**. V. Huygens, principiul lui ~.

9. **~ lui Kirchhoff** [теорема Киргоффа; théorème de K.; K. 'scher Satz; K.'s theorem; K. tétele]: 1. Suma algebrică a intensităților curenților electrici de conducție din laturile cari concură într'un nod al unei rețele electrice, contate pozitive, respectiv negative, după cum curenții se îndreaptă spre nod sau sunt dirijați din spre nod spre exterior, e nulă. — 2. Suma algebrică a tensiunilor electromotoare imprimate, respectiv induse prin mijloace externe, într'un ochiu de rețea electrică, e egală cu suma algebrică a căderilor de tensiune electrică, datorite trecerii curentului prin rezistoarele, bobinele și condensatoarele din laturile ochiului. — 3. Sin. „Legea" lui Kirchhoff. V. Kirchhoff, „legea" lui ~.

10. **~ lui Kohlrausch**. V. Kohlrausch, legea lui ~

11. **~ lui Kutta-Jucovschi**. V. Kutta-Jucovschi, teorema lui ~.

12. **~ lui Lagrange** [теорема Лагранжа; théorème de L.; L.'scher Satz; L. 's theorem; L. tétele]: Într'un fluid perfect în mișcare sub acțiunea unor forțe cari derivă dintr'un potențial există, în orice moment, un potențial al viteselor, dacă există unul într'un anumit moment. Această teoremă rezultă imediat din teorema lui Thomson (v.).

13. **~ lui Laplace**: Sin. Teorema lui Biot și Savart. V. Biot, legea lui ~ și Savart.

14. **~ lui Larmor** [теорема Лармора; théorème de L.; L.'scher Satz; L. 's theorem; L. tétele]: Dacă un electron legat prin forțe centrale se găsește într'un câmp magnetic, el ia o mișcare de rotație (precesiunea Larmor) în jurul unei axe paralele cu direcția câmpului și trecând prin centrul forțelor. Vitesa unghiulară a acestei mișcări e $\omega = \frac{eB}{2m}$, B fiind inducția magnetică, e sarcina electronului, iar m, masa lui.

15. **~ lui Liouville**. V. Liouville, teorema lui ~.

16. **~ lui Malus**: 1. V. Malus, „legea" lui ~. 2. V. Malus, teorema lui ~.

17. **~ lui Maxwell referitoare la capacitățile electrostatice** [теорема Максвелла об электростатических емкостях; théorème de M. relatif aux capacités électrostatiques; M.'scher Satz bezüglich den elektrostatischen Kapazitäten; M. 's theorem referring to electric capacities; M. tétele elektrostatikus kapacitásokra vonatkozolag]. V. Ecuațiile de capacitate ale lui Maxwell, sub Capacitate electrică.

18. **~ lui Maxwell referitoare la inductivități** [теорема Максвелла об индуктивности; théorème de M. relatif aux inductivités; M.'scher Satz bezüglich Induktivitäten; M. theorem referring to inductivities; M. tétele induktivitásokra vonatkozólag]. V. Ecuațiile de inductivitate ale lui Maxwell, sub Inductivitate.

19. **~ lui Moseley**: Sin. Legea lui Moseley (v.).

20. **~ lui Munk** [теорема Мунка; théorème de M.; M.' scher Satz; M.'s theorem; M. tétele]: Sistem

de patru teoreme referitoare la teoria aripei de anvergură finită, în regim incompresibil.

Fie un sistem de coordonate, astfel încât axa Ox să fie paralelă cu direcția de deplasare a aripei și axa Oy să fie îndreptată în lungul anvergurii, direcția axei Oz rezultând din această alegere. — În aceste condițiuni sunt valabile următoarele teoreme ale lui Munk:

Rezistența indusă a unui sistem portant nu se schimbă, dacă punctul de aplicație al forțelor dirijate după Oz se deplasează paralel cu direcția inițială a vitesei (direcția Ox); în particular, întregul sistem de forțe concentrat în planul Oyz.

Rezistențele induse, exercitate între ele de două elemente ale aripei, sunt egale între ele, dacă întregul sistem de forțe a fost concentrat în planul Oyz, prin deplasarea forțelor paralel cu axa Ox.

Calculul rezistenței induse se poate obține luând jumătate din valoarea vitesei dela infinit, în locul vitesei induse în dreptul aripei, dacă toate forțele au fost concentrate în planul Oyz.

Partea din rezultanta forțelor exterioare datorită interacțiunii vârtejurilor e nulă, dacă vârtejurile legate sunt paralele cu o aceeași direcție în spațiu.

1. **Teorema lui Neumann** [теорема Неймання; théorème de N.; N.'scher Satz; N. 's theorem; N. tétele]. V. Formula lui Neumann, sub Inductivitate mutuală.

2. **~ lui Paschen.** V. Paschen, teorema lui ~.

3. **~ lui Poisson** [теорема Пуассона; théorème de P.; P.'scher Satz; P.'s theorem; P. tétele]: Laplacianul potențialului scalar φ al unui vector câmp $\overline{G}$, care derivă dintr'un potențial ($\overline{G}=\text{grad}\ \varphi$) și a cărui divergență e proporțională cu densitatea locală de volum ρ a unei mărimi scalare de stare a corpurilor cari produc acel câmp de vectori ($\text{div}\ \overline{G}=k\rho$), este proporțional și de semn contrar cu densitatea locală a acelei mărimi de stare $\Delta\varphi=k\rho$.

Dacă ρ e densitatea de masă (grea) a corpurilor, vectorul câmp $\overline{G}$ e intensitatea câmpului de gravitație și φ e potențialul gravific. Dacă ρ e densitatea de sarcină electrică liberă, vectorul câmp $\overline{G}$ e intensitatea câmpului electric și φ e potențialul scalar al câmpului electric staționar sau al câmpului electrostatic.

În regiunile din câmp în cari densitatea ρ a mărimii de stare considerate e nulă, și teorema lui Poisson se reduce la teorema lui Laplace și ecuația de mai sus a lui Poisson se reduce la ecuația lui Laplace.

4. **~ lui Poynting** [теорема Пойнтинга; théorème de P.; P.'scher Satz; P.'s theorem; P. tétele]. V. sub Teorema energiei electromagnetice.

5. **~ lui Richardson** [теорема Рихардзона; théorème de R.; R.'scher Satz; R.'s theorem; R. tétele]: Densitatea de saturație J_s a curentului de emisiune termică a fluidului electronic dintr'un conductor are expresiunea:

$$J_s=AT^2\, e^{-B\frac{U_e}{T}} \quad (\text{în A/m}^2)$$

în care T (°K) e temperatura conductorului, U_e (V) e tensiunea de extracție a fluidului electronic, care depinde excluziv de materialul conductorului; e e baza logaritmilor naturali; A și B sunt constante cari au valorile: $A=602\,000$ A/°Km², $B=11\,613$ °K/V.

6. **~ lui Stefan-Boltzmann.** V. Stefan-Boltzmann, legea lui ~.

7. **~ lui Steiner** [теорема Штейнера; théorème de S.; S.'scher Satz; S.'s theorem; S. tétele]: Momentul de inerție al unui corp față de o axă oarecare e egal cu suma dintre momentul de inerție al corpului față de o axă care trece prin centrul său de greutate și e paralelă cu cealaltă axă, și dintre momentul de inerție față de axa dată, al masei corpului, presupusă situată în centrul de greutate.

8. **~ lui Thomson** [теорема Томсона; théorème de T.; T.'scher Satz; T.'s theorem; Th. tétele]. Într'un fluid în mișcare, supus unor forțe de masă cari derivă dintr'un potențial, circulația în jurul unei linii închise S, trasată în interiorul fluidului, rămâne constantă în timp, dacă se consideră pozițiile succesive ale liniei S, formată din aceleași particule de fluid, ca în momentul inițial.

Dacă și vitesele derivă dintr'un potențial, circulația e nulă pe o linie închisă și rămâne, conform teoremei, nulă în tot timpul mișcării fluidului, adică mișcarea rămâne mereu irotațională.

9. **~ lui Torricelli** [теорема Торричелли; théorème de T.; T.'scher Satz; T.'s theorem; T. tétele]: Un lichid perfect, care curge printr'o conductă dela o înălțime h, are o vitesă egală cu aceea pe care ar avea-o în căderea liberă dela aceeași înălțime, adică: $v=\sqrt{2gh}$, g fiind accelerația gravitației.

10. **~ lui Varignon** [теорема Вариньона; théorème de V.; V.'scher Satz; V.'s theorem; V. tétele]: Momentul rezultantei unui sistem de forțe în raport cu un punct e egal cu suma vectorială a momentelor forțelor în raport cu acel punct.

11. **~ lui Vaschy** [теорема Ваши; théorème de V.; V.'scher Satz; V.'s theorem; V. tétele]: Curenții electrici din laturile unei rețele electrice lineare complete rămân neschimbați, dacă se introduc, în toate laturile cari concură într'un nod oarecare al rețelei, surse de curent suplementare, de tensiuni electromotoare egale și îndreptate în același sens față de nod, astfel încât impedanțele totale ale laturilor să rămână neschimbate. Teorema se folosește pentru simplificarea calculului rețelelor electrice, mai ales al rețelelor în cari mai multe laturi cari concură într'un nod au surse cu tensiuni electromotoare egale.

12. **~ lui Verdet** [теорема Вердета; théorème de V.; V. 'scher Satz; V. 's theorem; V. tétele]: Unghiul α, cu care se rotește direcția de vibrație a unei radiații care străbate un strat de gro-

sime l dintr'o substanţă transparentă care se găseşte într'un câmp magnetic H, e $\alpha=\rho lH$, ρ fiind o constantă care caracterizează substanţa respectivă şi care se numeşte constanta lui Verdet.

1. **Teorema lui Wiedemann şi Franz.** V. Wiedemann şi Franz, legea lui ~ şi Franz.

2. **~ lui Wien** [теорема Вьена; théorème de W.; W. 'scher Satz; W. 's theorem; W. tétele]: 1. Produsul dintre abscisa maximului curbei care dă energia în spectrul radiaţiei termice în funcţiune de lungimea de undă a radiaţiei, $E_\lambda=f\ (\lambda)$, şi dintre temperatura absolută a sursei care radiază e constant: $\lambda_m T=\text{const}$. Dacă λ_m e exprimat în microni, valoarea constantei e cca 2900. — 2. Puterea emiţătoare maximă a unui corp negru e proporţională cu puterea a cincia a temperaturii absolute a corpului negru.

3. **~ momentelor.** V. Momentelor, teorema ~.

4. **~ momentului impulsului.** V. Impulsului, teorema momentului ~.

5. **~ potenţialului electric staţionar** [теорема стационарного электрического потенциала; théorème du potentiel électrique stationnaire; Satz des stationären elektrischen Potential; theorem of the stationary electric potential; stacionárius elektromos potenciál tétele]: În câmpurile electrice staţionare, în cari nu există câmpuri magnetice variabile în timp, tensiunea electromotoare (în sens restrâns) e nulă de-a-lungul tuturor liniilor închise cari se pot trasa în câmp: $\oint_C \overline{E}\,\mathrm{d}\overline{r}=0$.

Rezultă că intensitatea $\overline{E}$ a câmpului electric derivă, în acest caz, dintr'un potenţial scalar V:

$$\overline{E}=-\operatorname{grad}\ V.$$

Tensiunea electromotoare de-a-lungul conductoarelor imobile din câmpurile electrice staţionare provine deci excluziv din câmpurile electrice imprimate.

6. **~ potenţialului magnetic neuniform** [теорема неоднородного магнитного потенциала; théorème du potentiel magnétique nonuniforme; nicht gleichförmiger magnetischer Potentialsatz; theorem of the not-uniform magnetic potential; egyenlötlen mágneses potenciál tétele]: Potenţialul magnetic scalar al unui curent linear staţionar, într'un punct al unui mediu isotrop şi omogen, exprimat în unităţi neraţionalizate, e:

$$V_B=\mu I/\Omega,$$

unde μ e permeabilitatea magnetică a mediului, I e intensitatea curentului electric, iar Ω e unghiul solid sub care se vede circuitul curentului din punctul în care se calculează potenţialul.

7. **~ reciprocităţii.** V. Reciprocităţii, teorema ~.

8. **~ reciprocităţii deplasărilor.** V. Reciprocităţii, teorema ~ deplasărilor.

9. **~ reciprocităţii lucrului mecanic.** V. Reciprocităţii, teorema ~ lucrului mecanic.

10. **~ refracţiei liniilor de câmp electric** [теорема преломления линии электрического поля; théorème de la réfraction des lignes de champ électrique; Satz der Brechung der Linien des elektrischen Felds; theorem of the refraction of electric field lines; elektromos mezővonalak refrakciójának tétele]. V. sub Refracţia liniilor de câmp electric.

11. **~ refracţiei liniilor de câmp magnetic** [теорема преломления линии магнитного поля; théorème de la réfraction des lignes de champ magnétique; Satz der Brechung der Linien des magnetischen Felds; theorem of the refraction of magnetic field lines; magneses mezővonalak refrakciójának tétele]. V. sub Refracţia liniilor de câmp magnetic.

12. **~ refracţiei luminii.** V. Teorema lui Descartes.

13. **~ substituţiei.** V. Teorema compensaţiei (v.).

14. **~ superpoziţiei** [теорема суперпозиции; théorème de superposition; Superpositionssatz; superposition theorem; szuperpozició tétel]: Intensitatea curentului care trece printr'o latură a unei reţele electrice lineare în care acţionează simultan mai multe tensiuni electromotoare e egală cu suma intensităţilor curenţilor cari ar trece prin acea latură, dacă reţeaua ar avea în laturile respective numai câte una dintre tensiunile electromotoare aplicate. Sin. Teorema suprapunerii.

15. **~ suprafeţei de fază** [теорема фазовой поверхности; théorème de la surface de phase; Satz der Phasenoberfläche; theorem of the phase surface; fázisfelületek tétele]: Suprafaţa totală cuprinsă între curba defazajului unui cuadripol cu defazaj minim şi axa absciselor, pe care e trecută frecvenţa la scară logaritmică, depinde numai de diferenţa dintre atenuările la frecvenţa zero şi la frecvenţă infinită, fiind independentă atât de mersul curbei defazajului, cât şi de configuraţia cuadripolului. În formulă:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi\,\mathrm{d}u=k,\ (A_\infty-A_0),$$

unde φ e defazajul, în radiani; $u=\ln\frac{f}{f_n}$, f fiind frecvenţa reală, iar f_n, frecvenţa luată ca referinţă; A_∞ e atenuarea la frecvenţă infinită, în decibeli; A_0 e atenuarea la frecvenţa zero, în decibeli, iar k e o constantă.

16. **~ transferului maxim de putere** [теорема максимального переноса мощности; théorème du maximum de transfert de puissance; Satz des Maximums der Kraftübertragung; theorem of the maximum transfer of power; maximális teljesitményátadási tétel]: Dacă o reţea activă care conţine o sursă de energie electrică debitează în regim armonic, pe la borne, putere într'o altă reţea, pasivă, transferul maxim de putere din spre reţeaua activă spre cea pasivă se produce când expresiunile în complex ale impedanţelor echivalente ale celor două reţele, presupuse alimentate pe la acele borne (reţeaua activă fiind pasivizată), sunt complex conjugate.

Dacă se poate varia numai modulul impedanţei echivalente considerate a reţelei pasive, argumentul ei rămânând constant, transferul maxim de putere se produce când modulele impedanţei considerate a reţelei active pasivizate şi a reţelei pasive sunt egale.

În regimul de funcţionare cu transfer maxim de putere, randamentul reţelei generatoare e $^1/_2$; de aceea, transferul maxim de putere nu se poate realiza economic în instalaţiile industriale de curenţi tari; el se utilizează în telecomunicaţii, unde interesează în primul rând fidelitatea transmisiunii.

1. **Teoria „redării"** [теория освещения; théorie du rendu; Beleuchtungskunde; theory of lighting; kivilágitási elmélet]. *Geom. persp.*: Studiul variaţiei iluminării pe un obiect expus unei surse luminoase, după ce s'au obţinut umbrele proprii şi cele purtate. Scopul ei este ca, bazându-se pe legile opticei geometrice, şi în special ale fotometriei şi pe un studiu al efectelor de coloare, de lumină şi de umbră, să redea imaginea cât mai fidelă a obiectelor din spaţiu, desenate prin proiecţiuni pe tablouri plane.

Pe suprafaţa obiectelor se pot trasa curbe de egală iluminare sau strălucire şi se pot grada atât lumina, cât şi umbrele proprii sau purtate, prin tente, haşuri sau colori.

2. **Teorie** [теория; théorie; Theorie, Lehre; theory; elmélet]. *Gen.*: Generalizare a experienţei omeneşti, constituită pe baza experienţei, cu ajutorul uneia sau al mai multor ipoteze. —

Sistemul de cunoştinţe din cadrul unei ştiinţe, care constitue o teorie, cuprinde una sau mai multe legi şi explicaţia, pe baza lor, a unui grup dintre fenomenele cari formează obiectul acelei ştiinţe, sau explicaţia, pe baza lor, a unor laturi ale acestor fenomene. Teoriile referitoare la relaţii cari privesc toate fenomenele ştiinţei respective, indiferent de natura lor, se numesc uneori teorii de principii, iar cele referitoare la relaţiile dintre numai anumite fenomene cari formează obiectul acelei ştiinţe se numesc teorii de structură. De exemplu, teoria relativităţii restrânse e o teorie de principii a Fizicei, fiindcă se referă la legile generale ale tuturor fenomenelor fizice; teoria „electromagnetică" a luminii e însă una dintre teoriile de structură ale Fizicei, fiindcă priveşte numai relaţiile dintre fenomenele optice şi cele electromagnetice.

Teoria pregăteşte cercetarea ştiinţifică experimentală, putând sugera experienţe noi; ea dă posibilitatea să fie prevăzute anumite fenomene obiective; ea dă omului perspectivă în activitatea sa practică. —

O teorie e valabilă, adevărată, dacă practica o confirmă; ea cade, dacă experienţa infirmă vreo consecinţă a ei. În legătura indisolubilă dintre teorie şi practică, aceasta are întâietatea, fiindcă ea generează, determină şi, în cele din urmă, confirmă sau infirmă teoria.

3. **Teracotă** [терракота; terre cuite; Terrakotta; terracotta; terrakotta]. *Ind. st. c.*, *Ind. chim. sp.*: Produs ceramic obţinut din argilă comună sau din marnă argiloasă, care conţine, în general, ca degresant, nisip cuarţos, şi o cantitate oarecare de oxid de fier, care-i dă o coloare galbenă până la roşie. Poate fi colorat şi artificial, prin adausuri de diverşi oxizi. Masa teracotelor e puţin dură şi puţin sonoră, e poroasă şi are aspect pământos. Fasonarea teracotelor se face, de obiceiu, în forme de ipsos, iar arderea, în cuptoare cu muflă. Teracota poate fi acoperită cu o vopsea ceramică. Pentru fixarea smalţului pieselor de teracotă smălţuite, cari se numesc cahle, se introduce în masa argiloasă var, sub forma de calcar, de cretă, spat calcaros, etc. Cahlele acoperite cu smalţ colorat şi transparent se numesc maiolică pentru sobe.

Dintre teracote fac parte: cărămizile, ţiglele, olanele pentru coşuri şi învelitori etc., cum şi produsele ceramice, cu masa colorată şi poroasă, acoperite cu lac plumbifer. Din teracotă se fabrică şi numeroase obiecte, ca: vase de flori, decoraţiuni arhitectonice, frize, basoreliefuri, statue, candelabre, obiecte de ornamentare, tuburi de drenaj, sobe, cuptoare, ulcioare, borcane, conducte pentru apă şi de canalizare, etc. — Uneori, se numesc teracote şi unele produse confecţionate din argile speciale cari conţin calce, fier şi alcalii, rezistente la temperaturi cari depăşesc 1500° (numite, de obiceiu, pământuri refractare), amestecate, uneori, cu alte substanţe (nisip, cuarţ, grafit, cocs, etc.). Produsele finite cari fac parte din această clasă de teracote sunt: cărămizile refractare; creuzetele pentru topirea metalelor (executate dintr'un amestec care conţine 40···50% grafit, 36···38% argilă şi 10···22% şamotă), cari trebue să reziste la temperaturi înalte fără să-şi modifice forma, la variaţii brusce de temperatură, cum şi la acţiunea agenţilor chimici, a materialului topit şi a sgurii; retortele industriale pentru obţinerea gazelor (alcătuite din o parte argilă refractară şi 1,5···2 părţi şamotă); retortele pentru cuptoarele de zinc (executate din argilă de bună calitate, amestecată cu şamotă, cu nisip, cocs, etc.), cari trebue să fie foarte compacte şi impermeabile la vaporii de zinc, cum şi rezistente la acţiunea sgurii; formele folosite în industria olăritului şi a porţelanurilor (executate, de exemplu, din 40 părţi argilă plastică, 30 părţi şamotă şi 30 părţi nisip), cari trebue să rămână poroase (pentru a suporta variaţiile de temperatură), să fie refractare, lipsite de impurităţi (pentru a nu dăuna produselor la coacere), rezistente la presiune şi la temperaturi înalte.

4. **Terasă** [терраса; terrasse; Terrasse; terrace; terrasz]. *Cs.*: Construcţie deschisă, anexă unei clădiri, la parter sau la nivelul unui etaj, acoperită sau neacoperită, care e folosită pentru odihnă sau pentru instalaţii de agrement; la nivelul unui etaj, ea poate servi şi ca învelitoare plană cu panta până la 8%, destinată sau nu circulaţiei. Învelitorile-terase sunt amenajate frecvent pe planşeuri de beton armat, monolite sau de prefabricate.

După utilizarea lor, se deosebesc: terase fără circulaţie, cari nu sunt folosite pentru circulaţia persoanelor sau pentru depozitarea de obiecte, exceptând o circulaţie slabă, pentru curăţenie şi întreţinere, — şi terase cu circulaţie, destinate să fie folosite pentru circulaţia persoanelor sau pentru depozitarea de obiecte (circulaţia poate fi slabă sau intensă). În cazuri speciale, pe această terasă se pot amenaja jardiniere sau grădini.

După mărimea şi forma terasei, se deosebesc: terase cu suprafaţă mică, sub 100 m^2, la cari o latură poate fi închisă; terase cu suprafaţă mijlocie, între 100 şi 250 m^2; terase cu suprafaţă mare, peste 250 m^2.

După destinaţia imobilului, se deosebesc: terase la construcţii civile sau industriale şi terase la construcţii monumentale.

Terasa e alcătuită din elemente cari îi asigură rezistenţa şi izolarea, ca şi evacuarea apelor.

Terasa are mai multe elemente componente:

De cele mai multe ori, suportul terasei, e constituit dintr'un planşeu de beton armat. — Pentru a evita rupturi în hidroizolaţia planşeului, produse de variaţia de temperatură, de contracţiuni, şi de eventualele tasări ale construcţiei, sunt prevăzute la planşeu două feluri de rosturi: Rosturi de tasare, cari trebue să prevină distrugerile în suprastructură, din tasări inegale datorite unor sarcini inegale, din fundaţii de tipuri diferite sau din adăugiri de construcţii noi, pe lângă construcţii existente — şi rosturi de dilataţie, cari trebue să prevină distrugerile produse prin variaţii de temperatură.

Bariera de vapori, adică stratul de protecţiune care împiedecă pătrunderea vaporilor din interiorul clădirii în termoizolaţie, se execută pe toată suprafaţa planşeului, şi se racordează vertical cu parapetul. La planşeul monolit, bariera de vapori se aplică direct pe faţa superioară a planşeului. Ea se compune din următoarele părţi: Bitum tăiat (amestec de bitum cu petrol lampant), aplicat în două straturi pe suprafaţa perfect uscată a planşeului, sau suspensie de bitum în 2···3 straturi, aplicată chiar şi pe suprafeţe umede; la planşeurile prefabricate, bariera de vapori se compune dintr'un strat de carton asfaltat, aplicat pe planşeu.

Termoizolarea e asigurată de plăci de stabilit sau de stufit. În cazul planşeurilor monolit, plăcile izolatoare se aşază uscat, direct pe planşeu, peste bariera de vapori; în cazul planşeurilor prefabricate, plăcile izolante se montează uscat, peste un strat izolant de nisip, aşezat peste bariera de vapori.

Grosimea plăcilor izolante depinde de temperatura exterioară şi de destinaţia clădirii.

Panta de scurgere se realizează în două feluri: Prin executarea planşeului-suport în poziţie inclinată (soluţie indicată când sub terasă e prevăzut un plafon de tencuială pe rabiţ) — şi prin executarea unui beton de pantă peste termoizolaţia planşeului executat normal, în poziţie orizontală. Mărimea pantei e 1···8%, la terasele fără circulaţie, şi 1···2%, la cele cu circulaţie.

Hidroizolaţia e constituită din straturi succesive de carton asfaltat sau de pânză asfaltată, lipite cu bitum (v. Hidroizolaţie).

Protecţiunea hidroizolaţiei (finisajul) e constituită, la terasele fără circulaţie, dintr'un strat de pietriş mărgăritar cu diametrul de 2···5 mm, presat în ultimul strat de bitum încă în stare caldă, — iar la terasele cu circulaţie, în funcţiune de intensitatea circulaţiei şi de destinaţia imobilului, din dale de beton aşezate pe un pat de nisip sau pe suporturi de beton, sau din plăci mozaicate, montate în mortar de ciment, aşezate pe un pat de nisip, etc.

Dispozitivele de evacuare a apelor se amplasează guri de scurgere, cari se leagă prin conducte.

Izolaţia contra sgomotelor (izolaţia fonică) a teraselor cu circulaţie intensă se aplică la spitale, la sanatorii, şcoale, etc.

1. **Terasă fluviatilă** [речная терраса; terrasse fluviatile; Flußterrasse; river terrace; folyami terrasz]. *Geol.*: Sistem de suprafeţe plane de teren, aşezate în formă de trepte în lungul cursului unei ape curgătoare, la diferite niveluri deasupra albiei majore a văii respective; când sunt mai multe, cea de sus se numeşte terasă superioară, iar cea de jos, inferioară. — Terasele superioare se pot găsi la 200···300 m deasupra şesului aluvial actual, iar cea inferioară, la câţiva metri.

Terasele se caracterizează prin faptul că suprafaţa lor plană e slab inclinată din amonte spre aval, în sensul curgerii râului, şi prin faptul că subsolul lor e constituit din depozite aluvionare (pietrişuri şi nisipuri), aşezate peste depozite geologice cutate sau orizontale, cari alcătuesc substratul regiunii tăiate de valea respectivă.

La baza teraselor se găsesc, de obiceiu, pânze de apă freatice, din cari apar obişnuit izvoare la baza depozitelor aluvionare, la contactul lor cu rocele din substratul geologic.

Terasele fluviatile sunt resturi ale fostelor şesuri aluvionare, depuse anterior de râul respectiv, pe cari acesta le-a părăsit succesiv, printr'o eroziune în adâncime, provocată de o activare a eroziunii prin întinerirea profilului văii. Această întinerire se produce în urma mişcărilor lente, pe verticală, ale scoarţei Pământului (mişcări epirogenice), cari fac, în unele cazuri, să coboare regiunile dela vărsarea văii, iar în altele, să se ridice regiunile din spre izvor.

În faza de echilibru care urmează după astfel de mişcări, râul sapă activ în depozitele aluvionare acumulate anterior şi îşi adânceşte valea; resturile din şesul aluvial anterior rămân astfel suspendate deasupra malurilor sale. După ce îşi adânceşte valea şi ajunge aproape de profilul de echilibru, râul începe să-şi formeze alt şes aluvial.

2. ~ **marină** [морская терасса; terrasse côtière; Meeresuferterrasse; coastal terrace; tengeri terrasz]: Sistem de suprafeţe plane, la diferite înălţimi deasupra nivelului actual al mării, cu feţe plane şi orizontale, uşor inclinate din

spre continent spre mare. Formarea teraselor marine se datoreşte, mişcărilor epirogenice ale scoarţei Pământului — ca şi formarea teraselor fluviatile.

Când mişcările epirogenice fac să se ridice blocul continental cu mai mulţi metri, marea se retrage şi fosta platformă de eroziune (de ex. o plajă marină oarecare) se ridică deasupra nivelului mării, formând o terasă. În faza de fixitate a continentului, marea îşi formează altă platformă de eroziune, care poate fi ridicată apoi şi ea, prin aceeaşi mişcare ascendentă. Fenomenul se poate repeta astfel de mai multe ori.

Există frumoase terase marine desupra nivelului mării, pe coastele mărilor din zonele în cari continentul e în ridicare; de exemplu pe coasta Norvegiei, a Scoţiei, a Groenlandei.

În cazul unor mişcări epirogenice pozitive, cari consistă în scufundarea continentului şi în înaintarea mării peste uscat, platformele de abraziune, formate anterior, dau terase înnecate sub mare şi acoperite de depozitele litorale.

1. **Terasamente** [земляные работы; terrassements; Erdarbeiten; earthworks; földmunkálatok]. 1. Cs.: Lucrări de pământ (săpături, umpluturi şi transport de material), cari se execută în vederea realizării unei construcţii sau pentru extragerea unor materiale.

Terasamente sunt: săpăturile pentru clădiri, pentru aerodromuri, stadioane, etc.; lucrările de pământ pentru liniile de căi ferate şi de drumuri; săpăturile pentru canale navigabile, pentru canale de irigaţie, de îmbunătăţiri funciare, etc.; săpăturile pentru tuneluri şi galerii; unele construcţii de regularizare şi de apărare contra apelor (baraje, diguri, epiuri, etc.); săpăturile pentru rezervoare de apă, pentru basine, lacuri de acumulare, etc.; şanţurile de evacuare a apei şi de desecare, rigolele, şanţurile laterale de drumuri, gropile şi camerele de împrumut; gropile şi şanţurile pentru fundaţiile clădirilor, pentru cabluri, conducte, etc. Terasamente sunt, de asemenea, şi lucrările de desvelire a carierelor, pentru extragerea de materiale necesare şantierelor de construcţii (nisip, pietriş, piatră, argilă, etc.).

Lucrările trebue să fie asigurate contra surpării şi apărate de eroziunea apelor de suprafaţă şi de acţiunea apelor subterane. Ele trebue să fie capabile să suporte încărcările cari li se atribue prin proiect.

Tipurile de utilaje necesare executării terasamentelor se aleg în funcţiune de natura pământului şi de coeziunea lui; tipul de săpare sau de forare depinde de coeziune. În terenuri nestâncoase, săparea se face cu lopeţi, cu casmale, târnăcoape, răngi, pene şi ciocane, şi, mecanizat, fie cu maşini de săpat şi transportat pământul (screpere remorcate, screpere cu cablu, excavatoare), fie cu maşini de săpat cari execută numai săparea pământului şi îl transportă la distanţe mici (excavatoare de diverse tipuri, după natura pământului, maşini remorcate de săpat pământul, săpătoare de şanţuri, gredere-elevatoare, benzi transportoare). În cazul unei lucrări în umplutură, transportul se face pe căi ferate sau cu diverse autovehicule. Se folosesc, de asemenea, instalaţii hidromecanizate pentru săpare prin spălarea pământului cu vine de apă (hidromonitoare), pentru aspiraţie şi pomparea pământului diluat (drage aspiratoare). Se mai folosesc maşini auxiliare pentru scarificarea pământului (pluguri sau scarificatoare), pentru nivelarea pământului (gredere, buldozere, maşini de nivelare pe şine de cale ferată), pentru îndesarea pământului (cilindre compresoare, maiuri mecanice, etc.).

În terenuri stâncoase, săparea se face cu explozivi cari se amplasează în încărcături aplicate, în încărcături în găuri de mină, în încărcături în focare lărgite (focarul lărgit e o cameră formată prin explozie în fundul găurii de mină), încărcături în canale de mină (galerii orizontale sau inclinate, cu secţiunea sub 40×40 cm), încărcături în coloane (găuri sub 250 mm), încărcături în camere. Forarea găurilor se face cu perforatoare pneumatice, cu burghie electrice rotative de mână, cu perforatoare electrice rotative percutante. La forări adânci se folosesc maşini percutante de forat cu cablu, maşini rotative de forat. Se foloseşte şi forarea manuală, cu burghiul de mână, care e puţin eficace.

Prin prelucrare, pământul se înfoiază; astfel rezultă o creştere mare a volumului, care depinde de natura pământului. Creşterea volumului se numeşte înfoiere iniţială. În umplutură se produce o mărire a compacităţii, sub acţiunea greutăţii proprii şi a sarcinilor cari circulă. Infiltraţia apelor din ploi poate determina tasări şi umflări, la unele pământuri. În vederea obţinerii unei compacităţi maxime şi uniforme se folosesc mijloace sistematice mecanizate, de îndesare, pentru a realiza terasamente stabile. Compacitatea maximă corespunde unei umidităţi optime a pământului, care se stabileşte în laborator pentru fiecare pământ. Înfoierea care mai rămâne într'un terasament, după îndesare, se numeşte înfoiere remanentă.

La executarea gropilor, a şanţurilor, a albiilor, a rigolelor pentru evacuarea apelor şi a altor terasamente expuse acţiunii apelor curgătoare, cum şi la executarea terasamentelor prin hidromecanizare (v. Rambleu) trebue să se ţină seamă de rezistenţa la eroziune a pământului.

Calculul volumului terasamentelor şi repartizarea maselor de pământ constitue obiectul unor analize comparative tehnico-economice ale variantelor posibile.

2. **~** [земляные работы; terrassements; Erdarbeiten; earthworks; alépitmény]. 2.: Totalitatea construcţiilor cari constitue infrastructura drumurilor, a canalelor şi a căilor ferate, ca şi cele cari constitue digurile, executate, de preferinţă, din pământ şi din roce.

Terasamentele au rolul de a primi calea şi de a asigura, prin stabilitatea lor, circulaţia neîntreruptă şi fără pericol a vehiculelor cu tonajul şi vitesa prescrise. În acest scop se construesc şi unele lucrări anexe (lucrări de drenare, consolidări de taluze, ziduri de sprijin cari susţin baza platformei pe coaste, apărări contra acţiunii vântului, a afuierii, etc.).

Proiectarea, executarea, întreţinerea şi repararea corectă a terasamentelor asigură o exploatare bună şi regulată a elementelor cari constitue calea. Pentru aceasta, terasamentele trebue să fie durabile, să reziste la acţiunea apelor stătătoare şi curgătoare, a vântului şi la variaţiile de temperatură, să fie rezistente şi stabile.

Elementele cari caracterizează forma unui terasament sunt profilul longitudinal (v.) şi profilurile transversale (v.); acestea determină poziţia terasamentelor faţă de teren.

Terasamentele de cale ferată sunt expuse agenţilor agresivi exteriori mai mult decât cele de drumuri, fiindcă acestea din urmă sunt protejate parţial, la faţa lor, cu un sistem rutier: ansamblul fundaţie-îmbrăcăminte. La terasamentele fără îmbrăcăminte, apele de suprafaţă provenite din ploi şi din desgheţ, cari cad direct pe banchetele şi pe taluzele terasamentelor, sau cari pătrund la platforma de bază prin balastul permeabil, umezesc şi pot să satureze pământul din care sunt alcătuite terasamentele, dacă nu se asigură îndepărtarea lor. Pentru colectarea şi îndepărtarea apelor se folosesc: şanţuri de scurgere, radiere, şanţuri de apărare; gropi şi camere de împrumut, şanţuri pentru îndepărtare a apelor; lucrări de drenare; lucrări de dirijare a apelor (banchete, contrabanchete, berme); lucrări de regularizare a scurgerii apelor (albii cu obstacole, puţuri de amortisare cari diminuează energia cinetică a apelor cari trec prin ele); construcţii de îndepărtare (diguri, pinteni, zăgazuri, în albiile majore ale râurilor).

Bancheta principală a terasamentelor e platforma pe care se aşază calea. Banchetele trebue să aibă scurgerea spre groapa de împrumut. (Între rambleu şi groapa de împrumut se lasă bancheta, care are lăţimea de 2,00···4,00 m. Banchetele au supralărgiri locale, cari se numesc traverse. Banchetele cari consolidează terasamentele se numesc contrabanchete.)

La debleuri se fac şanţuri de scurgere şi drenuri de ambele părţi ale drumului. În partea deluroasă a debleurilor se construesc şanţuri de descărcare, sau valuri de apărare.

În staţiile de cale ferată, ale căror terasamente se aşază în palier sau cu pante foarte mici, precauţiunile pentru îndepărtarea apelor reclamă instalaţii separate pentru apele de suprafaţă, subterane, şi tehnice; apele de suprafaţă şi apele tehnice se scurg prin reţeaua de canalizare, iar cele subterane, prin reţeaua de drenaje şi prin puţuri absorbante. Pentru staţile cu suprafaţă mare, debitul drenajelor corespunde nu numai apelor subterane, ci şi debitului suplementar dat de apele de suprafaţă cari pătrund prin stratul de balast, prin terenul platformei căii.

Protecţiunea terasamentelor contra infiltraţiilor se face şi prin măsuri de prevenire (cilindrare, bătătorire, etc.); la terasamentele de cale ferată s'a încercat o protecţiune prin acoperire cu izolanţi (plăci de beton, asfalt turnat), prin introducere de răşini în masa pământului dela suprafaţă, prin straturi bituminoase, prin silicatare, etc.

Deformaţiile terasamentelor sunt, fie deformaţii normale (prevăzute), fie anormale (dăunătoare). Tipurile principale de deformaţii dăunătoare sunt: lăsături (din cauza tasării corpului terasamentelor; din cauza terenului slab de sub terasamente) şi subpresiuni; depresiuni în platforma căii (albii, coveţi, pungi şi saci de balast, la calea ferată); umflături (superficiale, adânci, hidrolacoliţi — umflături locale ale terenului, din cauza formării gheţei în interiorul pământului şi cari încă nu şi-au făcut drum la suprafaţă); eroziuni; prăbuşiri (în mlaştini, în carsturi, în loessuri, pe urma exploatărilor miniere); surpări; năruiri; avalanşe; alunecări (zonale, locale, mici sau superficiale); dislocări; spălări, afuieri; şele (torenţi de noroiu din munţi); spulberarea terenului de vânturi.

În teren mlăştinos, executarea debleurilor şi a punctelor de cotă zero ale profilului în lung se admite numai pe mlaştini complet uscate. Se admit rambleuri sau, în locul lor, estacade. Rambleurile se aşază, fie pe fundul mineral al turbei (după înlăturarea acesteia), fie pe straturi de turbă foarte bine comprimată (în care procesul de descompunere şi de putrefacţie e terminat), fie pe căsoaie sau pe grătare de lemn, cari se reazemă pe fundul mineral. Dacă fundul mineral e la adâncime, sub 4 m, rambleul se aşază pe plute de lemn, pe grătare sau pe saltele de fascine cari se pot rezema pe straturi mai slabe sau chiar pe terenuri plutitoare, cari plutesc în noroiul mlaştinii. Acest aşternut se cufundă treptat, prin adăugiri de umplutură, până când, practic, nu se mai constată scufundări. Folosirea în rambleu a turbei cu proces de descompunere neterminat e permisă numai după o preparare prealabilă.

1. **Terasamentelor, mecanizarea ~** [механизация земляных работ; mécanisation de l'exécution des terrassements; mechanisierte Erdarbeiten; earthworks mechanisation; földmunkák gépesitése]: Efectuarea, cu mijloace de mecanizare a unor părţi sau a întregului proces tehnologic de execuţie a terasamentelor.

Alegerea utilajului pentru săparea, încărcarea şi deplasarea pământului e determinată de condiţiunile de executare a lucrărilor, de volumul lor, de felul pământului, de termenul de execuţie, de cotele roşii ale gropilor de împrumut, ale carierelor şi rambleurilor, de relieful terenului, de anotimp, de condiţiunile de alimentare cu apă, combustibil şi uleiu, de condiţiunile de aducere şi mutare a utilajului. Alegerea utilajului pentru transportul pământului e determinată de distanţa de transport şi de capacitatea utilajului de săpat. Capacitatea utilajului de transport trebue să fie cel puţin de două ori mai mare decât capacitatea utilajului de săpat.

Executarea mecanizată a terasamentelor comportă efectuarea cu mijloace de mecanizare a lucrărilor pregătitoare, ca: curăţirea de tufişuri, de arbori sau de pietre a terenului destinat lucrărilor, secarea şi îndepărtarea apelor de suprafaţă, afânarea în prealabil a pământului din tăieturi şi din gropile de împrumut, în cazul când procedeele alese pentru săpături reclamă executarea acestei operaţiuni. Utilajele folosite la aceste lucrări sunt: tăietorul de tufişuri, tractorul cu diferite dispozitive, ferestraiele, şi diferite sisteme de pluguri.

Pentru săparea debleurilor, a carierelor şi a gropilor de împrumut se folosesc screpere trase de tractoare sau cu cai, gredere-elevatoare, lopeţi mecanice, dragline, excavatoare cu mai multe cupe.

Pentru lucrări de volum mic în gropi de împrumut, la depozitarea în cavaliere şi pentru transporturile cari se execută în condiţiuni uşoare de teren, la distanţă şi declivitate mică, se folosesc screpere trase cu cai.

Screperul cu tractor (v.) execută toate operaţiunile lucrărilor de terasamente (sapă, transportă, aplanează şi îndeasă pământul); capacitatea lui variază între 0,75 m^3 şi 25 m^3, iar vitesa de lucru, între 2,25 şi 3,5 km/h; vitesa de transport e de 10 km/h; distanţa medie de transport, de 700 m, la declivitatea de 0,10, şi la înălţimea umpluturii sau a săpăturii de maximum 5 m (înălţime, respectiv adâncime) în cazul transportului transversal; în cazul transportului longitudinal (sistemul de lucru în compensare), adâncimea săpăturii şi înălţimea umpluturii nu sunt limitate.

La drumuri şi la căi ferate, în regiuni de şes, grederul-elevator se foloseşte la săparea debleurilor şi a gropilor de împrumut, cu deplasarea pământului direct în rambleu sau cu încărcarea lui în mijloacele de transport.

Utilizarea grederului-elevator e eficace la lucrări cu continuitate de front pe cel puţin 350···400 m, şi cu înălţimea, respectiv, adâncimea, de cel mult 1,5 m. Se foloseşte în pământ de coeziune mai mică; nu poate lucra în nisipuri fine, în argilă nisipoasă, în argilă umedă şi vâscoasă.

La exploatarea carierelor, atât la lucrările de descoperire, cât şi la cele de extracţie, se folosesc screpere cu cablu (v.), pentru transportul nisipului, al pietrişului şi al pietrei sparte, la distanţe sub 100···150 m; acestea pot fi folosite şi la lucrări sub apă, la extragerea nisipului şi a pietrişului din lacuri şi din râuri.

La lucrările mari de terasamente, ca executarea debleurilor şi a rambleurilor, în orice regiune şi la orice adâncime, la săparea gropilor şi a şanţurilor de fundaţii, la executarea canalelor, a digurilor, a barajelor de pământ, la exploatarea carierelor, a balastierelor, se utilizează cu eficacitate excavatorul universal cu capacitatea cupei de 0,5···3,0 m^3, — putând ajunge până la 30 m^3. Pentru efectuarea diferitelor lucrări de terasamente, excavatorul universal are echipament de schimb: lopată mecanică dreaptă (la săpături efectuate mai sus de locul de staţionare a excavatorului, cum şi pentru încărcarea pământului în mijloace de transport), lopată mecanică întoarsă (la săparea gropilor de fundaţie şi a tranşeelor de canalizare), draglină (la săparea debleurilor cu depozitarea pământului direct în cavaliere sau în mijloace de transport, a gropilor de împrumut cu descărcarea directă în umplutură, la nivelarea debleurilor executate cu lopeţi mecanice, la extragerea balastului din râuri, când săpăturile se execută mai jos de locul de staţionare a excavatorului), greifer (la săpături sub apă, săpături de fundaţie în spaţii înguste, cum şi la lucrările de transbordare a materialelor necoezive: pietriş, piatră spartă, nisip, cărbuni, etc.) şi nivelator (pentru nivelarea terenurilor, a platformei, la taluzarea debleurilor şi la aplanări de orice fel).

La săparea şanţurilor de fundaţie şi a tranşeelor (canalizare, instalaţii de gaze şi electrice, alimentări cu apă) se foloseşte excavatorul cu mai multe cupe, cu săpare frontală.

La exploatarea carierelor de argilă, de nisip, pietriş şi alte materiale similare, la nivelarea rambleurilor şi a debleurilor dela lucrările de terasamente de cale ferată şi drumuri, se foloseşte excavatorul cu mai multe cupe cu săpare laterală, indiferent dacă aceste lucrări se execută deasupra locului de amplasare a utilajului sau sub acesta.

La canale sau la tranşee la cari pământul nu trebue transportat la mai mult decât 150···200 m, executarea lucrărilor se poate face prin metoda fără transport, pământul săpat aruncându-se cu draglina în cuprinsul profilului transversal.

La lucrările de excavaţii în mine, în galerii şi tuneluri, se folosesc instalaţii speciale, de tipul screperelor cu cablu, al excavatorului cu o cupă, cu mai multe cupe cu săpare frontală, sau al instalaţiilor speciale de perforare în procedeul de execuţie cu scut (v. sub Tunel).

Executarea săpăturilor în stânci, în mine şi în tuneluri, se face cu perforatoare (v.) pneumatice şi electrice sau cu explozivi. Explodarea cu aruncarea în aer se aplică cu succes nu numai la săpături în stânci, dar şi la executarea săpăturilor debleurilor pentru terasamentele căii situate în terenuri obişnuite.

Găurile de mină se execută prin forarea mecanizată, cu ajutorul perforatoarelor pneumatice (v.) şi electrice (v.). Pentru forări adânci de 4···100 m sau mai mult se folosesc maşini de forare, a căror funcţionare se bazează, fie pe acţiunea percutantă a unui organ de săpare de diferite forme, care cade liber (maşini percutante de forare cu cablu), fie pe forarea cu ajutorul unui burghiu rotativ (maşini de forare rotative).

Transporturile de pământ pentru terasamente se fac pe linie ferată normală, pentru volume de ordinul a 100 000 m^3 şi o distanţă de transport minimă de 1500 m, şi pe linie ferată îngustă, pentru volume de 10 000 m^3 şi o distanţă de transport minimă de 700 m; cu autocamioane basculante, cu tractoare cu una sau cu două remorce, obişnuite, pe roţi sau basculante pe şenile.

Distanța de transport pentru tractoare și remorce nu trebue să depășească 1 km.

La transporturi masive de pământ în puncte concentrate și la înălțimi mari (diguri, baraje) se folosesc instalații cu benzi, fixe sau mobile, amplasate în serie, sau transportul cu apă (hidromecanizare).

La încărcări și manipulări de materiale necoezive (pietriș, nisip, piatră spartă) și la transportul pământului din debleuri în depozite sau din gropi de împrumut în rambleuri se pot folosi transportoare cu benzi, ușoare și mobile.

La lucrările de împrăștiere și de nivelare a pământului săpat se folosesc buldozerul (v.), grederul (v.) și, mai rar, excavatorul nivelator (v.).

Îndesarea și mărirea compacității umpluturii, în strat mai subțire decât 0,25 m, se obține prin circulația mijloacelor de transport (căruțe, camioane), cu compresoare cu came (cunoscute sub numele de „picior de oaie") și cilindro-compresoare, cari lucrează în cele mai bune condițiuni în argile nisipoase cu puțină umiditate și nu prea uscate, cum și în toate pământurile friabile, moi, neîntărite; cu mașini pneumatice sau electrice, la nivelarea gropilor de fundație, la îndesarea straturilor de argilă ale lucrărilor de izolare și la orice îndesări de volum mic, cu strat de îndesare sub 15 cm; cu mașini cu explozie, la straturi de îndesare groase până la 40 cm, în orice teren, moale sau tare, în nisipuri argiloase și în argile nisipoase, în umpluturi de piatră fărâmată, cu mărimea bucăților de vreo 10···12 cm; cu plăci de 2,5 t, suspendate de brațul excavatorului universal pentru straturi de 80 cm, în orice fel de teren, și cu mașini vibratoare cu greutatea de 30···50 kg, la suprafețe mici de teren, indiferent de natura solului.

1. Terasamentelor, mecanizarea complexă a ~ [комплексная механизация земляных работ; mécanisation complexe de l'exécution des terrassements; komplexe mechanisierte Erdarbeiten complex earthworks; mechanisation; földmunkák komplex gépesitése]: Mecanizarea complexului tehnologic de execuție a terasamentelor, prin alegerea justă a utilajelor pentru procesele separate ale ansamblului de lucrări și prin reunirea lor într'un singur proces, astfel încât întregul utilaj să lucreze cu un randament optim, fără a produce stagnări în lucrul utilajului adiacent.

În practică se utilizează metoda de alegere a utilajului conducător (utilajul care execută cel mai greu și principalul fel de lucrare), iar celălalt utilaj se determină în funcțiune de producția pe unitatea de timp a utilajului conducător.

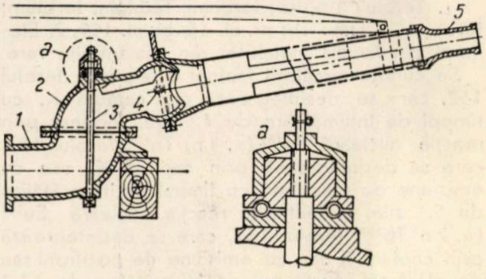
Coordonarea proceselor din întregul utilaj într'un unic proces complex mecanizat implică organizarea perfectă a punctelor de legătură între aceste mașini, ceea ce impune reducerea maximă a numărului de unități din cari e compus utilajul.

O metodă deosebit de eficace pentru mecanizarea lucrărilor de terasamente de mare volum e metoda hidromecanizată. Această metodă consistă în spălarea pământului cu ajutorul unei vine de apă sub presiune înaltă cu evacuarea ulterioară spre locul de depozitare a masei fluide de pământ spălat și depunerea acesteia în straturi, când vitesa curentului scade la o anumită valoare, la care particulele de pământ se depun.

Se aplică la executarea terasamentelor de căi ferate și de drumuri, la săparea fundațiilor deschise, la coborîrea chesoanelor cu aer comprimat și a puțurilor deschise, la săparea canalelor, a șanțurilor de canalizare, la execuția barajelor, în exploatarea carierelor de pietriș, de nisip și balast, etc.

Se aplică, de asemenea, la pământuri cari se pot spăla ușor și se pot transporta cu apă, când există sursă de apă și energie electrică ieftină.

Instalația care servește la spălarea pământului e hidromonitorul. Mai răspândite sunt hidromonitoarele cu bulon central (v. fig. *I*), la cari două racorduri fasonate (*1*) și (*2*), numite cotul inferior și cotul superior, sunt strânse cu bulonul (*3*). La capătul țevii se înșurubează ajutaje de diferiți diametri, în cari se produce strangularea vinei de apă.

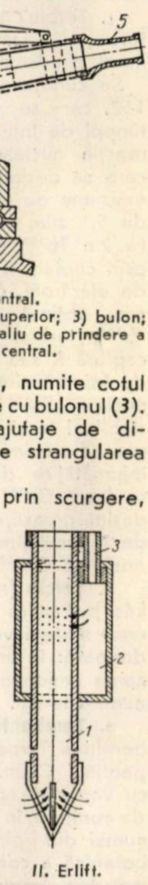


I. Hidromonitor cu bulon central.
1) racord (cot) inferior; *2*) racord (cot) superior; *3*) bulon; *4*) articulație; *5*) ajutaj de schimb; *a*) detaliu de prindere a piuliței superioare a bulonului central.

Evacuarea noroiului se face fie prin scurgere, fie mecanizat, cu ajutorul pompelor de noroiu, al hidroelevatoarelor și erlifturilor (v. fig. *II*).

Evacuarea prin scurgere se face folosind panta naturală a terenului, pe canale sau cu jghiaburi.

Crearea pantelor necesare scurgerii noroiului implicând săpături mari, se folosește transportul pământului sub presiune, prin pomparea noroiului în conducte, cu ajutorul pompelor de noroiu, cu elevatorul pneumatic, care ridică noroiul cu ajutorul amestecului de apă cu aer comprimat; acest amestec, având greutate specifică mai mică decât apa, se ridică și antrenează noroiul.



II. Erlift.
1) tub de aspirație; *2*) emulgator; *3*) țeavă de aer.

Erliftul funcționează cufundat sub apă cel puțin două treimi din înălțimea socotită dela punctul de jos până la tubul orizontal al conductei care evacuează noroiul. Hidroelevatoarele și erlifturile pot fi echipate, la partea de jos, cu cuțite speciale, montate pe un ax rotativ și cari, prin învârtire, afânează terenurile tari, eliminând astfel necesitatea de a utiliza hidromonitoare.

Hidromecanizarea e completă când săparea, transportul și executarea rambleului se fac cu ajutorul apei; ea e parțială când, cu ajutorul apei, se efectuează numai una dintre aceste operațiuni. Astfel, cu ajutorul hidromonitoarelor, al pompelor de noroiu și al dragelor, se poate spăla pământul la suprafață și sub apă și se poate depozita în figuri, de unde se încarcă cu mijloace mecanice, în vagoane. Săparea poate fi făcută și cu excavatorul, iar transportul lui, prin scurgere cu apă, sau parțial cu apă și parțial cu pompa de noroiu, prin depunerea în rambleu cu mijloace hidromecanizate.

1. **Terbiu** [тербий; terbium; Terbium; terbium; terbium]. *Chim.*: Tb; nr. at. 65; gr. at. 159,2. Element din familia metalelor din pământurile rare.

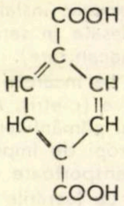
Se cunosc următorii isotopi ai terbiului: terbiul 152, care se desintegrează prin captură K, cu timpul de înjumătățire de 4,5 ore, obținut prin reacția nucleară Eu^{151} (α, 3 n) Tb^{152}; terbiul 153, care se desintegrează prin captură K, sau cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 5,1 zile, obținut prin reacția nucleară Eu^{151} (α, 2 n) Tb^{153}; terbiul 154, care se desintegrează prin captură K sau cu emisiune de pozitroni sau de electroni, cu timpul de înjumătățire de 17,2 ore, obținut prin reacția nucleară Gd^{154} (p, n) Tb^{154}; terbiul 155, care se desintegrează prin captură K sau cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de cca 1 an, obținut prin reacția nucleară Eu^{153} (α, 2 n) Tb^{155}; terbiul 159, isotopul stabil al terbiului; terbiul 160, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 73,5 zile, obținut prin reacția nucleară Gd^{160} (d, 2 n) Tb^{160}; terbiul 61, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 5,5 zile, obținut prin reacția nucleară Gd^{160} (d, n) Tb^{161}.

2. **Terciu** [каша; bouillie; Brei; paste; pép, kása]: Produs obținut prin sdrobirea cu apă a unor materii vegetale, mai ales de natură amidonoasă: în urma fierberii se produce gelatinizarea amidonului, dând masa fluidă neomogenă, numită terciu.

3. **Terebentină** [скипидар, терпентин; térébenthine; Terpentin; turpentine, terebenthene; terpentin]. *Chim.*: Produs obținut prin antrenarea cu vapori de apă a balsamului (a rășinii proaspete) de conifere, în special de pin. E compusă aproape numai din l-pinen. Compoziția variază cu specia botanică a coniferelor. E folosită ca solvent în industria lacurilor și a vopselelor, a unsorilor pentru piele, etc. Sin. Esență de terebentină.

4. **Terebratula** [теребратула; terebratula; Terebratula; terebratula; terebratula]. *Paleont.*: Gen de brahiopod articulat, cu cochilie netedă și cu umbone rotunjit, adesea îndoită printr'un sinus median. Speciile de Terebratula încep să fie întâlnite din Triasic și ajung până în Neogen.

5. **Tereftalic**, acid ~ [терефталевая кислота; acide téréphtalique; Terephtalsäure; terephtalic acid; tereftalsav]. *Chim.*: Acid organic bibazic, care se prezintă în cristale cari sublimează la 300°; e puțin solubil în apă și în alcool; se obține prin oxidarea para-xilenului. E întrebuințat în diverse sinteze organice și la prepararea unor materii plastice.



6. **Teren** [участок земли, почва, грунт, горные породы; terrain; Boden, Erdboden; ground, soil, land; talaj]. 1. *Cs., Drum.*: Întindere din suprafața scoarței Pământului, a cărei delimitare rezultă din considerarea destinației sau a caracteristicelor ei predominante. — 2. *Geol.*: Întindere din scoarța Pământului. — 3. *Geol.*: Succesiune de roce de aceeași origine (eruptivă, sedimentară, permetamorfică), în interiorul căreia se găsesc zăcăminte minerale. Exemple: terenuri petrolifere, terenuri aurifere, etc. —

Teren arabil: Întindere aptă pentru arături și pentru culturi agricole.

Teren argilos: Zonă din suprafața Pământului, în cuprinsul căreia apar, în excluzivitate sau predominant, pământuri argiloase.

Teren de construcție: Teren rezervat pentru amplasarea unor construcții. Alegerea și stabilirea terenului de construcție se fac pe baza unui studiu tehnico-economic al situației locale, ținând seamă de morfologia și de expunerea terenului, de legăturile existente sau posibile cu centrele locuite sau industriale, de manifestarea și intensitatea proceselor de denudare, de stabilitatea generală și locală, de condițiunile de fundare a viitoarelor construcții, etc.

Teren de fundație: Zonă de teren în cuprinsul căreia se resimte influența solicitărilor fundațiilor. Limitele terenului de fundație sunt determinate de distanțele până la cari tensiunile rezultate din încărcarea transmisă de fundație mai pot provoca deformații sensibile pentru construcție, sau cedarea pământului și pierderea stabilității acesteia.

Teren fugitiv: Teren în pantă, în cuprinsul căruia se pot produce deplasări ale maselor de pământ, fie prin alunecare, fie transformate într'o masă curgătoare, în urma acțiunii apelor de infiltrație. Sin. Teren mișcător, Teren fugător.

Teren mlăștinos: Suprafață acoperită permanent sau periodic cu apă stagnantă și cu depuneri de mâl, de nomol, turbă, lan, vegetație de baltă, etc. (v. Mlaștinilor, metode de amenajare a ~).

Teren nisipos: Zonă de teren în cuprinsul căreia apar, în excluzivitate sau predominant, pământuri nisipoase.

7. ~ **alunecător** [ползучий грунт; sol glissant; Rutschboden; sliding soil; csuszótalaj]. *Geol.*: Sol de grosime variabilă, așezat în pantă pe un

strat impermeabil şi expus să se desprindă de acest strat şi să alunece la vale în timpul ploilor abundente.

1. **Teren de sport** [спортивная площадка; terrain sportif; Sportplatz, Sportfeld; sports field; sportpálya]. *Cs.*: Ansamblu format dintr'un teren special amenajat şi din construcţiile anexe, pentru practicarea uneia sau a mai multor ramuri de sport, — separat sau în cadrul unui complex (stadion).

Terenurile de sport se împart în două categorii: terenuri de sport în aer liber (de vară şi de iarnă) şi terenuri de sport acoperite (săli).

Din punctul de vedere a suprafeţei amenajate, terenurile de sport se împart în şase grupuri: terenuri verzi, gazonate (teren de football, de handball, de oină, de rugby); terenuri cu sgură (teren de volleyball, de basketball, de tenis, pistă de atletism); terenuri pentru sporturile de apă (basin de nataţie, de sărituri, teren de polo, bază de canotaj şi de vele); terenuri pentru sporturi de vitesă (velodrom, motodrom, traseu de curse cicliste, hipodrom); terenuri pentru sporturi de iarnă (patinoar, teren de hockey pe ghiaţă, pistă de patinaj, pârtie de bobsleigh, de ski, trambulină de ski), şi terenuri speciale (pistă pentru complexe sportive, teren de joc pentru copii, de gimnastică, etc.).

Alegerea terenului se face astfel, încât suprafaţa să corespundă instalaţiilor sportive cari se proiectează, să fie uşor accesibil celor cari îl folosesc, să nu fie expus vânturilor puternice, să nu fie în apropiere de surse de fum, de gaze sau de sgomot şi nici în calea vântului dominant care suflă din spre aceste surse; stratul de apă subteran să fie sub 0,75 m, în punctul cel mai jos al terenului; natura solului să fie favorabilă din punctul de vedere al rezistenţei şi al condiţiunilor igienice-sanitare. Nu se recomandă terenuri de umplutură, depozite de gunoaie, cele cari emană gaze, terenuri mlăştinoase, etc. Cea mai bună orientare pentru terenurile sportive e orientarea Nord—Sud. Dimensiunile şi condiţiunile (de orientare, de drenare, etc.) pe cari trebue să le îndeplinească terenurile de sport sunt stabilite prin regulamentele de joc.

Pentru a asigura scurgerea rapidă a apelor de ploaie se foloseşte un sistem de drenare (în suprafaţă, în adâncime, sau mixt), care depinde de natura solului.

2. **Terilenă.** *Chim.*: Fibră sintetică constituită din politereftalat de etilenă. Se prepară din acid tereftalic (v.) şi etilenglicol. Are următoarele constante: rezistenţa la rupere 4,5···5,5 g/den; alungirea la rupere 15···25%; higroscopicitatea 0,4 la 65% u. r. %; temperatura de înmuiere 238°; temperatura de topire 256°. (N. C.).

3. **Terlinguait** [терлингуаит; terlinguaïte; Terlinguait; terlinguaite; terlinguait]. *Mineral.*: HgCl, HgO. Oxiclorură de mercur, naturală, cristalizată în sistemul monoclinic, cu luciu adamantin.

4. **Terme** [термы; thermes; Thermen; termal waters, thermae; meleg fürdő]. *Arh.*: Stabiliment de băi calde, în Antichitate, a căror apă era încălzită natural (ape termale), sau artificial.

La Romani, clădirea sau complexul de clădiri, care cuprindea un stabiliment de băi (mai ales de băi calde), piscine, basine de apă rece, băi de abur, cum şi instalaţiile anexe (palestre, gimnazii, etc.).

În general, termele aveau următoarele încăperi principale: vestibulul de intrare, săli de desbrăcare, cu boxe de ţinut hainele (spoliatorium sau apodyterium), săli de ungere cu uleiuri şi cu parfumuri (unctuarium), săli pentru jocuri cu mingea (sphoeristerium), pentru exerciţii fizice (coryceum), baia caldă (caldarium sau lavacrum oceanum), cu basine înfundate în pardoseală (labra sau alvei salia), sala cu apă călduţă (tepidarium) sau baia cu abur (vaporium), baia rece (frigidarium), cu basine de înnot (piscina natalis), baia cu abur sec (concamerata sudatio sau sudatorium), săli boltite, cu ventilaţie, în cari se pregătea apa caldă (laconcum).

Încălzirea artificială a termelor se făcea central, printr'un sistem de canale îngropate în pardoseală.

5. **Termen** [выражение; terme; Ausdruck; term, expression; kifejezés]. 1. *Gen.*: Fiecare dintre cuvintele sau grupurile de cuvinte cari au o accepţiune particulară într'un domeniu de activitate. Exemple: bulon, impedanţă, pânză de şariaj, reactanţă, etc.

6. **Termen** [член; terme; Glied; term; rész]. 2. *Mat.*: Fiecare dintre monoamele unei sume sau ale unei diferenţe.

7. **Termen spectral** [спектральный член; terme spectral; Spektralterm; spectral term; színképterm]. *Opt.*: Mărime care depinde astfel de valoarea energiei unei stări atomice sau moleculare, încât frecvenţa unei linii spectrale emise într'o transiţie între două stări energetice e diferenţa celor doi termeni spectrali corespunzători. Dacă această frecvenţă se exprimă cu ajutorul numărului de unde pe centimetru (cm^{-1}), valoarea unui termen spectral e $T = -E/hc$, E fiind energia atomului sau a moleculei în starea respectivă, c vitesa de propagare a luminii în vid şi h, constanta lui Planck.

8. **Termică, analiză ~** [термический анализ; analyse thermique; thermische Analyse; thermal analysis; termikus analizis]. *Fiz.*: Metodă de cercetare a proprietăţilor amestecurilor, în vederea stabilirii diagramei de solidificare a lor, prin determinarea curbelor de solidificare, a punctelor eutectice, de transiţie, etc. Consistă în observarea variaţiei, în funcţiune de timpul t, a temperaturii T a unui amestec lichid care se răceşte. Trasând curba $T = f(t)$ pentru amestecuri de compoziţii diferite, un palier orizontal la o temperatură oarecare indică un punct de topire a unei substanţe definite, un punct eutectic sau unul de transformare, iar o schimbare de direcţie, un punct de începere a solidificării. Curbele $T = f(t)$ se pot determina prin observaţii la termometru sau cu un cuplu termoelectric legat la un galvanometru; în acest din urmă caz, deplasarea

spotului galvanometrului se poate înregistra pe o hârtie fotografică înfăşurată pe o tobă care se roteşte cu viteză uniformă. Se mai poate utiliza o metodă diferenţială cu două cupluri şi două galvanometre, înregistrarea făcându-se pe o hârtie fotografică fixă.

1. Termică, radiaţie ~. V. Radiaţie termică.

2. **Termie** [термия; thermie; Thermie; thermal unit; termia]. *Fiz.*: Unitate de cantitate de căldură, egală cu căldura produsă prin transformarea în căldură a unei unităţi de lucru mecanic. Mărimea ei depinde, deci, de unitatea de lucru mecanic aleasă (dar e independentă de definiţia gradului centigrad de temperatură). Prezintă avantajul de a face egal cu unitatea echivalentul mecanic al caloriei, care intervine în formulele cari exprimă echivalenţa dintre lucrul mecanic consumat şi căldura produsă.

3. **Termificare** [теплофикация; thermification; Heizkraftkupplung; district heating; termifikáció]. *Termot.*: Alimentarea centralizată cu căldură produsă, combinat cu energie electrică în centrale; căldura livrată poate fi utilizată în scopuri tehnologice, în cadrul unor procese industriale (termificare industrială), respectiv la încălzirea şi ventilaţia clădirilor sau la acoperirea cererilor de apă caldă din oraşe (termificare urbană). Termificarea poate fi la înaltă temperatură, când căldura e livrată la peste 200°, respectiv la joasă temperatură, când aceasta nu depăşeşte 200°.

Termificarea satisface atât cerinţele tehnico-economice privitoare la producerea centralizată a energiei electrice şi a căldurii în mari unităţi cu randament mare (căldări de abur şi grupuri turbogeneratoare), cât şi pe cele ale unei distribuţii printr'o reţea generală, energia electrică fiind debitată în reţeaua electrică generală, iar căldura, distribuită printr'o reţea termică, construită în acest scop. Prin producerea în comun a energiei electrice şi a căldurii se realizează un proces energetic cu un randament global până la 80%, mult superior randamentului în cazul că s'ar produce separat cele două procese, obţinând astfel o mai bună valorificare a combustibililor.

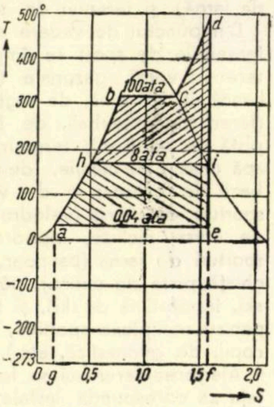
Economia de combustibil e realizată prin satisfacerea unei cereri de căldură la temperatură mai joasă, cu căldura luată dintr'un ciclu termic la temperatura corespunzătoare, în locul căldurii pe care ar desvolta-o combustibilii la temperatură înaltă, în instalaţii directe de încălzire sau în căldările unei centrale termice corespunzătoare.

Prin termificare se înlocuesc căldările industriale sau instalaţiile de încălzire de orice fel (de calorifer, de sobe, etc.) cu instalaţii mari de căldări, în cari se produc, în condiţiuni optime, atât căldura pentru producerea energiei electrice, cât şi cea destinată consumului termic, ultima ajungând la consumatori prin reţeaua termică. Termificarea urbană prezintă avantaje de ordin social, contribuind la ameliorarea condiţiunilor de traiu, prin: îmbunătăţirea condiţiunilor igienice şi de transport în oraşe, deoarece dispare deservirea individuală a unui mare număr de focare; alimentarea cu căldură pentru încălzit şi ventilaţie, într'un regim continuu şi uşor reglabil; posibilitatea de a folosi oricând apă caldă pentru nevoile casnice; etc.

Termificarea se face în condiţiuni deosebit de favorabile în economia socialistă planificată, care poate coordona uşor legăturile ei complexe, în scopul soluţiilor optime din punctul de vedere general.

Ciclul termic de producere în comun a energiei electrice şi a căldurii depinde de temperatura la care trebue livrată căldura. Pentru temperaturile înalte nu se pot folosi instalaţiile cu abur cu cicluri normale, ci trebue să se recurgă la instalaţii cu cicluri speciale, de exemplu la cele cu vapori de mercur, sau la turbine cu gaze. De aceea, termificarea la înaltă temperatură încă nu a depăşit stadiul propunerilor sau al încercării experimentale.

În termificarea la temperaturi joase se folosesc instalaţii cu abur cu cicluri normale, în cari destinderea aburului e oprită la presiunea care corespunde condiţiunilor consumului termic — şi anume fie în întregime în centralele de termificare cu contrapresiune (v. fig *I*), fie numai pentru o parte din abur, restul continuând destinderea până la vidul din condensatoare, în centralele de termificare cu condensaţie şi priză.

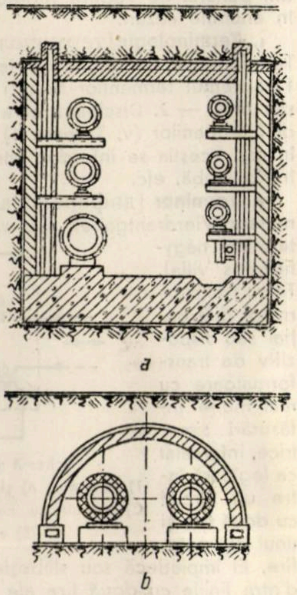


I. Ciclurile termice teoretice ale centralelor termoelectrice, termice şi de termificare, cu contrapresiune.

Ameliorarea randamentului, realizată prin producerea combinată a energiei electrice şi a căldurii, faţă de producerea lor separată, e exemplificată în fig. *I*, care reprezintă procesele respective în diagrama *T-S*, în ipoteza alimentării cu căldură a unui consumator industrial (cu abur de 8 ata), în scopuri tehnologice, dintr'o centrală de termificare (presupusă cu contrapresiune, pentru simplificarea reprezentării). — În cazul producerii separate a energiei electrice într'o centrală termoelectrică cu pură condensaţie, randamentul termic teoretic e dat de raportul dintre suprafaţa *ahbcdiea*, care reprezintă căldura transformată în lucru mecanic, şi suprafaţa *ahbcdiefga*, care corespunde căldurii consumate. Căldura care corespunde suprafeţei *aefga* este evacuată din instalaţie la temperatura de cca 30°, prea joasă pentru a putea fi folosită. Procesul separat al producerii căldurii într'o centrală termică e reprezentat de orizontala *hi*, iar căldura produsă corespunde suprafeţei *ahiefg*, care, pentru procesul teoretic, e egală cu căldura consumată, ceea ce duce la un randament teoretic de 100%. În cazul termificării, cele două procese se combină astfel, încât procesul producerii energiei electrice să se suprapună exact celui termic, și căldura să se evacueze din procesul de producere a energiei electrice cu parametrii la cari ea trebue livrată în rețeaua termică. Practic, în centrale de termificare destinderea aburului viu nu se mai face deci până la vidul instalațiilor de condensație (0,04 ata), ca în turbinele unei centrale termoelectrice, ci numai până la o presiune care corespunde celei cerute de alimentarea consumatorului de căldură (în cazul considerat, 8 ata) și anume în turbine cu contrapresiune. În acest fel, randamentul teoretic global al celor două procese combinate devine de 100%, datorită folosirii integrale a căldurii evacuate din ciclul de forță. Prin combinarea celor două cicluri se obține o cantitate mai mică de energie electrică pe 1 kg de abur destins (suprafața *hbcdih* e mai mică decât suprafața *ahbcdiea*). Hotărîtor e însă bilanțul global, adică energia electrică obținută din destinderea întregii cantități de abur; în funcțiune de aceasta rezultă măsurile de compensare necesare, după cum apare un excedent sau un deficit de energie electrică.

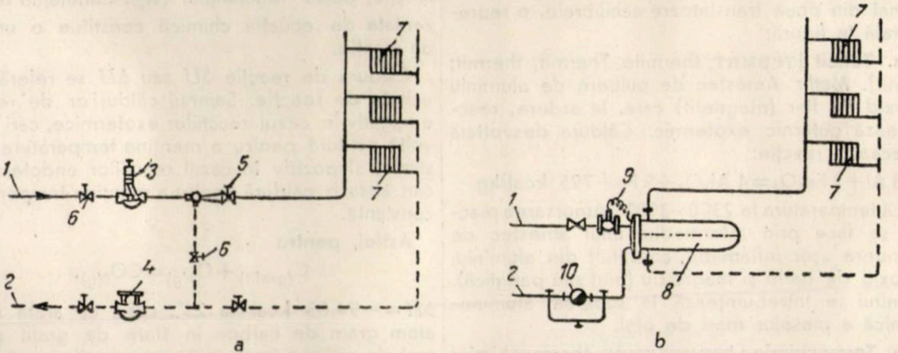
Deoarece energia electrică ce se poate produce combinat, în regim de termificare, cu o anumită cantitate de căldură cedată, e cu atât mai mare, cu cât presiunea și temperatura aburului viu sunt mai înalte și cu cât presiunea până la care se face destinderea aburului e mai joasă, se introduc trepte diferite de destindere, în funcțiune de natura consumatorului. Totodată, pentru o mai bună folosire a instalațiilor de căldări în perioadele cu un consum termic mai mic (anotimpurile calde, la consumul pentru încălzirea clădirilor), se instalează în centralele de termificare turbine cu condensație și priză; acestea alimentează, prin una sau prin două prize, instalațiile de livrare de căldură, și pot produce oricând, prin partea de condensație, energie electrică în plus, după necesități. — Termificarea sovietică a adoptat în acest scop turbine standardizate, cu condensație și cu două prize: una pentru încălzire la presiunea de 1,2···2,5 ata și una pentru consumuri tehnologice, la 8···13 ata. —

Transportul și distribuția căldurii se fac prin rețeaua termică, printr'un agent termic adecvat: abur, apă fierbinte (cu temperatura peste 100°) sau apă caldă, ales în general în funcțiune de temperatura necesară (de obiceiu, abur pentru termificarea industrială și apă fierbinte pentru cea urbană). Rețeaua termică poate funcționa în circuit închis (v. fig. *II*), adică cu întoarcerea totală sau parțială a agentului termic, după ce a cedat căldura necesară, sau în circuit deschis, când agentul termic e reținut în instalațiile consumatorilor (de ex. e consumat ca apă caldă, în scopuri igienice și menajere). Conductele cari constitue, împreună cu armaturile respective, rețeaua termică, se izolează corespunzător, pentru reducerea pierderilor de căldură — și se așază în general subteran, fie direct în pământ, fie în canale speciale, vizitabile sau nevizitabile (v. fig. *III*).



III. Canale pentru conducte de termificare.
a) canal vizitabil; b) canal nevizitabil.

Racordarea consumatorilor la rețeaua termică se face direct sau indirect, după natura și condițiunile de funcționare a instalațiilor de consum. De exemplu, la o rețea termică funcționând cu apă fierbinte în circuit închis, racordarea se poate face: prin racord direct simplu, când se conduce agentul

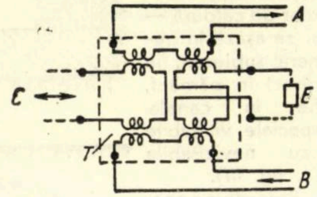


II. Schema de racordare la rețeaua de termificare, în circuit închis, a imobilelor cu încălzire centrală.
a) cu racord direct, la distribuire de apă supraîncălzită; b) cu racord indirect, la distribuire de abur; 1) conductă de alimentare; 2) conductă de întoarcere; 3) regulatorul debitului de alimentare cu apă supraîncălzită; 4) regulator de întoarcere; 5) aparat de amestec; 6) robinet; 7) radiator; 8) schimbător de căldură (aparat cu contracurent); 9) regulator de temperatură; 10) contor.

termic al reţelei prin întreaga instalaţie de consum, la aceeaşi temperatură ca în reţea; prin racord direct cu elevator, când se introduce în instalaţie un amestec de agent termic cu temperatura din reţea şi de agent termic care a cedat în prealabil căldură în instalaţia abonatului (prin dozarea acestui amestec se poate realiza un reglaj corespunzător al temperaturii); prin racord indirect, când se intercalează între circuitul reţelei termice şi cel al instalaţiilor racordate un schimbător de căldură, care izolează cele două instalaţii din punctul de vedere hidraulic, ceea ce e util în anumite cazuri.

1. **Terminologie** [терминология; terminologie; Terminologie; terminology; terminologia]. *Gen.:* 1. Sistemul termenilor tehnici folosiţi într'o ştiinţă sau artă. — 2. Disciplina care are ca obiect studiul termenilor (v. Termen 1) şi al condiţiunilor în cari aceştia se introduc într'o ştiinţă sau artă, într'o limbă, etc.

2. **Terminor** [диференциальная схема; termineur; Vierdrahtgabel; four-wire terminating set; terminor, négyhuzatos villa]. *Telc.:* Transformator diferenţial sau dispozitiv de transformatoare cu mai multe înfăşurări simetrice, intercalat ca legătură între un circuit cu două fire şi unul cu patru fire. El împiedecă sau slăbeşte reacţiunile uneia dintre liniile cu două fire ale circuitului cu patru fire, asupra celeilalte linii a lui. În acest scop se folosesc şi legături în punte.



Schemă de terminor.
T) terminor; *A)* şi *B)* circuit cu patru fire; *C)* circuit cu două fire (spre centrală); *E)* echilibror.

Terminorul e folosit la terminarea în centrală a circuitelor cu patru fire fizice, sau de tipul „patru fire", în cazul sistemelor cu curenţi purtători pe linii aeriene. Schema simplificată a unui terminor, format din două translatoare echilibrate, e reprezentată în figură.

3. **Termit** [термит; thermite; Thermit; thermit; termit]. *Metl.:* Amestec de pulbere de aluminiu şi oxid de fier (magnetit) care, la ardere, reacţionează puternic exotermic. Căldura desvoltată în această reacţie:

$$8\,Al+3\,Fe_3O_4=4\,Al_2O_3+9\,Fe+795\ \text{kcal/kg}$$

ridică temperatura la 2300···3000°. Amorsarea reacţiei se face prin intermediul unui amestec de aprindere uşor inflamabil, constituit din aluminiu, peroxid de bariu şi magneziu (praf sau panglică). Termitul se întrebuinţează la sudarea aluminotermică a pieselor mari de oţel.

4. **Termochimie** [термохимия; thermochimie; Thermochemie; thermochemistry; termokémia, hőkémia]. *Chim. fiz.:* Ramură a Termodinamicei chimice, care se ocupă cu predeterminarea efectelor termice, adică a căldurilor de reacţie ale proceselor fizicochimice (reacţii chimice, topiri, vaporizări, transiţii, formarea soluţiilor, diluarea soluţiilor, etc.), şi a variaţiei lor cu temperatura.

Termochimia se bazează pe primul principiu al Termodinamicei (v.). Considerând că sistemul studiat schimbă cu mediul înconjurător numai căldură Q şi lucru mecanic L, conform primului principiu, $L+Q=\Delta U$, unde ΔU e variaţia corespunzătoare a energiei interne, care depinde numai de starea iniţială şi de cea finală. Presupunând că forţele cari efectuează lucru mecanic derivă dintr'un potenţial, atât lucrul mecanic, cât şi cantitatea de căldură depind numai de cele două stări extreme. Aceste condiţiuni sunt îndeplinite în reacţiile chimice efectuate la volum constant (V=const.), sau la presiune constantă (p=const.). În primul caz, $L=0$ şi $Q_v=\Delta U$, unde Q_v e căldura de reacţie la volum constant (efectul termic la volum constant). Acest caz e realizat în reacţiile din bomba calorimetrică, în cele din autoclave şi, cu aproximaţie suficient de bună, în reacţiile în fază condensată (lichidă sau solidă), pentru cari variaţia de volum e mică. — În al doilea caz, $dp=0$ şi, deci,

$$L=p\Delta V,\quad Q_p=\Delta H=\Delta U+p\Delta V=Q_v+p\Delta V,$$

unde ΔV e variaţia de volum, iar $Q_p=\Delta H$ e căldura de reacţie la presiune constantă (entalpia de reacţie). Acesta e cazul reacţiilor la presiune constantă.

Relaţiile se referă la procese isotermice; deci căldurile de reacţie sunt călduri latente.

Ecuaţia chimică generală a unei reacţii e

$$\nu_A A+\nu_B B+\cdots=\nu_L L+\nu_M M+\cdots$$

sau

$$\sum \nu_i A_i=0,$$

ν_i reprezentând numărul de moli din substanţa A_i cari iau parte la reacţie, atribuind semnul pozitiv coeficienţilor produşilor reacţiei (P_i), şi semnul negativ coeficienţilor substanţelor cari intră în reacţie, adică reactanţilor (R_i). Cantităţile reprezentate de ecuaţia chimică constitue o unitate de reacţie.

Căldura de reacţie ΔU sau ΔH se referă la o unitate de reacţie. Semnul căldurilor de reacţie e negativ în cazul reacţiilor exotermice, cari desvoltă căldură pentru a menţine temperatura constantă, şi pozitiv în cazul reacţiilor endotermice, cari absorb căldură pentru a menţine temperatura constantă.

Astfel, pentru

$$C_{(grafit)}+O_{2(g)}=CO_{2(g)},$$

$\Delta H=-94{,}03$ kcal la 25°, ceea ce arată că un atom gram de carbon în stare de grafit şi un mol de oxigen în stare de gaz reacţionează dând un mol de bioxid de carbon în stare de gaz (unitatea de reacţie), la presiune constantă, desvoltând 94,03 kcal la 25°.

Relaţia dintre ΔH şi ΔU, în cazul reacţiilor dintre gaze, are forma:

$$\Delta H = \Delta U + p\Delta V = \Delta U + \Delta\nu_{(g)}\,RT,$$

R fiind constanta gazelor perfecte ($R = 1{,}9869$ cal grad^{-1} mol^{-1}), T, temperatura absolută şi $\Delta\nu_{(g)}$, variaţia numărului de moli de gaz din unitatea de reacţie, adică diferenţa dintre suma coeficienţilor substanţelor gazoase produse şi suma coeficienţilor substanţelor gazoase cari intră în reacţie. În faza condensată, $p\Delta V \ll H$ şi, în general, se poate neglija; deci $\Delta H \approx \Delta U$.

Valoarea căldurii totale de reacţie (la presiune constantă sau la volum constant) pentru transformări succesive ale unui sistem compus din substanţe chimice, elemente sau combinaţii, depinde numai de starea iniţială şi finală a reactanţilor, respectiv a produşilor, fiind independentă de drumul urmat, de natura reacţiilor intermediare, de ordinea lor şi de transformările fizice cari se produc („legea" lui Hess). Pe această lege se bazează scăderea şi adunarea ecuaţiilor termochimice; ea permite, astfel, determinarea căldurii de reacţie a unor reacţii inaccesibile determinărilor experimentale directe. De exemplu, la 25°,

$$\begin{tikzcd} C_{(s)} + 2\,S_{(s)} \arrow[r, "\mathrm{I}"] \arrow[dr, "+3O_2\ (\mathrm{III})"'] & CS_{2(l)} \arrow[d, "+3O_2\ (\mathrm{II})"] \\ & CO_{2(g)} + 2\,SO_{2(g)} \end{tikzcd}$$

conform legii lui Hess

$$\Delta H_{\mathrm{I}} + \Delta H_{\mathrm{II}} = \Delta H_{\mathrm{III}}$$

sau

$$\Delta H_{\mathrm{I}} = \Delta H_{\mathrm{III}} - \Delta H_{\mathrm{II}} = (-94{,}0 - 2\cdot 70{,}2) - (-265{,}0) = 30{,}6 \text{ kcal},$$

de unde

$$C_{(s)} + 2\,S_{(s)} = CS_{2(l)}\ \Delta H = 30{,}6 \text{ kcal}.$$

Din legea lui Hess rezultă următoarele teoreme ale Termochimiei: Căldura absorbită la descompunerea unei substanţe e egală cu căldura desvoltată la formarea acestei substanţe; căldura desvoltată într'o reacţie lentă e identică cu căldura aceleiaşi reacţii rapide; deci căldura de reacţie e independentă de timpul de reacţie.

Problema experimentală a Termochimiei consistă în determinarea cantitativă a efectelor termice (la volum constant sau la presiune constantă). Se folosesc calorimetre speciale, în cari se măsoară corespondenţa dintre căldura de reacţie şi energia electrică, comparaţia făcându-se prin creşterea temperaturii. În multe cazuri e convenabil să se etaloneze sistemul calorimetric cu o reacţie „standard". Cea mai indicată reacţie standard pentru bomba calorimetrică e reacţia de combustie a acidului benzoic pur, a cărui căldură de combinaţie e

$$\Delta H_c = 3226{,}39 \pm 0{,}32 \text{ J/mol la } 25°.$$

Condiţiunile de lucru sunt: temperatura de 30°; presiunea iniţială a oxigenului în bombă, la 30°, de 30 atm; 3 g apă în bombă pentru 1 l capacitate, 3 g acid benzoic pentru 1 l capacitate,

Entalpia de reacţie pentru unitatea de reacţie e dată de $\Delta H = \sum\limits_P \nu_i H_i - \sum\limits_R \nu_i H_i \cdots$. Deoarece practic se pot măsura numai variaţii de entalpie şi nu valori absolute, e necesară alegerea unei stări standard pentru fiecare substanţă. Se obişnueşte să se considere că elementele sunt în stare standard în starea lor de agregare stabilă sub presiunea de 1 atm şi la temperatura ordinară; entalpia elementelor în starea lor standard e considerată nulă. Căldura de formare (entalpia de formare) a unei combinaţii e, astfel, egală cu căldura de reacţie la formarea unui mol de substanţă din elemente. Căldura standard de formare (entalpia standard de formare ΔH) se referă la o reacţie de formare din elemente, toate substanţele din reacţie fiind în starea lor standard. Prin convenţiune, entalpia de formare a ionului H^+ în soluţie foarte diluată se consideră nulă.

Starea standard (ipotetică) a gazelor (starea în care entalpia nu depinde de presiune) e, la fugacitate egală cu unitatea, iar a ionilor, la activitate egală cu unitatea.

Tablourile caracteristicelor termodinamice conţin valorile entalpiilor standard de formare (cum şi entropia şi entalpia liberă de formare), la o temperatură de referinţă de 18°, pentru substanţele anorganice, sau de 25°, pentru substanţele organice.

Cunoscând căldurile de formare ale reactanţilor şi ale produşilor unei reacţii chimice, se poate calcula căldura de reacţie conform ecuaţiei

$$\Delta H^0_{298} = \sum_P \nu_i\,\Delta H^0_i - \sum_R \nu_i\,H^0_i \cdots,$$

ΔH^0_i fiind entalpiile de formare ale componenţilor.

În calculele termodinamice, entalpiile de formare ale apei şi bioxidului de carbon sunt date fundamentale

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}\,O_{2(g)} = H_2O_{(l)},$$

$$\Delta H^0_{298,15} = -68\,318{,}1 \pm 9{,}6 \text{ cal mol}^{-1};$$

$$C_{(\text{grafit})} + O_{2(g)} = CO_{2(g)},$$

$$\Delta H^0_{298,15} = -94\,029{,}8 \pm 11{,}0 \text{ cal mol}^{-1}.$$

Entalpiile de reacţie variază cu presiunea; pentru calculul efectului presiunii asupra entalpiei de reacţie sunt necesare date experimentale, sau cunoaşterea ecuaţiei de stare a gazului real. Pentru faze condensate, efectul presiunii e neglijabil.

Variaţia entalpiei de reacţie cu temperatura e dată de

$$\left(\frac{\partial(\Delta H)}{\partial T}\right)_p = \sum_P \nu_i \left(\frac{\partial H_c}{\partial T}\right)_p - \sum_R \nu_i \left(\frac{\partial H_c}{\partial T}\right)_p = \sum_P \nu_i\,C_p(i) - \sum_R \nu_i\,C_p(i) \cdots,$$

deoarece, prin definiţie, $\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_p \equiv C_p$ e căldura molară la presiune constantă.

Pentru căldura la volum constant se găsește o ecuație asemănătoare:

$$\left(\frac{\partial(\Delta U)}{\partial T}\right)_v=\sum_P \nu_i C_v(i)-\sum_R \nu_i C_v(i)\cdots$$

Prin integrare, aceste relații permit găsirea funcțiunii $\Delta H=\varphi(T)$.

Deoarece, în general, C_p e o funcțiune de temperatură de forma $C_p=a+bT+cT^2+\cdots$, urmează

$$\left(\frac{\partial(\Delta H)}{\partial T}\right)_p=\alpha+\beta T+\gamma T^2.$$

Prin integrare, se obține

$$\Delta H_T^0=I_H+\alpha T+\frac{1}{2}\beta T^2+\frac{1}{3}\gamma T^3+\cdots,$$

I_H fiind o constantă de integrare, determinată prin cunoașterea valorii ΔH_{298}^0.

Ultima ecuație permite calculul constantei de echilibru chimic la diferite temperaturi, și rezolvarea unor importante probleme practice, ca predeterminarea temperaturii teoretice a flăcării sau a temperaturii atinse într'un reactor adiabatic.

1. **Termocinetică** [термокинетика; thermocinétique; Theorie der Wärmeleitung; thermocinetics; termokinetika]. *Fiz.*: Ramură a Teoriei căldurii, care studiază transferul de căldură.

2. **Termoconvectiv,** vârtej ~ [термоконвективный вихрь; tourbillon thermoconvectif; thermokonvectiver Wirbel; thermoconvective eddy current; termokonvektiv örvény]. *Mec. fl.*: Vârtej care se formează într'un lichid vâscos încălzit neunifrom, când volumul lichidului e destul de mare pentru ca particulele încălzite să nu aibă condițiunile de a ajunge, fără deplasare sensibilă, în echilibru cu restul lichidului.

Într'o pătură de lichid vâscos, încălzită pe dedesubt, se formează părți (celule) aproape prismatice, prin interiorul cărora lichidul urcă, coborîrea făcându-se de-a-lungul pereților celulelor (vârtejuri celulare). De asemenea, un lichid care se scurge pe o placă încălzită uniform se separă în vârtejuri paralele cu linia de cea mai mare pantă (vârtejuri în bandă). Între două p'ăci paralele, situate la distanța h una de cealaltă și ale căror temperaturi diferă cu ΔT, schimbările în circulația fluidului depind de mărimea fără dimensiuni:

$$G=\frac{\alpha C}{K\nu}g\,h^3\,\Delta T,$$

unde α e coeficientul de dilatație cubică, C e căldura specifică raportată la unitatea de volum, K e conductibilitatea termică, iar ν e viscozitatea cinematică. Pentru $G<1700$, fluidul se găsește într'o stare preconvectivă, în care particulele sale încălzite, din cauza încălzirii insuficiente, au timp să se pună în echilibru cu mediul, fără să se fi deplasat sensibil. Când $1700<G<45\,000$, se produce o circulație termoconvectivă. Pentru $G=45\,000$, circulația încetează odată cu declanșarea turbulenței. Vârtejurile convective se produc și în aer, unde trecerea dela starea preconvectivă la cea convectivă se face treptat. Circulația termoconvectivă începe către $G=2000$, iar primele indicii ale turbulenței apar la $G=5000$. Mișcarea devine în întregime turbulentă la $G=45\,000$.

În atmosferă se produc vârtejuri termoconvective (celulare și în bandă) cari par să fie cauza deformării celor mai multe genuri de nori. În atmosferă, starea de turbulență e aproape permanentă. Circulația termoconvectivă pare să devină posibilă în urma înlocuirii proceselor moleculare (fără importanță în cazul atmosferei), prin procese de difuziune produse de însăși turbulența din atmosferă.

3. **Termocromare** [термохромирование; thermochromage; thermische Chromierung; thermochromage; termikus kromozás]. *Metl.*: Tratament termochimic de mărire a rezistenței la coroziune, a rezistenței la uzură și a rezistenței la temperaturi înalte a pieselor din aliaje feroase, care consistă în îmbogățirea în crom a straturilor dela suprafața piesei, prin încălzirea ei într'un mediu care cedează crom. Se efectuează prin împachetarea pieselor în amestecuri de pulberi adecvate și prin încălzirea lor, fie fără gaze de reacție, fie într'o atmosferă cu gaze de reacție; în cazul pieselor de oțel, termocromarea se face și prin introducerea acestora într'o baie de săruri topite, constituită dintr'un amestec de cloruri de crom, $CrCl$ și $CrCl_3$, clorură de bariu, clorură de calciu și clorură de vanadiu, dintre cari ultima contribue la mărirea adâncimii stratului cromat. Amestecurile de pulberi folosite pentru termocromare se compun din crom sau ferocrom, aluminiu (care împiedecă concreționarea pulberii) și clorură de amoniu (care are rolul de catalizator). La termocromarea fără gaze de reacție, la încălzire, cromul din pulberi și cromul în stare atomică (produs în reacția dintre fier și clorura de crom, $CrCl_2$, formată prin descompunerea clorurii de amoniu și acțiunea acidului clorhidric rezultat, asupra cromului din pulberi) difuzează în piese, formând cu fierul o soluție solidă de crom în fier. — Termocromarea în gaze de reacție se face prin trecerea unui curent de acid clorhidric prin amestecul de pulberi. Se formează clorură de crom care reacționează cu fierul din piesele încălzite la temperatura de 950…1000° și separă cromul în stare atomică (conform reacției $3\,CrCl_2+2\,Fe=3\,Cr+2\,FeCl_3$); acesta difuzează în piese.

Termocromarea cu pulberi a pieselor de oțel se face prin încălzire la temperatura de 1000…1100°, timp de 2…7 ore, obținându-se un strat de 0,04…0,25 mm; carbonul din oțel împiedecă difuziunea cromului în oțel, iar difuziunea cromului provoacă difuziunea carbonului din miez spre suprafață. Microstructura stratului cromat prezintă poliedre albe de soluție solidă de crom în fier și un strat de perlită (la oțelurile hipoeutectoidice), sau un strat de carburi de crom (la oțelurile hipereutectoidice). Se aplică la fabricarea pieselor de aparate și de mașini din industria chimică, la tije, tiranți, roți dințate, la conductele de gaze din uzinele producătoare de acizi, etc.

Termocromarea pieselor de fontă se face prin încălzire la 1000···1100°, timp de 20···25 de ore, obținându-se un strat cromat de 0,15···0,2 mm, compus din carburi de crom la exterior și dintr'un amestec, de concentrație eutectoidică, de ferită și carburi de crom, la interior. Stratul cromat e rezistent la coroziunea atmosferică și la acțiunea acidului azotic, și nu e fragil (prezintă capacitate de deformare), deci lărgește domeniul de întrebuințare a fontei. Se aplică la fabricarea pieselor de aparate chimice, a pieselor de pompe din exploatarea minieră, a uneltelor de ștanțat, etc.

După termocromare, piesele se curăță cu peria de sârmă și se fierb în apă, pentru înlăturarea urmelor de clorură de crom.— Sin. Cromare.

1. **Termocuplu.** V. Cuplu termoelectric.

2. **Termodifuziune** [термодиффузия; thermodiffusion; Thermodiffusion; thermodiffusion; termodiffuzió]. *Fiz.*: Fenomenul de îmbogățire a părților mai reci dintr'un fluid cu molecule de mase diferite, în fluid cu molecule mai grele. — Din teoria cinetică a gazelor rezultă în adevăr că, dacă într'un gaz care conține molecule de mase diferite, există un gradient de temperatură, compoziția gazului nu rămâne peste tot aceeași, ci, în general, în regiunea rece, proporția de molecule grele devine mai mare decât în regiunea caldă. Această disproporție se poate anula complet (dacă forțele sunt invers proporționale cu puterea a cincia a distanței dintre molecule). — Pe termodifuziune se bazează tubul de separare (v. Separare, tub de ~), care se folosește la separarea isotopilor. — Detaliile termodifuziunii în lichide nu sunt bine cunoscute.

3. **Termodinamic, potențial** ~ [термодинамический потенциал; potentiel thermodynamique; thermodynamischer Potential; thermodynamic potential; termodinamikus potenciális]. *Fiz.*: Funcțiune de anumite mărimi de stare ale unui sistem fizicochimic, a cărei valoare extremă, în general minimă, corespunde unei stări de echilibru stabil al sistemului.

În cazul unui sistem izolat, potențialul termodinamic e entropia (v.) sistemului; deci entropia unui sistem izolat nu poate scădea niciodată. — În cazul unui sistem care evoluează la volum constant și la temperatură constantă, potențialul termodinamic e energia liberă (v.). În cursul unei transformări a sistemului la temperatură și la volum constante, energia liberă scade, iar dacă transformarea e reversibilă, energia liberă rămâne constantă; sistemul e în echilibru, dacă energia liberă are valoarea minimă compatibilă cu temperatura și cu volumul la cari se produce transformarea. — În cazul unui sistem care evoluează la presiune constantă și la volum constant, potențialul termodinamic e entalpia liberă (v.). Valoarea entalpiei libere rămâne constantă, dacă transformarea e reversibilă; sistemul e în echilibru, dacă entalpia liberă are valoarea minimă compatibilă cu temperatura și cu presiunea la cari se efectuează transformarea sistemului. — În cazul unui sistem definit prin volumul său și prin entropia sa, potențialul termodinamic e energia interioară.

4. **Termodinamică** [термодинамика; thermodynamique; Thermodynamik; thermodynamics; termodinamika, hőmozgástan]. *Fiz.*: Capitol al Fizicei macroscopice, care studiază stările de echilibru ale sistemelor fizicochimice, cum și trăsăturile generale ale proceselor cari conduc la stabilirea acestor stări. — Stările de echilibru sunt studiate și în alte capitole ale Fizicei; de exemplu în Statica corpurilor rigide sau deformabile, cari aparțin Mecanicei, sau în Electrostatică, o parte a Electromagnetismului. Legile formulate în aceste capitole sunt valabile însă numai în măsura în care pot fi neglijate fenomenele termice, cari însoțesc totdeauna procesele de stabilire a echilibrului. Termodinamica completează aceste legi cu condițiunile impuse de existența fenomenelor termice.

Pentru caracterizarea stărilor de echilibru, Termodinamica folosește, afară de mărimile de stare dinamice (în sens general, cuprinzând atât mărimile mecanice, cât și mărimile electromagnetice) și afară de mărimile cari caracterizează compoziția chimică a sistemului, o singură mărime primitivă de stare, specific termodinamică: temperatura (v.).

La baza Termodinamicei stau trei legi fundamentale, numite principiile Termodinamicei (v.). Din aceste principii rezultă, ca o consecință, posibilitatea de a defini importantele mărimi de stare noi, derivate, numite energie internă și entropie. Aceste mărimi sunt funcțiuni de variabilele independente cari caracterizează stările de echilibru ale sistemului. Cu ajutorul acestor funcțiuni și al unor combinații ale lor, numite funcțiuni caracteristice sau potențiale termodinamice (în sens larg; v. Termodinamic, potențial ~), pot fi formulate criteriile de echilibru termodinamic al sistemelor, prin condițiuni de maxim sau de minim (v. Echilibru termodinamic). Un sistem fizicochimic e deci complet cunoscut din punctul de vedere termodinamic, dacă se cunoaște una dintre funcțiunile sale caracteristice, exprimată în funcțiune de anumite variabile de stare, independente, convenabil alese. Din principiile Termodinamicei nu rezultă forma analitică a acestor funcțiuni, ci numai câteva restricții cu caracter foarte general. Determinarea lor explicită trebue făcută pentru fiecare sistem în parte, fie experimental, fie prin deducere din microstructura sistemului, prin metodele Mecanicei statistice.

5. ~ **chimică** [химическая термодинамика; thermodynamique chimique; chemische Thermodynamik; chemical thermodynamics; vegyi termodinamika]. *Chim. fiz.*: Ramură a Termodinamicei, care studiază echilibrul sistemelor chimice, bilanțul termic al reacțiilor chimice și condițiunile în cari sunt posibile anumite reacții, pentru a aprecia evoluția sistemelor chimice.

O mărime importantă în Termodinamica chimică e efectul termic sau căldura de reacție, egală, fie cu variația entalpiei sistemului chimic considerat, în cazul reacțiilor la presiune constantă, fie cu variația energiei interne a sistemului, în cazul reacțiilor la volum constant. Căldurile de reacție sunt tabelate, pentru diferite reacții chimice, în condițiuni standard, de exemplu pentru presiunea de 1 ata și temperatura de 18° sau 25° (după convențiuni universal admise), drept mărimi la începutul și la sfârșitul reacțiilor. Căldura de reacție satisface legea lui Hess: căldura de reacție totală într'un proces chimic e aceeași, indiferent de fazele intermediare prin cari poate trece acesta.

Pentru determinarea căldurilor de reacție în condițiuni diferite de cele standard se utilizează următoarea teoremă a lui Kirchhoff:

$$\left[\frac{\partial(\Delta H)}{\partial T}\right]_p = \Delta C_p ,$$

în care intervine variația de entalpie H la presiune constantă, egală cu căldura de reacție, și variația ΔC_p a capacității calorice molare a sistemului la presiune constantă. Pentru a integra această ecuație, căldurile molare ale componenților sistemului se exprimă în funcțiune de temperatură, prin relații de forma: $C_p = a + bT + cT^2$, unde a, b, c sunt constante, iar T e temperatura absolută.

Afinitatea chimică (v. S.) se studiază cu ajutorul ecuației lui Gibbs-Helmholtz:

$$Z = H + T\left(\frac{\partial Z}{\partial T}\right)_p \quad \text{și} \quad \Delta Z = \Delta H + T\left(\frac{\partial \Delta Z}{\partial T}\right)_p ,$$

în care intervin entalpia H și entalpia liberă $Z = H - TS$, iar Δ se referă la variații ale mărimilor termodinamice survenite în urma reacțiilor chimice. Lucrul mecanic maxim A'_{max}, pe care-l cedează sistemul în cursul unei reacții chimice care se produce reversibil (excluziv lucrul mecanic necesar pentru învingerea presiunii exterioare) rezultă egal cu următoarele mărimi, în funcțiune de condițiunile exterioare: $A'_{max} = -\Delta U$, unde U e energia internă, dacă volumul V și entropia S rămân constante; $A'_{max} = -\Delta H$, dacă presiunea P și entropia S se mențin constante; $A'_{max} = -\Delta U + T\Delta S$, dacă temperatura T și volumul V se mențin constante, unde $U - TS$ e energia liberă; și $A'_{max} = -\Delta Z$, dacă presiunea p și temperatura T se mențin constante.

Considerând un sistem chimic cu mai mulți componenți și notând cu n_1, n_2, n_3, n_4 numerele de moli ai diferiților componenți, orice variație foarte mică a lui n_i al unuia dintre componenți: dn_i, face ca proprietățile termodinamice ale întregului sistem să varieze. De exemplu, energia internă va varia cu cantitatea dU. Raportul acestor variații e o nouă proprietate, o mărime „parțial molară". De exemplu $\left(\frac{\partial U}{\partial n_i}\right)_{V,S,n_j}$ e o mărime numită energia internă parțial molară a componentului cu indicele i, indicii V, S, n_j arată că derivarea s'a făcut la volum constant, la entropie constantă și la număr constant din ceilalți componenți, afară de n_i.

Mărimile parțial molare:

$$\left(\frac{\partial U}{\partial n_i}\right)_{V,S,n_j} = \left(\frac{\partial H}{\partial n_i}\right)_{P,S,n_j} = \left(\frac{\partial F}{\partial n_i}\right)_{V,T,n_j} = \left(\frac{\partial Z}{\partial n_i}\right)_{P,T,n_j} = \mu_i ,$$

egale între ele, se numesc potențial chimic, și sunt folosite în calculul echilibrelor chimice. Echilibrul sistemelor chimice e caracterizat prin egalitatea temperaturilor și a presiunilor în toate fazele existente în echilibru, și prin egalitatea potențialelor chimice ale fiecărui component dat al fazelor, la echilibru. — Sub acțiunea unor forțe cari produc modificarea echilibrului, sistemul trece într'o stare în care efectul acțiunii externe va fi mai mic (principiul lui Le Chatelier).

Pentru studiul echilibrelor chimice, care se face cu ajutorul legii acțiunii maselor (v.), sistemele chimice se împart în categorii; de exemplu: sisteme cu o fază (omogene) și cu un component; sisteme cu mai multe faze și cu un component; sisteme cu mai multe faze și cu mai mulți componenți.

În cazul sistemelor omogene cu mai mulți componenți, de exemplu al soluțiilor lichide sau al celor gazoase, concentrațiile acestora în diferiți componenți se exprimă în fracțiuni molare (raportul dintre numărul de moli ai componenților din sistem și numărul total de moli):

$$N_i = \frac{n_i}{\Sigma n_j} .$$

Pentru studiul soluțiilor, s'au imaginat câteva tipuri de soluții, cu proprietăți mai simple, cari aproximează soluțiile reale, de exemplu soluțiile ideale, în cari interacțiunea dintre moleculele diferiților componenți e egală cu interacțiunea moleculelor în componenții puri.

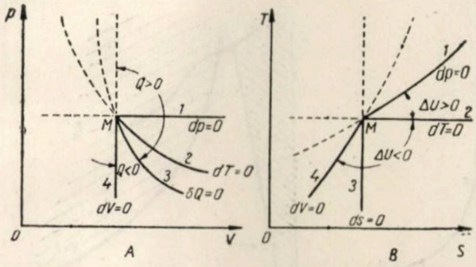
Teoria echilibrelor chimice pe baza relațiilor anterioare e adesea insuficientă. Ea a fost completată prin introducerea principiului al treilea al Termodinamicei, exprimat sub forma:

$$\lim_{T \to 0}\left[\frac{\partial(\Delta Z)}{\partial T}\right] = \lim_{T \to 0}\left[\frac{\partial(\Delta H)}{\partial T}\right] = 0,$$

conform căruia, la temperaturi cari tind către zero absolut, variațiile entalpiei libere și ale entalpiei în cursul reacțiilor chimice sunt constante independente de temperatură. Pentru calculul echilibrelor chimice cu ajutorul principiului al treilea e necesară cunoașterea proprietăților componenților sistemului dat, la temperaturi până aproape de zero absolut.

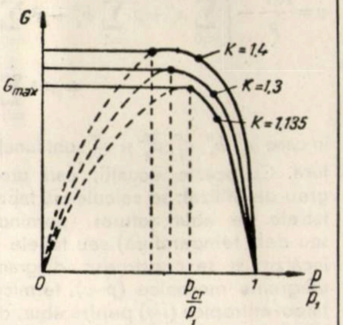
1. Termodinamică tehnică [техническая термодинамика; thermodynamique technique; technische Thermodynamik technical thermodynamics; mű-

szaki termodinamika]. *Termot.*: Ramură a Termodinamicei, care se ocupă cu relațiile cari stau la baza funcționării mașinilor termice și a instalațiilor în cari se produc transformări de energie, cum și cu aplicațiile acestor relații în construcția mașinilor și a instalațiilor respective. Termodinamica tehnică, se bazează pe cele trei principii ale Termodinamicei (v.) și pe principiile Mecanicei statistice; ea studiază transformările mediilor cari evoluează, considerate ca formate din transformări elementare (isocoră, isobară, isotermă, adiabată, etc.). Diagramele plane uzuale, folosite, sunt: diagrama mecanică p-V; diagrama termică sau entropică T-S diagrama entalpo-entropică i-S; diagrama i-T sau i-p; etc. În aceste diagrame termodinamice (v. fig. *I*) e importantă figurarea transformărilor simple, cari sunt reprezentate prin curbe trasate direct sau cu ajutorul indicatoarelor.



I. Curbele transformărilor simple ale gazelor perfecte.
A) diagrama mecanică; B) diagrama termică (entropică); 1) isobară (dp = 0); 2) isotermă (d*T* = 0); 3) adiabată (dQ = 0); 4) isocoră (dV = 0); Q) căldură; *U*) energie internă; V) volum specific; p) presiune; *S*) entropie; *T*) temperatură absolută (°K).

Aplicarea principiilor Termodinamicei la gaze perfecte comportă studiul transformărilor de stare și al scurgerii acestora prin orificii, cum și studiul mașinilor cari lucrează cu gaze perfecte (de ex.: motoare cu ardere internă; motoare cu ardere externă; reactoare; mașini generatoare, cari produc aer comprimat sau funcționează ca pompe de căldură sau ca mașini frigorifice cu gaz). — Scurgerea poate fi adiabatică (prin ajutaje convergente sau convergent-divergente), isotermică (prin conducte) sau isentalpică (laminarea). La scurgerea gazelor perfecte, debitul depinde de felul mișcării și al transformării de stare, respectiv de valoarea exponentului politropic (v. fig. *II*). — În studiul mașinilor termice sunt importante atât determinarea puterii desvoltate de motoare, respectiv consumate de mașinile generatoare, cât și randamentul. La motoarele cu piston, puterea e



II. Curbele debitului.
p) presiunea; p_1) presiunea inițială; p_{cr}) presiunea critică; G) debitul; G_{max}) debitul maxim; K) exponentul politropic.

$$P = L_c n_c / 270,$$

unde L_c e lucrul mecanic pe ciclu, iar n_c e numărul de cicluri în unitatea de timp (egal cu turația n, la mașinile în doi timpi, sau cu $n/2$ la mașinile în patru timpi); la motoarele cu rotor (turbine) sau la reactoare, puterea e

$$P = L_c G_g / 75$$

unde L_c e lucrul mecanic pe ciclu al unui kilogram de gaz, iar G_g e debitul de gaz pe secundă. Randamentul maxim limită, de comparație, e randamentul ciclului reversibil:

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1},$$

unde T_2 e temperatura mai joasă, și T_1 e temperatura mai înaltă; la mașinile generatoare, în locul randamentului se determină uneori eficiența, care e raportul dintre valoarea mărimii caracteristice realizate (de ex. căldura absorbită în mașinile frigorifice, căldura cedată de pompele de căldură, aerul debitat de compresoare) și lucrul mecanic necesar pentru obținerea acestei mărimi. —

Aplicarea principiilor Termodinamicei la gaze reale comportă studiul transformărilor de stare și al scurgerii acestora prin ajutaje și conducte, cum și studiul instalațiilor și al mașinilor cari lucrează cu gaze reale. Comportarea gazului real se studiază folosind coeficienții termodinamici: de dilatație isobară

$$\alpha = \frac{1}{V}\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p,$$

de creștere a presiunii cu temperatura sub volum constant

$$\beta = \frac{1}{p}\left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V$$

și de compresibilitate isotermă

$$\varkappa = -\frac{1}{V}\left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_T = \frac{\alpha}{\beta p};$$

considerând isotermele reale în diagramele $pV-p$ (fig. *III*), cu diferențe finite, rezultă:

$$\alpha = \frac{1}{\Delta T}\cdot\frac{\overline{AB}}{\overline{PA}}; \quad \beta = \frac{1}{\Delta T}\cdot\frac{\overline{AC}}{\overline{PA}} \quad \text{și} \quad \varkappa = \frac{\alpha}{\beta p} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}},$$

știind că p, V și T sunt presiunea (kg/m²), volumul (m³) și temperatura gazului (°K). În studiul comportării se folosește criteriul de similitudine $z = pV/(GRT)$, pentru gaze reale fiind aplicat în domenii restrânse, deoarece $z = z\,(p, V)$. La gazele reale (vapori), forma ecuațiilor caracteristice de stare se determină teoretic, dar valorile constantelor se stabilesc experimental. — Cu valoare calitativă se folosește ecuația teoretică a lui Van der Waals, dedusă pe baza teoriei cinetico-moleculare:

$$\left(p+\frac{a}{v^2}\right)(v-b)=RT,$$

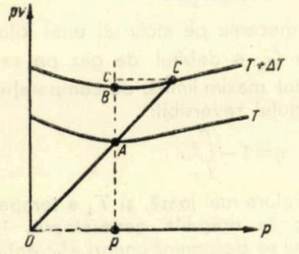
unde $\frac{a}{v^2}$ e presiunea datorită forțelor de coeziune intermoleculară și b e covolumul (volumul ocupat de moleculele unui kilogram de gaz în stare de nemișcare), R (m/°K) fiind constanta gazului. Isotermele Van der Waals au o porțiune de instabilitate *BEFGC* (fig. *IV*), care în cazul isotermelor reale (Andrews) are forma *BC* ($\mathrm{d}p=0$), conform legii fazelor. Unind între ele punctele *B* de sfârșit de vaporizare (început de condensare) se obține linia vaporilor saturați uscați, linia de titlu unu (titlul fiind raportul dintre cantitatea de vapori și cantitatea totală de lichid și vapori); unind punctele *C* de început de vaporizare (sfârșit de condensare) se obține linia lichidului, cu temperatura de vaporizare corespunzătoare fiecărei presiuni, linia de titlu zero. Astfel (fig. V) se obțin zonele de lichid, lichid + vapori saturați, și vapori supraîncălziți. Punctul critic (p_k, v_k, T_k), ai cărui parametri caracteristici se stabilesc experimental, permite determinarea constantelor ecuației Van der Waals:

$$a=3\,p_k\,v_k^2,\quad b=\frac{v_k}{3}\quad \text{și}\quad R=\frac{8}{3}\,\frac{p_k\,v_k}{T_k}.$$

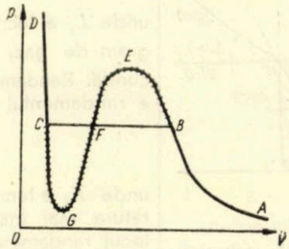
Notând $\pi=\frac{p}{p_k}$, $\sigma=\frac{v}{v_k}$ și $\tau=\frac{T}{T_k}$, ecuația Van der Waals devine o ecuație criterială

$$\left(\pi+\frac{3}{\sigma^2}\right)(3\sigma-1)=8\tau,$$

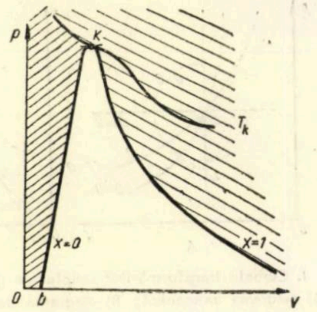
care e valabilă pentru cazul când $z=\frac{p_k\,v_k}{R\,T_k}=\frac{3}{8}$, și care reprezintă legea stărilor corespondente. —



III. Determinarea coeficienților termodinamici din isotermele reale. *T*) și *T* + Δ*T*) isoterme reale; *PA*) linie de presiune constantă (isobară, dp=0); *OA*) linie de volum constant (isocoră, dV=0); *AB*) creșterea temperaturii la presiune constantă, $(\Delta T)_p$; *AC*) creșterea temperaturii la volum constant, $(\Delta T)_V$.



IV. Reprezentarea isotermelor Van der Waals și reale, în diagrama mecanică. *AB*) și *CD*) porțiuni comune; *BC*) condensarea stabilă a isotermei reale; *BEFGC*) porțiunea instabilă a isotermei Van der Waals (*BE*—supravaporizare și *CG*—suprarăcire).



V. Diagrama mecanică a vaporizării. *b*) covolum; $x=0$) curba lichidului (de titlu zero); $x=1$) curba vaporilor saturați uscați (de titlu unu); T_k) isoterma temperaturii critice; *K*) punct critic.

Ecuații caracteristice experimentale pentru vapori de apă sunt: ecuația Mollier-Callendar

$$v=0{,}004702\,\frac{T}{p_1}-\frac{1{,}45}{\left(\frac{T}{100}\right)^{3,2}}-5{,}8\,\frac{p_2}{\left(\frac{T}{100}\right)^{13,5}},$$

cu p_1 și p_2 (în kg/cm²) funcțiuni de presiune; ecuația Koch

$$v=\frac{RT}{p}-\frac{T_k}{Ap_k}\sum_{i=1}^{3}\frac{m_i\,C_i}{n_i(n_i-1)}\left(\frac{p}{p_k}\right)^{m_i-1}\left(\frac{T_k}{T}\right)^{n_i-1}+\mathrm{f}_1(p)+T\,\mathrm{f}_2(p),$$

în care C_i, m_i ($m_1=1$) și n_i sunt constante, iar $\mathrm{f}_1(p)$ și $\mathrm{f}_2(p)$ sunt funcțiuni determinate; ecuația cu bază teoretică a lui Vukalovici

$$v=\frac{RT}{p}-\left[\sum_{i=0}^{3}a_i^v+p\sum_{i=1}^{2}b_i^v+p^2\sum_{i=0}^{2}c_i^v+p^{3,8}\sum_{i=1}^{3}d_i^v+p^8\sum_{i=0}^{1}e_i^v\right],$$

în care a_i^v, b_i^v, c_i^v, d_i^v și e_i^v sunt funcțiuni de temperatură. Cu aceste ecuații, cari practic sunt foarte greu de utilizat, se calculează tabele, de exemplu tabele de abur saturat (pornind dela presiune sau dela temperatură) sau tabele de abur supraîncălzit, și se construesc diagrame, de exemplu diagrame mecanice (p-v), termice (T-s) sau entalpo-entropice (i-s) pentru abur, diagrame termice (T-s) pentru medii frigorifice, etc.

Transformările simple ale gazelor reale sunt reprezentate prin curbe cu ecuația $pv^n=$ const., în care exponentul n are diferite valori, fiind variabil în cursul transformării (fig. *VI* reprezintă diagramele acestor transformări). Curgerea gazelor reale (vapori), care se deosebește după valoarea raportului $\frac{p_k}{p}$ și poate fi: curgere adiabatică (prin ajutaje), la care vitesa gazului la ieșirea din ajutaj se calculează din relația

$$w_2=\sqrt{-2\,g\,\frac{1}{A}\int_1^2 \mathrm{d}\,i}=91{,}5\sqrt{i_1-i_2}\ \ (\mathrm{m/s}),$$

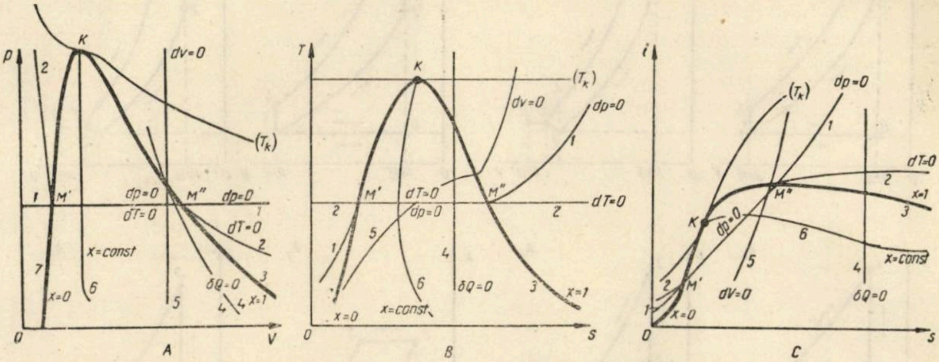
entalpiile i_1 și i_2 (kcal/kg) fiind luate din tabele sau din diagrame; curgere isotermică (prin conducte), la care debitul se calculează din relația

$$G=\frac{S}{\gamma_1}\sqrt{\frac{g}{zRT}\,\frac{p_1^2-p_2^2}{\frac{\lambda L}{D}+2\ln\frac{p_1}{p_2}}},$$

unde S și L sunt secțiunea și lungimea conductei, λ e coeficientul de frecare, γ e greutatea specifică a fluidului (la intrarea în conductă) și z se deduce practic (ca valoare medie în intervalul de presiune cercetat); curgere isentalpică (laminarea), la care calculul se face pe bază de tabele, efectul termic al laminării fiind dat de relația Joule-Thomson (în cazul ecuației Van der Waals)

$$\Delta T=A\,\frac{\Delta p}{C_p}\left(\frac{a}{RT}-b\right),$$

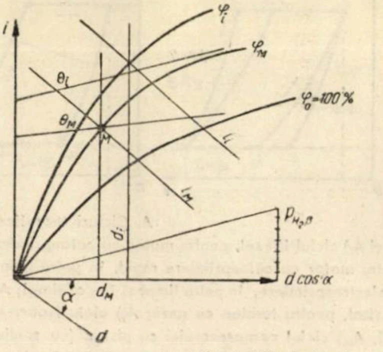
unde $\Delta T<0$, dacă $T<\frac{a}{Rb}$, ceea ce, în general, e realizat la gaze, când $T<T_0=273{,}16$ (de ex. la funcționarea mașinilor frigorifice sau la răcirea de lichefiere a gazelor).



VI. Curbele transformărilor simple ale aburului.

A) diagrama mecanică; B) diagrama termică; C) diagrama entalpo-entropică; 1) isobară (dp=0); 2) isotermă (dT=0); 3), 6) și 7) curbe cu titlu constant (x=1, x= const., x=0); 4) adiabată (δQ=0); 5) isocoră (dV=0); M' M'') porțiune isobar-isotermă; (dp=0 și dT=0); T_k) isoterma temperaturii critice; K) punctul critic.

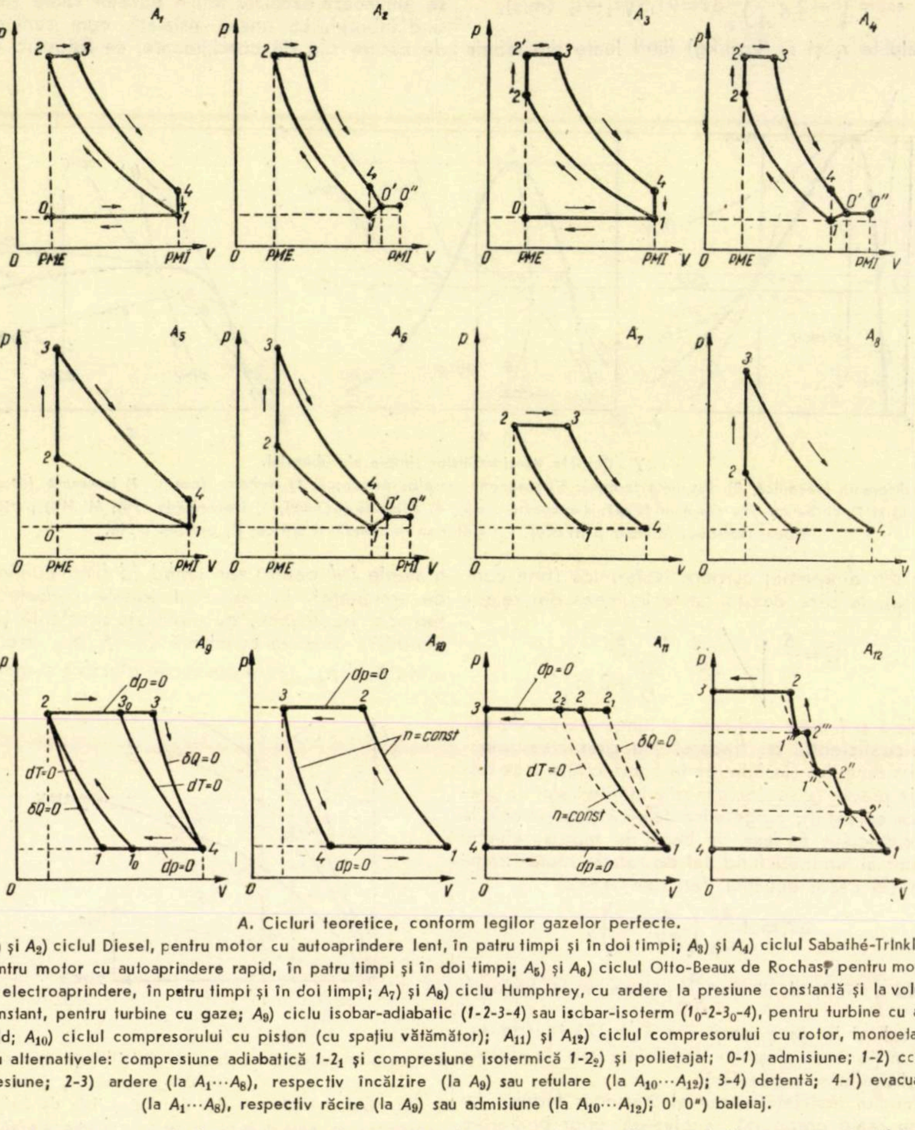
Studiul instalațiilor sau al mașinilor termice cu gaze reale comportă rezolvarea unor probleme analoage celor cu gaze perfecte, trebuind să fie determinate puterea desvoltată sau consumată, și randamentele, respectiv eficiențele. La mașinile în cari fluidul energetic evoluează între stări depărtate de zona de lichefiere (de ex. la motoare cu ardere internă, la compresoare, etc.), calculul termodinamic se efectuează, în multe cazuri, pe baza legilor gazelor perfecte (alegând o valoare medie, constantă, a exponentului politropic pentru fiecare transformare de stare); la mașinile sau instalațiile în cari fluidul energetic evoluează trecând și în zona de lichefiere sau în vecinătatea acesteia (de ex. la motoarele cu abur) se utilizează exclusiv legile gazelor reale (folosind tabele). La unele instalații, cum sunt cele de uscare sau de condiționare, se folosesc diagramele i-d pentru aer umed (d fiind conținutul de umiditate), în cari sunt trasate curbele isotermice, isentalpice, cu umiditate constantă și cu umiditate relativă constantă ($\varphi=p_v/p_{max}$=const. unde p_v și p_{max} sunt presiunile efectivă și maximă ale aburului), considerând că aerul satisface legile gazelor perfecte și că aburul satisface legile gazelor reale (v. fig. VII). — Motoarele cu autoaprindere, lente, funcționează după ciclul Diesel, iar cele rapide, după ciclul Sabathé-Trinkler (v. fig. $A_1 \cdots A_4$). — Motoarele cu electroaprindere (cu explozie) funcționează după ciclul Otto-Beaux



VII. Diagrama entalpie-conținut de umiditate (i, d) a aerului umed.

Θ_i, Θ_M) isotermă (Θ = const.); d_i) și d_M) linie de umiditate constantă (d = const.); φ_i, φ_M) linie de umiditate relativă constantă (φ = const.); i_i) și i_M) isentalpă (i = const.); p_{H_2O}) presiunea parțială a vaporilor de apă.

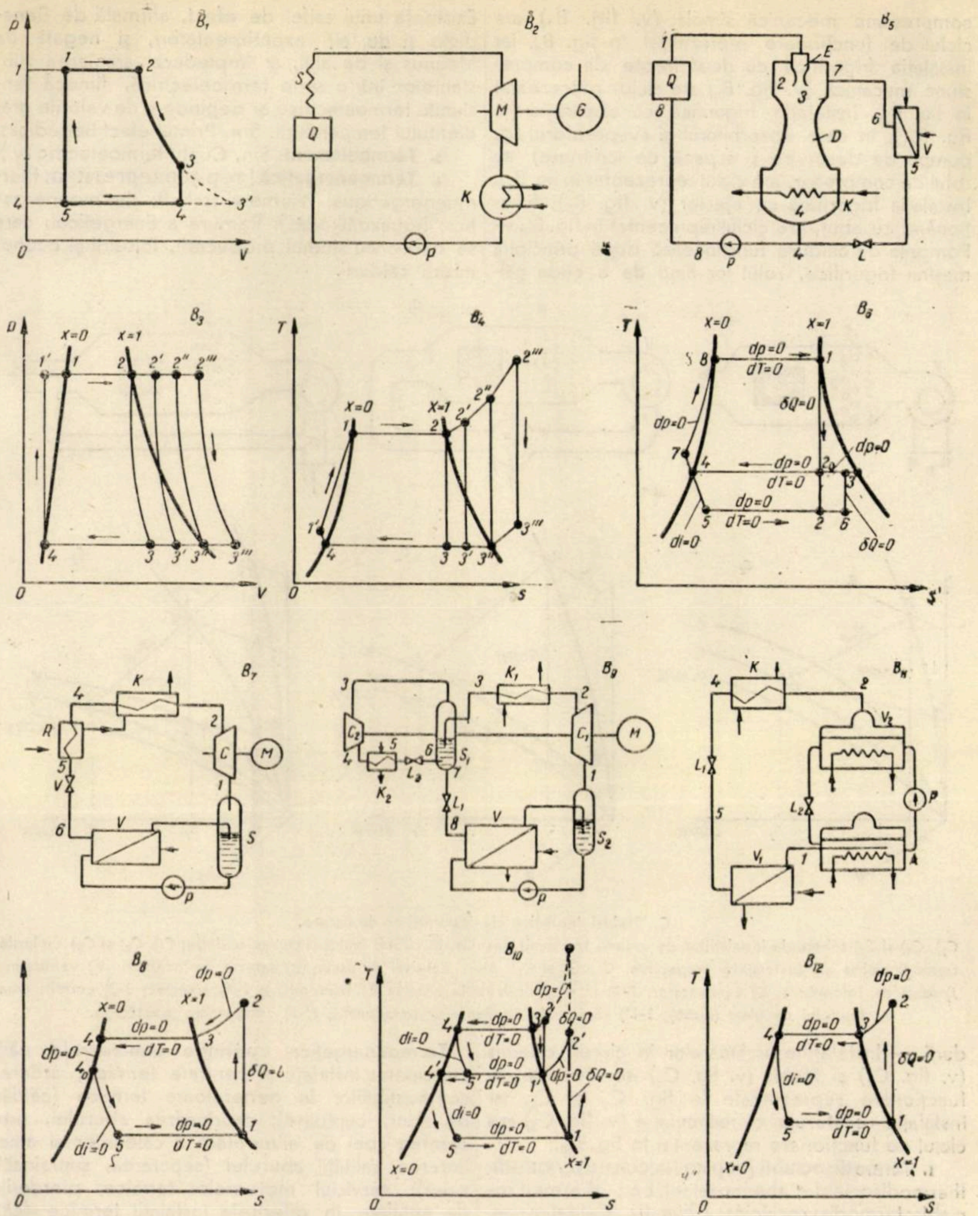
de Rochas (v. fig. A_5 şi A_6). — Turbinele cu gaze funcţionează după ciclul Humphrey, cu ardere la presiune sau la volum constant (v. fig. A_7 şi A_8).—



A. Cicluri teoretice, conform legilor gazelor perfecte.

A_1) şi A_2) ciclul Diesel, pentru motor cu autoaprindere lent, în patru timpi şi în doi timpi; A_3) şi A_4) ciclul Sabathé-Trinkler, pentru motor cu autoaprindere rapid, în patru timpi şi în doi timpi; A_5) şi A_6) ciclul Otto-Beaux de Rochas, pentru motor cu electroaprindere, în patru timpi şi în doi timpi; A_7) şi A_8) ciclu Humphrey, cu ardere la presiune constantă şi la volum constant, pentru turbine cu gaze; A_9) ciclu isobar-adiabatic (1-2-3-4) sau isobar-isoterm (1_0-2-3_0-4), pentru turbine cu aer cald; A_{10}) ciclul compresorului cu piston (cu spaţiu vătămător); A_{11}) şi A_{12}) ciclul compresorului cu rotor, monoetajat (cu alternativele: compresiune adiabatică 1-2_1 şi compresiune isotermică 1-2_2) şi polietajat; 0-1) admisiune; 1-2) compresiune; 2-3) ardere (la $A_1 \cdots A_8$), respectiv încălzire (la A_9) sau refulare (la $A_{10} \cdots A_{12}$); 3-4) detentă; 4-1) evacuare (la $A_1 \cdots A_8$), respectiv răcire (la A_9) sau admisiune (la $A_{10} \cdots A_{12}$); 0' 0'') baleiaj.

Maşinile cu aer cald funcţionează după cicluri isobar-adiabatice sau isobar-isoterme (v. fig. A_9).— Compresoarele, cu piston sau cu rotor, funcţionează după ciclurile reprezentate în fig. $A_{10} \cdots A_{12}$.— Motoarele cu abur, cu sau fără spaţiu vătămător (motoare cu piston, respectiv turbine), funcţionează după ciclul Mayer, cu detentă întreruptă (v. fig. B_1). — Instalaţia termică compusă din căldare, motor cu abur, condensator şi pompă de alimentare (v. fig. B_2), lucrează după ciclul Rankine. În acest ciclu (v. fig. B_3 şi B_4) se deosebesc următoarele faze: 12 e vaporizarea în căldare, cu $dp=0$ şi $dT=0$; 22', 22'' sau 22''' e supraîncălzirea (la instalaţii cu supraîncălzitor), după cum la detentă se ajunge la abur saturat umed 3', saturat uscat 3'', sau supraîncălzit 3'''; 23 e detenta în maşină, cu $dQ=0$; 34 e condensarea, cu $dp=0$ şi $dT=0$ în cazul aburului saturat (până la 3''), sau numai cu $dp=0$, în cazul aburului supraîncălzit (pentru porţiunea 3''' 3''); 41' reprezintă introducerea apei în căldare, prin pompă, cu $dv\approx0$; 1'1 e încălzirea la temperatura de fierbere, cu $dp=0$. — Instalaţia frigorifică cu


B₁
p
1
2
3
3'
4
5
0
V
B₂
S
Q
M
G
K
P
B₅
1
Q
8
2
3
E
7
6
V
5
D
K
4
8
P
4
L
B₃
p
x=0
x=1
1'
1
2
2'
2''
2'''
4
3
3'
3''
3'''
0
V
B₄
T
x=0
x=1
1
2
2'
2''
2'''
1'
4
3
3'
3''
3'''
0
s
B₆
T
x=0
x=1
8
1
dp=0
dT=0
δQ=0
dp=0
7
4
dp=0
dT=0
2₀
3
dp=0
dp=0
dT=0
5
2
6
di=0
δQ=0
s
B₇
4
K
R
5
V
2
C
M
1
6
V
S
P
B₉
3
K₁
2
C₂
5
6
S₁
C₁
M
4
K₂
L₂
7
1
L₁
8
V
S₂
P
B₁₁
4
K
2
V₂
L₁
P
L₂
5
V₁
1
A
B₈
dp=0
x=0
x=1
2
4
dp=0
dT=0
3
dp=0
4₀
δQ=0
dp=0
dT=0
di=0
5
1
0
s
B₁₀
T
dp=0
4
dp=0
dT=0
3
δQ=0
2
2'
di=0
4'
5'
dp=0
dT=0
1'
dp=0
δQ=0
di=0
dp=0
5
dT=0
1
x=0
x=1
0
s
B₁₂
T
dp=0
2
4
dp=0
dT=0
3
δQ=0
di=0
dp=0
dT=0
5
1
x=0
x=1
0
s

B. Cicluri teoretice, conform legilor gazelor reale.

B_1) ciclul Mayer, pentru motor cu abur (cu piston): 1-2) admisiune; 2-3) detentă întreruptă; 3-5) condensare; 5-1) legătură cu căldarea de abur. — B_2, B_3 și B_4) schema și ciclul Rankine (diagramele p, V și s, T) ale instalației căldare de abur-motor cu abur: Q) căldare de abur; S) supraîncălzitor; M) motor cu abur; G) mașină antrenată (de ex. generator electric); K) condensator; P) pompă; 1'-1) încălzire; 1-2) vaporizarea în căldarea Q (cifrele 2', 2'' și 2''' corespund supraîncălzirii); 2-3) detenta în mașină (33'' abur saturat, 3''3''' abur supraîncălzit); 3-4) condensarea în condensatorul K; 4-1') intrarea în căldarea Q, prin pompa P. — B_5, B_7, B_9 și B_{11}) schemele instalațiilor frigorifice cu ejector, cu cmopresiune simplă, cu compresiune în două trepte și cu absorpție: Q) căldare de abur; E) ejector; D) difuzor; K), K_1) și K_2) condensator; P) pompă; V), V_1) și V_2) evaporator; L), L_1) și L_2) supapă de laminare; R) subrăcitor; C), C_1) și C_2) compresor; S), S_1) și S_2) separator de lichid; A) absorbitor; M) motor de antrenare. — B_6, B_8, B_{10} și B_{12}) ciclurile termodinamice ale instalațiilor respective B_5, B_7, B_9 și B_{11}: 1-2, 1-2', 1'-2) compresiune adiabatică, respectiv detentă adiabatică (la B_6); 2-3) răcire ($dp=0$); 2_0-3) amestec ($dp=0$); 3-4) condensare ($dp=0$ și $dT=0$); 4-4_0) subrăcire ($dp=0$); 4-5, 4-5', 4'-5, 4_0-5) laminare ($di=0$); 5-1, 5-6) evaporare ($dp=0$ și $dT=0$); 6-3) compresiune adiabatică; 4-7) introducere în căldare; 7-8) încălzire ($dp=0$).

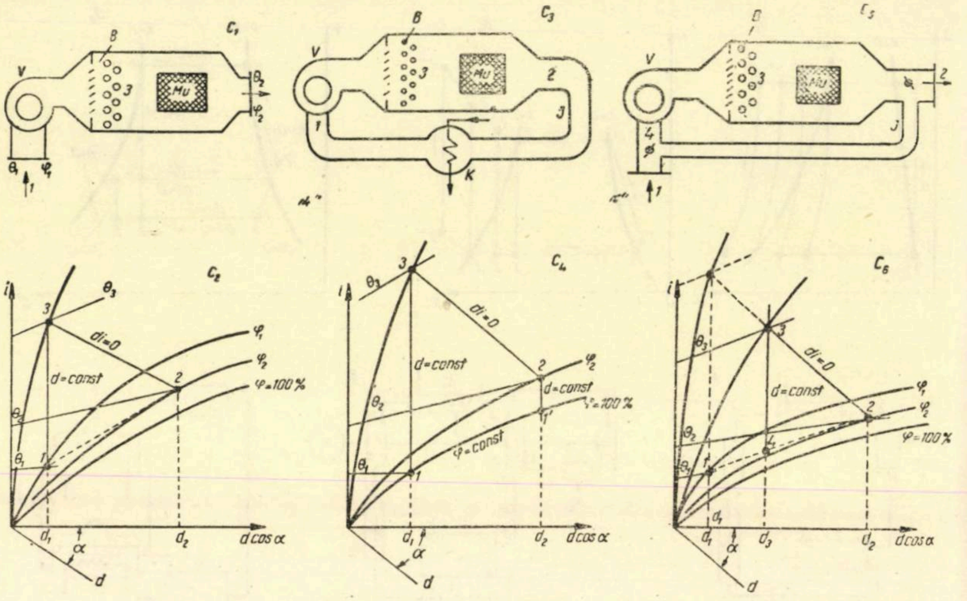
compresiune mecanică simplă (v. fig. B_7) are ciclul de funcționare reprezentat în fig. B_8, iar instalația frigorifică cu două trepte de compresiune mecanică (v. fig. B_9) are ciclul reprezentat în fig. B_{10}. Instalația frigorifică cu absorpție (v. fig. B_{11}), în care absorbitorul și evaporatorul (cu pompă de deservire și supapă de laminare) au rolul de compresor, are ciclul reprezentat în fig. B_{12}. Instalația frigorifică cu ejector (v. fig. B_5), funcționând cu abur, are ciclul reprezentat în fig. B_6. — Pompele de căldură funcționează după principiul mașinii frigorifice, rolul lor fiind de a ceda căldură. — Instalațiile uscătoarelor în circuit deschis (v. fig. C_1) și închis (v. fig. C_3) au ciclurile de funcționare reprezentate în fig. C_2 și C_4, iar instalația uscătorului cu recirculație (v. fig. C_5) are ciclul de funcționare reprezentat în fig. C_6.

1. **Termodisociabil** [термодиссоциирующий; thermodisociable; thermozersetzbar; thermodissociable; termodisszociációs]. *Chim. fiz.:* Calitatea unei substanțe de a se disocia la ridicarea temperaturii.

2. **Termoelectric,** efectul ~ omogen [термоэлектрический однородный эффект; effet thermoélectrique homogène; thermoelektrischer Homogeneffekt; homogeneous thermoelectrical effect; termoelektromos homogén hatás]. *Fiz.:* Efect nesigur, care ar consista în apariția, într'un corp omogen și isotrop, a unei tensiuni electromotoare care nu depinde numai de diferențele de temperatură, ci și de gradientul temperaturii în corp. Existența unui astfel de efect, afirmată de Benedicks și de alți experimentatori, și negată de Magnus și de alții, ar împiedeca aranjarea substanțelor într'o serie termoelectrică, fiindcă tensiunile termoelectrice ar depinde și de valorile gradientului temperaturii. Sin. Primul efect Benedicks.

3. **Termoelement:** Sin. Cuplu termoelectric (v.).

4. **Termoenergetică** [термоэнергетика; thermoénergetique; Wärmewirtschaft; thermoenergetics; hőgazdálkodás]: Ramură a Energeticei, care se ocupă cu studiul producerii, folosirii și economisirii căldurii.



C. Cicluri teoretice ale instalațiilor de uscare.

C_1), C_3) și C_5) schemele instalațiilor de uscare în circuit deschis, în circuit închis și cu recirculație; C_2), C_4) și C_6) ciclurile termodinamice ale instalațiilor respective C_1, C_3 și C_5; *Mu*) material de uscat; *B*) baterie de încălzire; *V*) ventilator; *J*) canal de întoarcere; *K*) condensator; *1-3*) și *4-3*) încălzire în bateria (*B*), (d=const.); *1-4*) amestec; *3-2*) umidificarea fluidului circulant ($di=0$); *2-1'*) răcirea în condensator (d=const.); *1'-1*) condensare ($\varphi=100\%$).

Termoenergetica cuprinde următoarele părți principale: instalații și centrale termice; arderea combustibililor în generatoare termice (căldări de abur, cuptoare); producerea aburului, prepararea apei de alimentare a căldărilor și ameliorarea calității aburului (separarea, supraîncălzirea); serviciul motoarelor termice; pierderile de entalpie în diferitele instalații termice (căldare de abur, cuptor industrial, motor termic, conducte de abur, instalații de încălzire, etc.); recuperarea căldurii evacuate (la cuptoare, focare industriale, motoare cu ardere internă, mașini electrice, etc.); folosirea și economisirea căldurii în industrii (industriile metalotehnică, electrotehnică, minieră, metalurgică, chimică, textilă, alimentară, a materialelor de construcție, etc.); procese termice diferite (evaporare, distilare, rafinare, uscare, etc.); producerea frigului industrial; instalații de microclimă (condiționarea aerului, pompe de căldură); instrumente de măsură pentru mărimile calorice; determinarea normelor de consum pentru combustibil.

1. **Termoficare**: Sinonim (nepotrivit) pentru Termificare.

2. **Termofon** [термофон; thermophone; Thermofon; thermophone; termofon]. *Fiz.*: Instrument acustic folosit, fie ca emițător de sunete, fie pentru măsurarea presiunii acustice. Termofonul e alcătuit dintr'o bandă metalică foarte subțire, de exemplu de aur, sau dintr'un fir Wollaston cu diametrul de câteva miimi de milimetru, prin care trece un curent continuu căruia i se suprapune un curent alternativ. Banda sau firul sunt situate într'o cameră de dimensiuni mici, umplută cu hidrogen. În timpul funcționării instrumentului, presiunea acustică din cameră e dată de $p=C\frac{RIiP}{V\omega^{3/2}}$, R fiind rezistența conductorului metalic al termofonului; I, intensitatea curentului continuu; i, intensitatea curentului alternativ; P, presiunea atmosferică; V, volumul camerei; ω, pulsația curentului alternativ folosit, iar C, o constantă a cărei valoare depinde de constantele termice ale benzii sau ale firului conductor și ale mediului în care e situat acesta.

3. **Termofor** electric: Sin. Pernă electrică (v.).

4. **Termofosfat** [термофосфат; thermophosphate; Thermophosphat; thermophosphate; termofoszfát]. *Ind. chim.*: Îngrășământ fosfopotasic, care conține 17···25% P_2O_5 și o fracțiune variabilă de K_2O, obținut prin topirea fosforiților cu carbonat de potasiu.

5. **Termogalvanometru** [термогалванометр; galvanomètre à thermocouple; Thermogalvanometer; thermogalvanometer; hőgalvanométer]. *Fiz.*: Galvanometru (v.) echipat cu un mecanism de măsură cu termocuplu (v.), compus dintr'un fir metalic parcurs de curentul de măsurat, care-l încălzește și ridică temperatura termocuplului, a cărui tensiune termoelectrică e măsurată de un galvanometru sensibil, cu magnet permanent și cu bobină mobilă (cadru mobil). Termocuplul poate fi în contact direct cu firul de încălzire, sau numai în apropierea lui, căldura transmițându-se, în acest caz, prin convecție și radiație. Galvanometrele au, de obiceiu, termocuplul în contact (în cruce).

Curentul care trece prin firul încălzitor nu parcurge termocuplul — și invers.

Avantajele pe cari le prezintă aceste galvanometre sunt următoarele: au inductivitate și capacitate foarte mici și deci indicațiile lor sunt independente de frecvență și de câmpurile exterioare; pot fi folosite până la frecvențe de câțiva megahertzi; măsoară valori foarte mici de curenți și de tensiuni, și au un punct zero stabil. Prezintă desavantajele că nu se pot supraîncărca și că au o inerție termică apreciabilă.

Pentru curenți foarte slabi, joncțiunea dintre firul încălzitor și termocuplu se introduce într'un tub în care se face vid.

Înainte și după măsurare e util să se facă, în curent continuu, o etalonare a indicațiilor, deoarece etalonarea se schimbă cu timpul.

6. **Termograf** [термограф; thermographe; Thermograph, Temperaturschwankungsschreiber; thermographe; termográf]. *Meteor.*: Termometru înregistrator (v.). V. și sub Temperaturii aerului, instrumente de măsură a ~ aerului.

7. **Termograf** de fund [глубинный термограф; thermographe de profondeur; Tiefbohrungsthermograph; deep well thermograph; mélyfurási termográf]. *Expl. petr.*: Termograf folosit pentru măsurarea și înregistrarea temperaturilor din găurile de sondă. Se construiește pe baze foarte diferite, începând cu dopurile de găuri din aliaje ușor fuzibile, apoi ca termometre cu lichid, înregistratoare, cuplate sau nu cu aparate pentru măsurarea presiunii de fund (v.) — și, în fine, ca termometre electrice cu rezistență, de obiceiu cu teleindicație sau teleînregistrare, la zi. Ele sunt folosite atât pentru determinarea temperaturii din zona stratului productiv, cât și pentru ridicarea curbei temperatură-adâncime, de-a-lungul întregii găuri de sondă, în vederea studiului fenomenelor de curgere, respectiv al detecțiunii și localizării venirilor de fluide străine în gaura de sondă (apă, gaze), sau al verificării nivelului până la care s'a ridicat laptele de ciment în spațiul inelar dintre burlane (v.) și teren, prin punerea în evidență a efectului exotermic al reacțiilor de priză a cimentului.

8. **Termogramă** [термограмма; thermogramme; Thermogramm; thermogram; termogramm]. V. sub Diagramă de înregistrare.

9. **Termoizolant:** Sin. Izolant termic (v.).

10. **Termoluminescență** [термолюминесценция; thermoluminiscence; Thermolumineszenz; thermoluminescence; hőluminiszcencia]. *Fiz.*: Fenomenul de emisiune de radiație electromagnetică de către anumite substanțe, în urma unei încălziri moderate. Emisiunea e datorită trecerii moleculelor substanței respective, dintr'o stare energetică superioară în starea energetică fundamentală, rolul încălzirii moderate fiind de a aduce moleculele în starea energetică superioară, dintr'o stare energetică puțin mai săracă în energie, dar din care probabilitatea de transiție în starea fundamentală e practic nulă. Emisiunea de radiație electromagnetică prin termoluminescență diferă de emisiunea datorită incandescenței, care se produce la temperaturi mult mai înalte, iar spectrul radiației emise prin termoluminescență depinde nu de temperatura substanței emițătoare, ci de natura ei.

11. **Termomanometru** [термоманометр; thermomanomètre; Thermomanometer; thermomanometer; termomanométer]. *Fiz.*: Instrument care indică și, eventual, înregistrează simultan temperatura și presiunea.

12. **Termometric,** sistem ~ [термометрическая система; système thermométrique; thermometrisches System; thermometric system; termométrikus rendszer]. *Fiz.*: Ansamblu de date cari

servesc la definirea unui interval fundamental de temperatură şi la împărţirea lui în grade. S'au folosit, în special, sistemele Celsius, Réaumur şi Fahrenheit. În sistemul Celsius, punctele fixe (temperatura de topire a gheţei sub presiunea atmosferică normală, şi temperatura vaporilor apei distilate care fierbe sub presiunea atmosferică normală) sunt, respectiv, 0 şi 100°; în sistemul Réaumur, aceleaşi puncte sunt 0 şi 80°, iar în sistemul Fahrenheit, ele sunt 32 şi 212°.

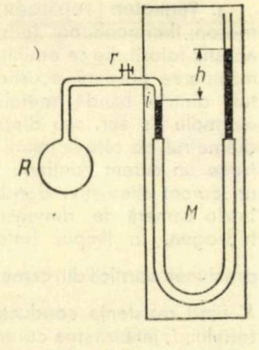
1. **Termometrie** [термометрия; thermométrie; Thermometrie; thermometry; termométria]. *Fiz.*: Parte a Fizicei, care se ocupă cu măsurarea temperaturilor.

2. **Termometru** [термометр; thermomètre; Thermometer; thermometer; hőmérő, termométer]. *Fiz.*: Instrument pentru măsurarea temperaturilor, fie prin variaţia pe care o sufere, cu variaţia de temperatură, o mărime caracteristică a unei substanţe care se numeşte corp termometric, fie prin variaţia cu temperatura a unei mărimi caracteristice a corpului a cărui temperatură se determină. Din prima categorie fac parte termometrele cu lichid la cari mărimea caracteristică, variabilă cu temperatura, e volumul sau presiunea corpului termometric) sau cu gaz, termometrele cu rezistenţă şi bolometrele la cari (mărimea variabilă cu temperatura e rezistenţa electrică a unui conductor), termoelementele (la cari variaţiile de temperatură produc variaţii ale tensiunii electromotoare din circuitul cu puncte de sudură, al conductoarelor metalice componente), etc. Din categoria a doua fac parte pirometrele optice, mărimea caracteristică, variabilă cu temperatura, fiind, în acest caz, fie energia radiantă totală, emisă de corpul a cărui temperatură se determină, fie compoziţia spectrală a energiei radiante emise.

În sens restrâns, se numesc termometre instrumentele din prima categorie, în cari variaţiile temperaturii produc schimbări ale volumului corpului termometric şi, în special, termometrele cu lichid.

Condiţiunile pe cari trebue să le îndeplinească un bun termometru sunt: să fie fidel, adică să indice exact temperatura corpului sau a mediului studiat (deci, de exemplu, contactul său cu corpul sau cu mediul a cărui temperatură se determină să nu modifice valoarea temperaturii); să fie sensibil, adică să pună în evidenţă şi mici variaţii ale temperaturii; să nu aibă istereză, adică să indice cât mai repede temperatura de determinat; etc. Uneori, un acelaşi termometru nu poate îndeplini, în acelaşi timp, toate aceste condiţiuni; de exemplu, în cazul termometrelor cu lichid, termometrul e cu atât mai sensibil, cu cât conţine un volum mai mare de lichid, deci cu cât are rezervorul mai mare. În acest caz, însă, istereza termometrului creşte.

3. ~ **cu gaz** [газовый термометр; thermomètre à gaz; Gasthermometer; gas thermometer; gázhőmérő]: Termometru având drept corp termometric un gaz ale cărui schimbări de stare servesc la determinarea temperaturii. Se folosesc, fie termometre la presiune constantă, fie termometre la volum constant, fie, uneori, termometre la presiune şi volum constante şi masă de gaz variabilă, cari funcţionează ca dilatometrele (v. Dilatometru pentru lichide), fie termometre mixte.



Termometru cu gaz.
R) rezervor; r) robinet; M) manometru; i) indice; h) diferenţă de presiune.

Termometrul cu gaz e alcătuit, în principal, dintr'un rezervor (*R*) legat la un manometru cu mercur (*M*), şi care poate comunica cu exteriorul printr'un robinet servind la introducerea gazului în rezervorul termometrului, sau la evacuarea lui.

În termometrele la volum constant, tubul manometrului poartă un indice (*i*), care precizează valoarea volumului. Prin încălzire în contact cu corpul sau cu mediul a cărui temperatură se determină, gazul îşi schimbă atât volumul, cât şi presiunea. Se reduce volumul la valoarea iniţială, prin ridicarea ramurii manometrului care nu e în legătură cu rezervorul, sau prin adăugire de mercur în acea ramură. Diferenţa dintre înălţimile coloanelor de mercur în cele două ramuri dă creşterea presiunii gazului, datorită ridicării temperaturii. Temperatura t se deduce din relaţia

$$t=t_0+\frac{p_t-p_0}{p_0\beta},$$

p_0 fiind presiunea la temperatura t_0, la care coloanele de mercur se găseau la aceeaşi înălţime, înainte de încălzirea termometrului; p_t, presiunea la temperatura t, iar β, coeficientul de variaţie a presiunii gazului cu temperatura.

În termometrele la presiune constantă, folosite mai rar, se menţine acelaşi nivel al coloanelor de mercur din cele două ramuri ale manometrului şi se citesc variaţiile de volum ale gazului pe o scară divizată de pe tubul de legătură dintre rezervorul termometrului şi manometru. Temperatura se determină din

$$t=t_0+\frac{v_t-v_0}{v_0\,\alpha},$$

unde t şi t_0 au aceleaşi semnificaţii ca şi în cazul termometrului la volum constant; v_t, respectiv v_0, sunt volumele gazului la temperaturile t, respectiv t_0, iar α e coeficientul de dilataţie al gazului la presiune constantă.

Citirile efectuate cu termometrul cu gaz trebue să sufere următoarele corecţii mai importante: Corecţia de presiune, datorită variaţiilor volumului rezervorului termometrului. Această corecţie, destul de mică, e nesigură, datorită variaţiilor coeficientului de variaţie cu presiunea a substanţei din care e construit rezervorul. — Corecţia de temperatură a înălţimii coloanelor de mercur din manometru, importantă mai ales la termometrele cu volum constant. — Corecţia de coloană de gaz din tubul de legătură dintre rezervor şi manometru, gaz care nu se găseşte la temperatura mediului a cărui temperatură se determină. În cazul termometrelor la volum constant, această corecţie este $dt=\frac{C(t-100)}{t_1}$, t fiind temperatura citită; C, raportul dintre volumul gazului din spaţiul exterior mediului cercetat şi dintre volumul rezervorului, iar t_1, temperatura medie a acestui gaz. Importanţa corecţiei depinde de C şi poate atinge, de exemplu, 30° la 1000°, dacă $C=0{,}01$. Corecţia se micşorează, micşorând valoarea lui C. — Corecţia de dilataţie a rezervorului termometrului, în urma ridicării temperaturii, poate atinge 22° la 1000° pentru un termometru de sticlă sau de platină. — Corecţia de reducere a scării termometrice la scara termometrică termodinamică. Această corecţie e mică şi, de aceea, termometrele cu gaz sunt folosite drept termometre etalon.

Termometrul cu gaz prezintă avantajul că, gazele având un coeficient de dilataţie mare, e un instrument foarte sensibil, dar prezintă desavantajul unor rezervoare cu volum prea mare pentru măsurările curente.

1. Termometru cu lichid [жидкостный термометр; thermomètre à liquide; Flüssigkeitsthermometer; thermometer with liquids; folyadék-hőmérő]: Termometru al cărui corp termometric e un lichid. Un termometru cu lichid e alcătuit dintr'un rezervor de sticlă sau, uneori, de cuarţ, continuat cu un tub, în general cu diametru foarte mic şi constant. Tubul termometric e gradat în grade corespunzătoare scării termometrice respective (v. Temperaturilor, scara ~). Temperatura pe care o indică termometrul e cea corespunzătoare diviziunii la care se opreşte coloana de lichid în tubul termometric.

Citirile făcute cu termometrul cu lichid reprezintă valori aproximative ale temperaturii de determinat. Pentru a obţine valoarea ei exactă, trebue să se aducă citirii diferite corecţii, cele mai importante fiind următoarele: Corecţia de zero, datorită atât variaţiilor volumului rezervorului termometrului, cauzate de tensiunile din sticla din care e alcătuit termometrul, cât şi variaţiilor temporare, cari se observă după fiecare expunere a termometrului la temperaturi înalte, cari dispar după câteva zile sau săptămâni, şi cari pot atinge câteva zecimi de grad, dacă termometrul a fost adus la 100°, şi chiar 2···3°, dacă el a fost adus la 300°. Variaţiile permanente, datorite tensiunilor interne, pot fi micşorate, în parte, printr'o îmbătrânire prealabilă a sticlei şi printr'o recoacere a termometrului, după confecţionare. — Corecţia de puncte fundamentale, datorită variaţiilor intervalului fundamental, şi care se face prin verificarea periodică a punctelor fundamentale. — Corecţia de presiune, datorită atât variaţiilor presiunii exterioare, cari produc variaţii ale volumului rezervorului şi al tubului termometric, şi cari pot atinge 0,001···0,002° pentru fiecare variaţie de 1 cm coloană de mercur a presiunii exterioare, cât şi variaţiilor presiunii interioare, datorite coloanei de lichid din termometru, şi cari depind de poziţia în care se găseşte termometrul în momentul citirii. — Corecţia de capilaritate, datorită formei diferite a meniscului lichidului termometric în diferite locuri în tubul termometrului şi cari produc, de exemplu, diferenţe între valorile temperaturii citite în momentul ridicării sau al coborîrii lichidului în rezervor. În cazul termometrelor cu mercur, ele pot atinge 0,005···0,010°. — Corecţia de coloană, datorită faptului că, adesea, citirea temperaturii unui mediu se face cufundând în acel mediu numai rezervorul termometrului, iar coloana de lichid din tubul instrumentului rămâne afară, şi deci se găseşte la o temperatură mai joasă. Corecţia Δt e egală cu $\Delta t=Kn\ (t-t_e)$, unde K e coeficientul de dilataţie aparentă a lichidului termometric în substanţa din care e construit termometrul, n e numărul de diviziuni de pe tubul termometric, situate în afara mediului a cărui temperatură se determină, t e temperatura citită şi t_e este temperatura mediului exterior.

Ca lichid termometric se foloseşte, în general, mercurul. Mercurul, care se solidifică la —38°9, nu poate fi folosit decât între această temperatură şi cca 300°. Dacă în tubul termometric, deasupra coloanei de mercur, se introduce azot sub presiunea de câteva zeci de atmosfere, termometrul cu mercur, de sticlă, poate fi folosit până la cca 600°, iar cel de cuarţ, până la cca 750°. Mercurul prezintă avantajul de a putea fi obţinut foarte pur, dar desavantajul de a avea un coeficient mic de dilataţie aparentă faţă de sticlă.

Pentru determinarea temperaturilor joase se folosesc: termometrul cu alcool, până la cca —100°; termometrul cu toluen până la cca —90°; termometrul cu pentan sau cu eter de petrol, până la cca —220°.

Termometrele cu lichid se etalonează şi se verifică prin comparaţie cu un termometru cu gaz.

2. ~ cu rezistenţă [термометр электрического сопротивления; thermomètre à résistance; Widerstandsthermometer; resistance thermometer; ellenállás-hőmérő]: Termometru bazat pe variaţia cu temperatura a rezistenţei unui conductor metalic. Se compune dintr'un fir bobinat şi protejat cu un înveliş metalic, care se introduce în incinta a cărei temperatură se determină, şi dintr'un dispozitiv pentru măsurarea rezistenţei firului. În general, acest dispozitiv permite citirea directă a temperaturii, sau înscrierea ei pe un grafic. Domeniul de măsurare e cuprins între —200 şi +600°. Sub 150° se poate folosi un fir de nichel, iar peste 150° e necesar un fir de platină.

1. **Termometru de insolație** [термометр для измерения солнечного излучения; thermomètre d'insolation; Sonnenbestrahlungsthermometer; insolation thermometer; napsugárzási hőmérő]. V. sub Radiație, metode și instrumente de măsură pentru ~ solară.

2. ~ **de maxim și minim** [максимальный и минимальный термометр; thermomètre à maximum et minimum; Maximum- und Minimumthermometer; maximum and minimum thermometer; maximum és minimum hőmérő]: Termometru destinat determinării maximului și minimului temperaturii unui loc. În acest scop, lichidul termometric deplasează cu sine un mic indice, pe care-l părăsește la extremitatea deplasării sale, indicând astfel temperatura cea mai înaltă sau cea mai joasă dintr'un interval de timp. — Indicele poate fi deplasat apoi din exterior. V. și sub Temperaturii, instrumente de măsură a ~ aerului.

3. ~ **înregistrator** [саморегистрирующий термометр; thermomètre enregistreur; Thermograph; selfregistering thermometer, recording thermometer; beiktató hőmérő]: Termometru metalic ale cărui indicații sunt înregistrate pe o hârtie înfășurată pe un cilindru care se rotește uniform, obținându-se astfel graficul variației temperaturii, unui loc oarecare, în funcțiune de timp.

4. ~ **meteorologic** [метеорологический термометр; thermomètre météorologique; meteorologisches Thermometer; meteorological thermometer; meteorologiai hőmérő]. V. sub Temperaturii, instrumente de măsură a ~ aerului.

5. ~**-praștie** [пращевой термометр; thermomètre fronde; Schleuder-thermometer; gyrostatic thermometer; parittya-hőmérő]. V. sub Temperaturii, instrumente de măsură a ~ aerului.

6. ~ **rezultant** [термометр для конечных измерении; thermomètre résultant; Endthermometer; final thermometer; vég-hőmérö]: Termometru cu rezervor cu capacitate mare și acoperit cu o substanță cu putere absorbantă mare, folosit pentru determinarea temperaturii rezultante (v.) într'o încăpere.

7. ~ **umed** [смоченный термометр; thermomètre mouillé; feuchtes Termometer; wet-bulb thermometer; nedves hőmérő]. V. sub Temperaturii instrumente de măsură a ~ aerului.

8. ~ **uscat** [сухой термометр; thermomètre sec; trockenes Thermometer; dry thermometer; száraz hőmérő]. V. sub Temperaturii, instrumente de măsură a ~ aerului.

9. **Termometru geologic** [геологический термометр; thermomètre géologique; geologisches Thermometer; geological thermometer; földtani hőmérő]. *Geol.*: Mineralele sau agregatele de minerale cari pot furnisa date termice pentru determinarea temperaturii de producere a fenomenelor minerogenetice și petrogenetice din natură, ținând seamă de punctele de topire-solidificare, de punctele de transformare sau de inversiune, de domeniile de stabilitate a diferitelor faze, cunoscute în prealabil prin experiențe de laborator.

10. **Termon:** Sin. Aeroterm, Încălzitor de aer (v.).

11. **Termonă** [термона; thermone; Thermon thermon; termon]. *Chim. biol.*: Fiecare substanță care are proprietatea de a determina sexul gameților nediferențiați (ambosexuali), la anumite alge. Termonele sunt de două feluri: androtermone, cari transformă gameții ambosexuali ai algei în gameți masculini, — și ginotermone, cari îi transformă în gameți feminini. Picrocrocina (un glucozid din safran) acționează ca ginotermonă, fiindcă în concentrația de 0,025/cm^3 produce feminizarea gameților. Un produs de hidroliză al picrocrocinei, hidrooxisafranalul 2, 6, 6 trimetil, oxi-tetrahidro-benzaldehida, e o androtermonă, producând masculinizarea gameților. Un derivat al quercetolului desvoltă o puternică activitate de ginotermonă. Ambele termone fiind secretate de celule bisexuale ale plantei, ca să apară numai unul dintre sexe, ginotermona e inactivată, în anumite condițiuni, cu acid boric. Activitatea termonelor, ca și cea a gamonelor, se produce la concentrații foarte mici.

12. **Termonit** [термонит; thermonite; Thermonit; thermonite; termonit]. *Ind. st. c.*: Material refractar, constituit dintr'un amestec de silice (SiO_2), și alumină (Al_2O_3).

13. **Termopilă.** V. Pilă termoelectrică.

14. **Termoplast, pl. termoplaste** [термопласт; thermoplaste; Thermoplast; thermoplastic; termoplaszt]. *Chim.*: Masă plastică polimerizată, care are proprietatea de a se înmuia progresiv în timpul încălzirii, până devine fluidă, fără a avea un punct de topire net.

15. **Termoplonjor electric.** *Elt.*: Sin. Plonjor electric (v.).

16. **Termoprint,** tipar ~. V. Tipar în relief imitat.

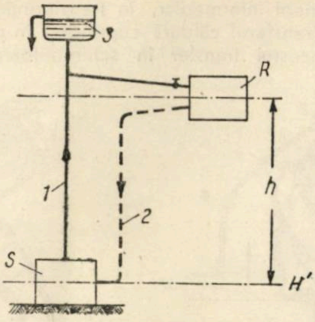
17. **Termoregulator.** V. Termostat 2.

18. **Termoscop** [термоскоп, теплоуказатель; thermoscope; Wärmezeiger; thermoscope; termoszkop]. *Fiz.*: Instrument folosit pentru punerea în evidență a unei diferențe de temperatură. Se folosesc, fie termoscoape cu două rezervoare (introduse în cele două medii cu temperaturi diferite) și cu un tub comun, în care se mișcă un indice, fie termoscoape electrice (de ex. un sistem de două termoelemente, legate în opoziție pe un același instrument de măsură a tensiunii electrice).

19. **Termosifon** [термосифон; thermosiphon; Thermosyphon; thermosiphon; termoszifon]. *Fiz., Tehn.*: Ansamblu de conducte în circuit închis, care nu e situat într'un plan orizontal și în care circulația unui lichid se face datorită diferenței dintre greutatea specifică a lichidului încălzit într'un punct al circuitului și greutatea lui specifică, după răcirea într'un alt punct al circuitului. V. și sub Termosifon, circulație prin ~.

20. ~, **circulație prin** ~ [циркуляция термосифоном; circulation par thermosiphon; Thermosyphonumlauf; thermosiphon circulation; keringés termoszifon által]: Circulație a unui lichid într'un

circuit care nu e situat într'un plan orizontal, datorită presiunii de circulaţie a lichidului, rezultată din diferenţa dintre greutatea specifică a lichidului încălzit cu ajutorul unei surse de căldură şi greutatea specifică a lichidului care se răceşte într'o altă parte a circuitului.



Circulaţie prin termosifon.
S) sursă de căldură; R) corp în care lichidul cedează căldură; HH') proiecţie orizontală a planului orizontal prin mijlocul sursei de căldură; h) înălţimea medie a corpului (R) deasupra planului HH'; 1) conductă de ducere; 2) conductă de întoarcere; 3) vas de expansiune.

Într'un circuit (v. fig.) care se compune dintr'o sursă de căldură (S), o conductă de vehiculare a lichidului cald spre corpul (R), în care lichidul se răceşte, şi o conductă de întoarcere a lichidului răcit în acesta, înapoi, la sursa de căldură, pentru ca apoi ciclul să se repete, presiunea de circulaţie p_c are valoarea dată de relaţia:

$$p_c = p_S - p_H = h(\gamma_c - \gamma_r),$$

în care γ_c şi γ_r sunt greutăţile specifice ale lichidului din conducta de ducere, respectiv din conducta de întoarcere, h e înălţimea (medie) a corpului de răcire (R) deasupra planului orizontal (HH'), presiunile hidrostatice în acest plan, la baza coloanei de lichid rece, respectiv a coloanei de lichid cald, având valorile $p_H = p_a + \gamma_c h$ şi $p_S = p_a + \gamma_r h$ (p_a fiind presiunea atmosferică). Presiunea de circulaţie e proporţională cu înălţimea h.

Circulaţia prin termosifon se aplică, de exemplu, la încălzirea (centrală) cu apă caldă, prin gravitaţie, numită şi încălzire prin termosifon; în această instalaţie de încălzire, radiatorul activează circulaţia prin faptul că, având suprafaţa de încălzire mare în contact cu aerul din încăpere, determină răcirea apei şi deci creşterea greutăţii specifice a acesteia. — Principiul termosifonului e aplicat şi la răcirea motoarelor cu ardere internă, la cari apa vehiculează căldură dela cilindrii motorului către radiator, în care se răceşte, pentru ca apoi să reînceapă ciclul de circulaţie. — De asemenea, principiul e aplicat la răcirea transformatoarelor electrice în uleiu, la cari uleiul din cuvă circulă în plane verticale, urcându-se în apropierea coloanelor de oţel şi a înfăşurărilor în cari se desvoltă căldură când transformatorul e sub tensiune respectiv debitează, şi coborînd în apropierea cuvei, unde se răceşte; astfel, uleiul activează transferul de căldură din transformator spre mediul exterior.

1. **Termosifon** de locomotivă [термосифон; thermosiphon; Thermosyphon; thermosiphon; termoszifon]. C. f.: Legătură în formă de pâlnie, între spaţiile de apă din dreptul plăcii de racordare şi plafonul focarului, la unele locomotive cu abur, servind la mărirea suprafeţei directe de vaporizare a căldării şi la ameliorarea circulaţiei apei. Cele două guri ale termosifonului sunt sudate de pereţii focarului, iar pereţii plaţi sunt consolidaţi prin antretoaze. Prezintă desavantajul unei întreţineri grele şi costisitoare, fiindcă termosifonul e supus acţiunii directe a flacărilor.

2. **Termostat** [термостат; thermostat; Thermostat; thermostat; termosztát]. 1. *Tehn.*: Incintă în care se menţine o temperatură constantă. La unele tipuri de termostate, aceasta se obţine printr'o cât mai bună izolare termică a incintei respective, ceea ce se face înconjurând această incintă cu substanţe rele conducătoare de căldură (incinte cu pereţi dubli, între cari există un strat de vată, de cenuşă, de aer, sau chiar vid, ca în vasele Dewar). Alte tipuri de termostate, folosite mai ales la temperaturi înalte, compensează pierderile de căldură, cari există cu toată izolarea termică, prin încălzitoare (electrice sau chiar cu flacără) comandate prin aparate reglate pentru temperatura pe care trebue să o menţină termostatul, şi cari stabilesc sau întrerup circuitul curentului electric de încălzire, sau reglează debitul de combustibil, astfel încât temperatura dorită să nu varieze.

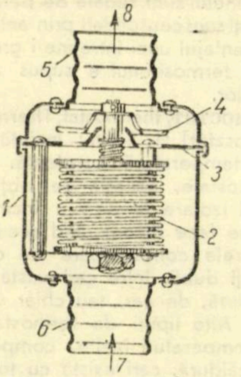
Termostatele pentru temperaturi joase se numesc şi criostate.

3. **Termostat** [терморегулятор; thermorégulateur, régulateur de température; Thermoregulator, Wärmeregler; thermoregulator; termosztát, hőfokszabályozó]. 2. *Tehn.*: Regulator automat, care reglează la valoare constantă temperatura unei incinte. După natura elementului sezisor, se deosebesc: termostate electrice şi termostate cu fluid.

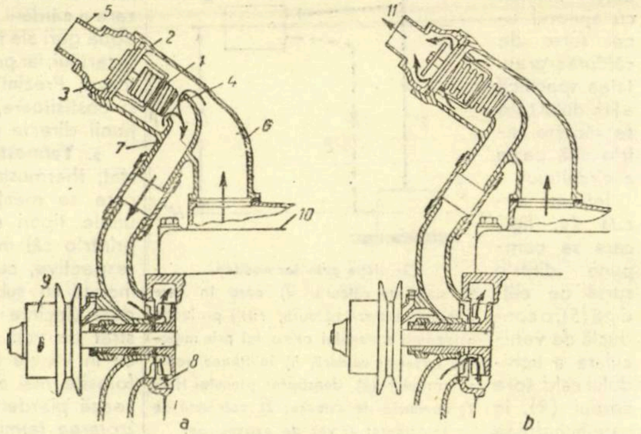
Termostatele cu fluid se bazează pe dilataţia unei coloane de mercur, a unui gaz, a vaporilor unui lichid volatil (cum sunt toluenul, xilenul, etc.), închise într'un recipient de sticlă sau metalic, care se introduce în mediul a cărui temperatură o reglează. Fluidul comandă o supapă specială (sau un alt dispozitiv), care întrerupe sau restabileşte, după necesitate, acţiunea sursei de căldură care încălzeşte aparatura controlată. Sin. Termoregulator.

4. **Termostat** [термостат; thermostat; Thermostat; thermostat; termosztát]. 3. *Auto.*: Regulator automat de temperatură, instalat în circuitul apei de răcire al unui motor cu ardere internă, care permite reglarea şi menţinerea temperaturii în serviciu a motorului (de ex. între 70 şi 85°), independent de sarcina acestuia sau de temperatura mediului exterior. Astfel, motorul poate avea, în orice regim, răcirea corespunzătoare, ceea ce asigură condiţiuni optime de funcţionare şi economie de combustibil.

Funcţionarea termostatului se bazează pe întreruperea sau scurt-circuitarea curentului de apă de răcire, când motorul e rece, pentru a opri trecerea apei spre radiator. Fig. *I* reprezintă un termostat de întrerupere, care închide trecerea apei dela motor la radiator, prin așezarea supapei inelare (*4*) pe scaunul (*3*); dacă temperatura apei crește, tubul elastic (*2*) se dilată (deoarece tubul e umplut cu un lichid cu punct jos de fierbere) și ridică supapa (*4*) de pe scaun, astfel încât se restabilește circuitul apei spre radiator. Fig. *II* reprezintă un termostat de scurt-circuitare, care, odată cu închiderea trecerii apei spre radiator, deschide un orificiu de trecere (*4*) spre o conductă de derivație (de scurt-circuitare). (*7*), și deci apa din motor continuă să circule, fără a mai trece prin radiator; dacă temperatura apei crește, tubul elastic (*1*) se dilată și ridică [supapa (*3*) de pe scaunul (*2*), obturând totodată orificiul (*4*) de trecere spre conducta de derivație (*7*). — Sin. Regulator termostat.



I. Termostat de întrerupere.
1) corpul termostatului; *2*) tub elastic (umplut cu lichid); *3*) scaunul supapei; *4*) supapă inelară; *5*) și *6*) tubuluri de racordare; *7*) dela motor; *8*) spre radiator.



II. Termostat de scurt-circuitare.
a) motor rece; *b*) motor cald; *1*) tub elastic (umplut cu lichid); *2*) scaunul supapei; *3*) supapă inelară; *4*) orificiu de trecere, pentru scurt-circuitare; *5*) tubulură de racordare; *6*) tubul de legătură dintre blocul-cilindru și radiator; *7*) conductă de derivație; *8*) pompă de apă; *9*) butucul ventilatorului; *10*) loc-cilindru; *11*) spre radiator.

1. **Termostat electric** [электрический термостат; thermostat électrique; Thermostat mit selbsttätigem Wärmegradregler; electrical thermostat; vlilamos termosztát]: Dulap izolat termic (v. Termostat 1), încălzit electric în interior. Temperatura se măsoară cu un termometru montat în dulap — și se poate menține între anumite limite cu ajutorul unui regulator de temperatură (v.).

2. **Termotehnică** [теплотехника; thermotechnique; Thermotechnik; thermotechnics; termotechnika]. *Fiz.*: Ramură a Fizicei tehnice, care studiază problemele de căldură și termodinamică în legătură cu utilizarea căldurii în scopuri industriale sau casnice, cum și fenomenele în cari căldura apare ca efect secundar.

Termotehnica se împarte în Termodinamica tehnică și Transferul căldurii (Termocinetica). Termodinamica tehnică cuprinde, în principal, studiul energetic al mașinilor termice (motoare, mașini frigorifice, pompe de căldură, mașini de lucru), și studiul funcționării instalațiilor în cari căldura apare ca element principal sau ca element intermediar, în transformările de energie. Transferul căldurii cuprinde, în principal, studiul acestui transfer în schimbătoarele de căldură, cum și studiul încălzirii și al răcirii corpurilor.

3. **Termotelefon** [термотелефон; thermotéléphone; Thermophon; thermotelephone; termotelefon]. *Fiz.*: Telefon la care vibrațiile sonore sunt produse prin variațiile de temperatură ale unui fir de platină cu diametru foarte mic, sau ale unei foițe subțiri prin care trece, afară de curentul de convorbire, un curent continuu permanent. Termotelefoanele au o sensibilitate mică, dar se folosesc uneori în măsurile acustice.

4. **Termotransformator.** V. Transformator de căldură.

5. **Ternar** [тройной; ternaire; ternär; ternary; háromrészü, ternár]. *Gen.*: 1. Calitatea unui sistem fizicochimic de a fi alcătuit din trei componenți. — 2. Calitatea unei substanțe de a conține în moleculă atomi a trei elemente. — 3. De ordinul al treilea.

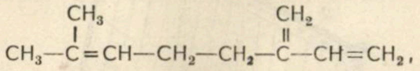
6. **Terotaj** [удобрение; terreautage, terreaudement; Düngung; manuring; trágyázás]. *Agr.*: Aplicarea de gunoiu cernut mărunt, în strat foarte subțire, în urma plivirii straturilor cu sământă, sau în urma unui vânt care a îndepărtat stratul de gunoiu pe porțiunile respective.

7. **Terpen** [терпен; terpène; Terpene; terpene; terpen]. *Chim.*: Fiecare dintre substanțele naturale, în general foarte nesaturate, cari au scheletul moleculei compus din resturi de isopren și se găsesc, în general, în diferite uleiuri eterice (v.).

Terpenii sunt lichide incolore, refringente; au miros caracteristic, plăcut. Unii (de ex. camfenul) sunt cristalizați. În general, sunt optic activi, găsindu-se în natură ambii antipozi optici. Se oxidează cu ușurință în aer.

Terpenii și derivații lor se pot împărți în terpeni aciclici și în terpeni ciclici. Primii pot fi hidrocarburi olefinice, alcooli, aldehide, acizi nesaturați, etc. Prin reacții de ciclizare trec în terpeni monociclici.

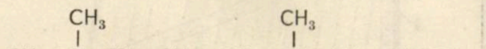
Exemple de terpeni aciclici sunt: mircenul:



$$CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH-CH_2-CH_2-\overset{CH_2}{\overset{\|}{C}}-CH=CH_2,$$

mircen

hidrocarbură nesaturată, conținută în uleiul de bay și în cel de hop; citronelolul:



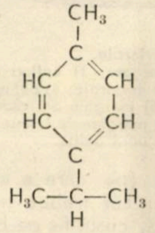
$$CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=CH-CH_2-CH_2-\overset{CH_3}{\overset{|}{CH}}-CH_2-CH_2OH,$$

citronelol

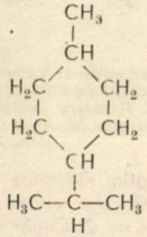
alcool care se găsește în uleiul de geraniu și de citronella; geraniolul (v.), etc.

Terpenii ciclici pot fi monociclici sau biciclici.

Terpenii monociclici sunt derivați ai următoarelor două hidrocarburi:



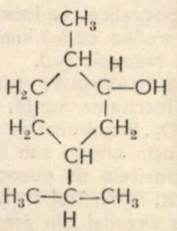
p-cimen



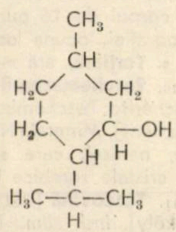
mentan

Terpenii monociclici naturali au toți formula $C_{10}H_{16}$. Cei mai importanți sunt limonenul (v.), terpinenul (în uleiul de măgheran) și felandrenul (în uleiul de molură, etc.).

Exemple de alcooli din seria terpenilor monociclici sunt carvomentolul și mentolul (v.):



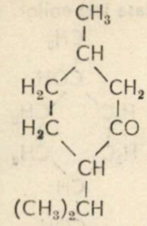
carvomentol



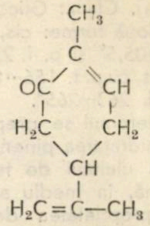
mentol

Se cunosc mai mulți isomeri ai acestor compuși, datorită atomilor de carbon asimetrici conținuți în moleculă.

Dintre cetonele din seria terpenilor monociclici, cele mai importante sunt mentona (v.) și carvona (v.).

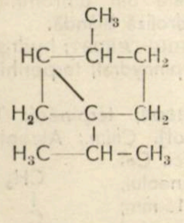


mentonă

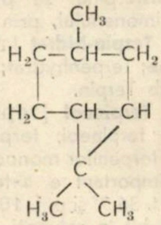


carvonă

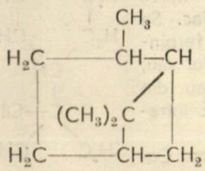
Terpenii biciclici conțin două cicluri în moleculă. Sunt derivați ai uneia dintre următoarele patru hidrocarburi de bază, și anume:



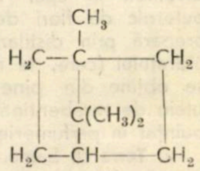
tuian



caran



pinan



camfan

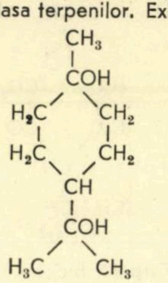
Terpenii biciclici mai importanți sunt pinenul (v.), camforul (v). și camfenul (v.).

Sescviterpenii au la bază hidrocarburi cu formula $C_{15}H_{24}$, conținute în uleiurile eterice. Sescviterpenii pot fi aciclici sau monociclici cu trei duble legături, biciclici cu două duble legături și triciclici cu o singură dublă legătură. Afară de hidrocarburi, sescviterpenii mai cuprind și derivații acestora (alcooli și cetone). Dintre sescviterpenii aciclici, cel mai important este farnezolul, $C_{15}H_{26}O$ (v.), iar dintre cei ciclici, santonina, $C_{15}H_{18}O_3$ (v.).

Politerpenii sunt hidrocarburi cu schelet terpenic, având formula $(C_5H_8)_n$. Principalii politerpeni sunt: diterpenii, $C_{10}H_{32}$, uleiuri vâscoase, galbene, cu p. f. > 300°, cari nu se antrenează decât cu greutate cu vapori de apă, și se găsesc rar în uleiuri eterice, mult mai des în balsamuri și rășini. Din clasa diterpenilor fac parte fitolul, $C_{20}H_{40}O$, care este un component al clorofilei, și vitaminele A, E și K (v. sub Vitamine). Triterpenii, $C_{30}H_{48}$, și tetraterpenii, $C_{40}H_{64}$, prezintă importanță mai mică.

Terpenii și derivații lor sunt întrebuințați în cantități mari în parfumerie, în medicină, în industria farmaceutică, in industria celuloidului, a pulberii fără fum, etc.

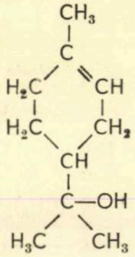
1. **Terpin** [терпин; terpine; Terpen; terpin; terpen]. *Chim.:* Glicol din clasa terpenilor. Există sub două forme: cis, cu p. t. 105,5° şi p. f. 258°, şi trans, cu p. t. 156···158, şi p. f. 263···265°.
Cisterpinul se prepară prin hidratarea pinenului sau a uleiului de terebentină, în mediu acid. Are proprietatea de a adiţiona o moleculă de apă, dând un produs, terpinhidratul, folosit în medicină ca modificator al secreţiunilor bronhice.



Transterpinul se prepară din dibromhidratul translimonenului, prin hidroliză blândă.

2. **Terpin-hidrat** [терпин-гидрат; hydrate de terpine; Terpenhydrat; terpinhydrat; terpenhidrát]. V. sub Terpin.

3. **Terpineol** [терпинеол; terpinéol; Terpineol; terpineol; terpineol]. *Chim.:* Alcool din clasa terpenilor monociclici. Cel mai important e α-terpineolul, cu p. t. 36,9° şi p. f. 104°/15 mm; e solubil în solvenţi organici şi insolubil în apă. Are miros puternic de flori de liliac. Se prepară prin distilarea terpinhidratului (care, la rândul său, se obţine din pinen sau din uleiu de terebentină). E întrebuinţat în parfumerie.

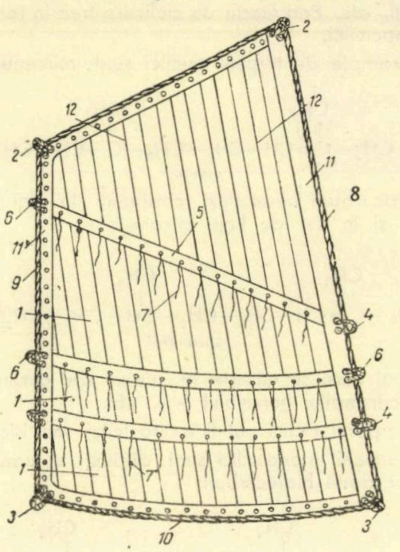


4. **Terra di Siena.** *Vops.:* Colorant mineral natural; o varietate a ocrului (v.). E cel mai pur ocru care se găseşte în natură, cu o cantitate mare de oxihidrat de fier. Are putere mare de acoperire şi o coloare vie. Pământul scos din carieră are o coloare brună, dela închis până la galben deschis. Prin calcinare se obţin nuanţe variate de brun, brun-roşietic, galben-portocaliu, până la roşu închis. Se întrebuinţează în vopsitorie şi în poligrafie, la prepararea de cerneluri transparente.

5. **Terra** rossa. *Mineral.:* Argilă roşie, rezultată din decalcifierea calcarelor, prin acţiunea prelungită a agenţilor atmosferici.

6. **Terrazzo** [терраццо; terrazzo; Terrazzo; terrazzo; terrazzo]. *Cs.:* Amestec de ciment şi de agregate colorate formate din roce concasate, granulele agregatelor nedepăşind 15 mm. Se întrebuinţează la facerea pardoselilor; după punerea în lucrare şi după întărire, materialul e şlefuit şi uns cu uleiu, sau e polisat.

7. **Terţarolă** [риф; ris; Riß; reef; vitorla szakadék]. *Nav.:* 1. Porţiunea din suprafaţa unei vele, dispusă astfel, încât la nevoie să poată fi sustrasă acţiunii vântului, şi cu care poate fi micşorată vela, când vântul devine puternic. Operaţiunea de scurtare a unei vele, pentru a-i micşora suprafaţa, când vântul devine puternic, se numeşte luare de terţarole. O velă supusă luării de terţarole poate avea unu sau mai multe rânduri de saule de ambele părţi, astfel că micşorarea se poate face prin luarea unei terţarole, prin luarea a două terţarole, etc. (v. fig.). — La cutere, terţarola se ia prin răsucirea ghiului (pe care e invergată vela), de atâtea ori, cu cât trebue micşorată vela. — 2. Capăt de saulă, cusut fix pe benzi de întăritură ale velelor, numite filiere de terţarolă, şi care serveşte la reducerea suprafeţei velelor, când forţa vântului e prea mare pentru suprafaţa de vele întinsă. Reducerea poate fi executată, fie prin legarea acestor capete de saulă, fie prin înfăşurarea lor în jurul unei vergi sau al ghiului. Sin. Baieră de terţarolă (v. Terţarolă 1).



Velă cu terţarole.
1) terţarolă; 2) colţuri de invergare; 3) colţuri de scotă; 4) ochiuri de mură; 5) filieră de terţarolă; 6) ochiu de terţarolă; 7) baiere de terţarolă; 8) margine de cădere pupă; 9) margine de cădere provă; 10) margine de întinsură; 11) întăritură; 12) cusătură oarbă.

8. **Terţia** [терция; corps seize, gros Romain; Tertia; two-line brevier; tercia]. *Arte gr.:* Literă cu corpul de 16 puncte tipografice. La începutul tipografiei, ocupa locul al treilea ca mărime.

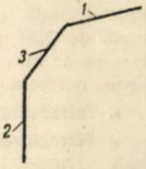
9. **Terţiară,** eră ~: Sin. Neozoic (v.).

10. **Teschemacherit** [тешемахерит; teschemachérite; Teschemacherit; teschemacherite; tesemacherit]. *Mineral.:* NH_4HCO_3. Bicarbonat de amoniu, natural, care se găseşte uneori sub formă de cristale rombice în depozitele de guano.

11. **Tescovină** [выжимки; marc; Treber; husks; törköly]. *Ind. alim.:* Produs rezultat din presarea strugurilor în teascuri, în prese hidraulice sau în prese mecanice, la fabricarea mustului, sau din resturile de mere presate pentru fabricarea sucului de mere. În primul caz se obţine tescovina de struguri; în cel de al doilea, tescovina de mere.

Compoziţia tescovinei depinde de aparatura de presare şi de condiţiunile de recoltă. Ea conţine apă, zahăr, compuşi tartrici, substanţe tanante şi substanţe extractive. Din tescovina de struguri se valorifică zahărul, prin fermentare şi distilare în alambic, obţinându-se rachiul de tescovină şi seminţele, cari, uscate şi presate, sau extrase, dau uleiul de struguri. Tescovina de mere formează materia primă pentru fabricarea pectinei.

1. **Teşire** [скошение; biseautage; Abschrägung; bevelling; ferdérevágás]. *Tehn.*: Operaţiunea de formare, la o muchie, a unei feţe oblice faţă de celelalte feţe adiacente, de obiceiu de lăţime mică în raport cu lungimea, — sau operaţiunea de formare a unei porţiuni tronconice la extremitatea unei găuri cilindrice. Teşirea se poate efectua cu aşchiere (de ex. prin dăltuire, frezare, rabotare, polizare, etc.) sau fără aşchiere (de ex. prin turnare, laminare, tăiere oxiacetilenică, etc.). Sin. (parţial, în industria sticlei) Bizotare.

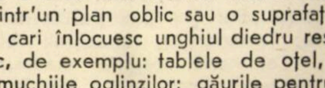


Teşitură.
1) şi *2*) feţe inclinate mutual; *3*) faţa oblică (teşitură) în raport cu (*1*) şi (*2*).

2. **Teşit** [скошенный; biseauté; abgeschrägt; bevelled; ferdérevágott]. *Tehn.*: Calitatea unui obiect de a avea una sau mai multe muchii detaşate printr'un plan oblic sau o suprafaţă tronconică şi cari înlocuesc unghiul diedru respectiv. Se teşesc, de exemplu: tablele de oţel, pentru sudare; muchiile oglinzilor; găurile pentru nituri cu cap înnecat, etc. Sin. (parţial, în industria sticlei) Bizotat.

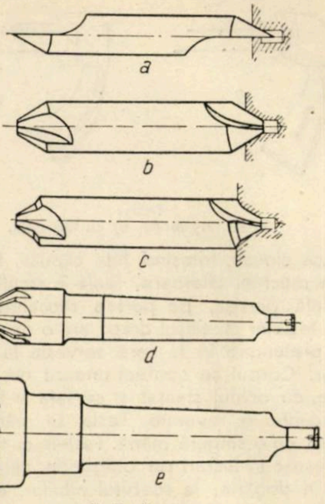
3. **Teşit,** maşină de ~ tablele: Sin. Maşină de rabotat marginea tablelor. V. Rabotat, maşină de ~ marginea tablelor.

4. **Teşitor** [зенковка; fraise conique; Spitzensenker, Senker; countersink; süllyesztö]. *Metl.*: Unealtă constituită dintr'o tijă de oţel de scule, cu una sau cu ambele extremităţi active, conice, şi cari au, fie una, fie mai multe muchii aşchietoare cari lucrează simultan; serveşte la debavurarea sau la teşirea conică a găurilor cilindrice (de ex. la teşirea găurilor de centrare a pieselor de prelucrat la strung, a găurilor pentru nituri cu cap semirotund, semiînnecat sau înnecat, a găurilor pentru şuruburi cu cap semiînnecat sau înnecat). De cele mai multe ori, unghiul la vârf al conului are 60, 75, 90 sau 120°, după şurubul sau nitul folosit. Uneori se folosesc burghie de centrare combinate cu teşitor (v. fig. *I*).



I. Burghiu de centrare cu teşitor simplu, fără con de protecţiune.

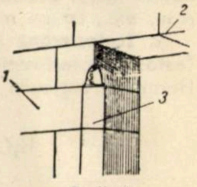
Exemple de teşitoare: teşitorul simplu, cu un singur tăiş (v. fig. *II a*) sau cu mai multe tăişuri (v. fig. *II b*) pentru găuri de centrare; teşitorul cu coadă (v. fig. *II d* şi *II e*) cu mai multe tăişuri, pentru găuri de centrare sau pentru găuri de nit sau de şurub. Uneori, muchia tăietoare a teşitorului e o linie frântă; de exemplu la teşitorul simplu, cu con de protecţiune (v. fig. *II c*) pentru găuri de centrare. Sin. Zencuitor.



II. Teşitoare.
a), *b*) şi *c*) teşitor simplu la 60°, cu un singur tăiş, respectiv cu mai multe tăişuri, respectiv cu con de protecţiune, pentru găuri de centrare; *d*) şi *e*) teşitor cu coadă, la 60°, respectiv la 120°, pentru găuri de centrare sau pentru găuri de nit sau de şurub.

5. **Teşitor,** burghiu de centrare cu ~ [центровое сверло с зенковкой; foret à cuiller avec fraise conique; Zentrumbohrer mit Spitzensenker; centre bit with countersink; központfuró süllyesztövel]. V. sub Teşitor.

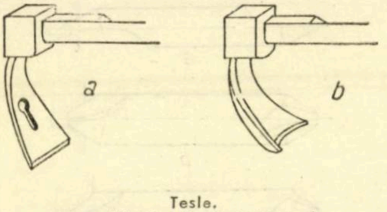
6. **Teşitură** [скошенная кромка, скос; biseau; abgeschrägte Kante; bevel cant; tompa él]. *Tehn.*: Suprafaţa oblică faţă de celelalte feţe ale unui corp (de obiceiu, cu lăţime mică în raport cu lungimea), sau suprafaţa conică, obţinută prin teşire (v.).



Teşitură.
1) zid; *2*) buiandrug; *3*) teşitură.

7. **Teslă** [долбило, тесло; erminette; Dachsbeil; adze, howel; ácsfejsze, szekerce]. *Ind. lemn.*: 1. Unealtă aşchietoare şi tăietoare, care serveşte la fasonatul pieselor de lemn, prin cioplirea prin lovire; e constituită dintr'un corp de oţel şi dintr'o coadă de lemn (v. fig.). La corpul teslei, care are un plan de simetrie cuprinzând axa cozii, se deosebesc: capul cu secţiune dreptunghiulară, care are o faţă plană (numită incorect muchia teslei); ochiul în care se fixează coada; leafa, care are secţiunea, fie dreptunghiulară, fie în

segment de coroană circulară, cu centrul de curbură de partea cozii, şi care are tăişul în cruce (perpendicular) faţă de axa cozii. Tesla poate servi ca ciocan, folosind faţa capului. Pentru formarea muchiei tăietoare, leafa e ascuţită printr'o suprafaţă piezişă, pe partea dinăuntru a teslei. Leafa teslelor cu tăişul drept are o gaură rotundă cu o prelungire în *I*, care serveşte la scoaterea cuielor. Corpul se confecţionează din oţel, prin forjare, cu ochiul ştanţat şi cu faţa şi tăişul polizate, călite şi revenite. Tesla se mânueşte, de obiceiu, cu o singură mână. Teslele cu tăişul drept se folosesc în lucrări de dulgherie; cele cu tăişul curb, în dogărie, la scobitul albiilor, etc. Pentru sabotat sau cioplit traverse se folosesc tesle mari, cu coadă lungă (cu greutatea totală de cca 2 kg), cari se mânuesc cu ambele mâini. — 2. Corpul de oţel al teslei, în accepţiunea de sub Teslă 1.



Tesle.
a) cu tăiş drept; *b*) cu tăiş curb.

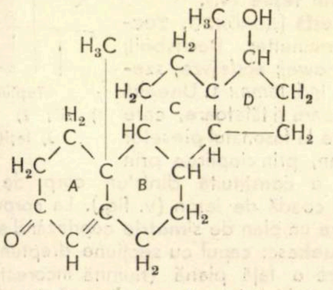
1. **Teslă pentru sabotat traverse** [тесло для зарубки шпал; erminette pour entailler les traverses; Haue zum Drechseln der Schienenlager; howel for adzing rail seats; talpfa-fejsze]. V. sub Teslă.

2. **Tesleag** [абзац; ligne de pied; Unterschlag; white line; védősor]. *Arte gr.*: Albitura care se aşază în josul unei pagini, pentru a sprijini rândurile de text.

3. **Testea** [десть; main (de papier); Buch; quire (of paper); könyvtömb]. *Arte gr.*: Numire (folosită rar) pentru 20 de coale de hârtie.

4. **Testemel** [пестрый головной платок; fichu; Kopftuch; head-cloth; fejkendő]. *Ind. text.*: Basma mare, pătrată, cu câmpul negru, galben, roşu, etc., iar pe margini, cu flori colorate.

5. **Testosteronă** [тестостерон; testostérone; Testosteron; testosterone; tesztoszteron]. *Chim. biol.*: Hormonul masculin principal, prezent în testicule:



E un steroid care se deosebeşte de androsteronă prin prezenţa unei duble legături în ciclul A şi prin inversarea poziţiilor grupărilor funcţionale. Testosterona are o activitate fiziologică de şase ori mai puternică decât aceea a androsteronei. Această activitate se manifestă prin apariţia şi desvoltarea caracterelor sexuale secundare la animalele castrate; ea se măsoară prin metoda „măsurării crestei", ca şi pentru androsteronă.

6. **Tetagramă.** V. Diagramă Schintze.

7. **Tetmajer,** sondă ~ [консистометр Тетмайера; sonde de consistance T.; Mörtel-Konsistenzmesser; T.'s tester; habarcs-konzisztenciamérő]. *Ind. cimt.*: Instrument standardizat, format dintr'o sondă cilindrică verticală, cu greutatea totală de 300 g, având partea de jos cu secţiunea de 1 cm^2, cu care se măsoară consistenţa pastei normale de ciment.

8. **Tetracarbonil de nichel.** V. Nichel-carbonil.

9. **Tetraclorură de carbon** [четыреххлористый углерод; tétrachlorure de carbone; Tetrachlorkohlenstoff; carbon tetrachloride; széntetraklorid]. *Chim.*: CCl_4. Lichid cu p. f. 76°, $d_{20} = 1,6$.
Se fabrică din metan sau din sulfură de carbon, prin clorurare.

Tetraclorura de carbon nu e inflamabilă şi e un solvent folosit mult pentru răşini, grăsimi, lacuri, etc.; mai e folosită ca lichid de umplere în unele aparate de stins incendiile, ca insecticid, etc. Sin. Tetraclormetan, Tetra.

10. **Tetracoralier** [тетракоралловый; tétracoralliaire; Tetracorallie; tetracoral; tetrakorall]. *Paleont.*: Celenterat zoanthar madreporar (cu schelet calcaros), lipsit de un zid şi având o epitecă. Prezintă aproape totdeauna planşuri şi disepimente sau ţesut veziculos. — Au trăit în Paleozoic; sunt construiţi pe tipul 4. V. şi sub Coralieri.

11. **Tetracromie.** V. Tipar în patru colori.

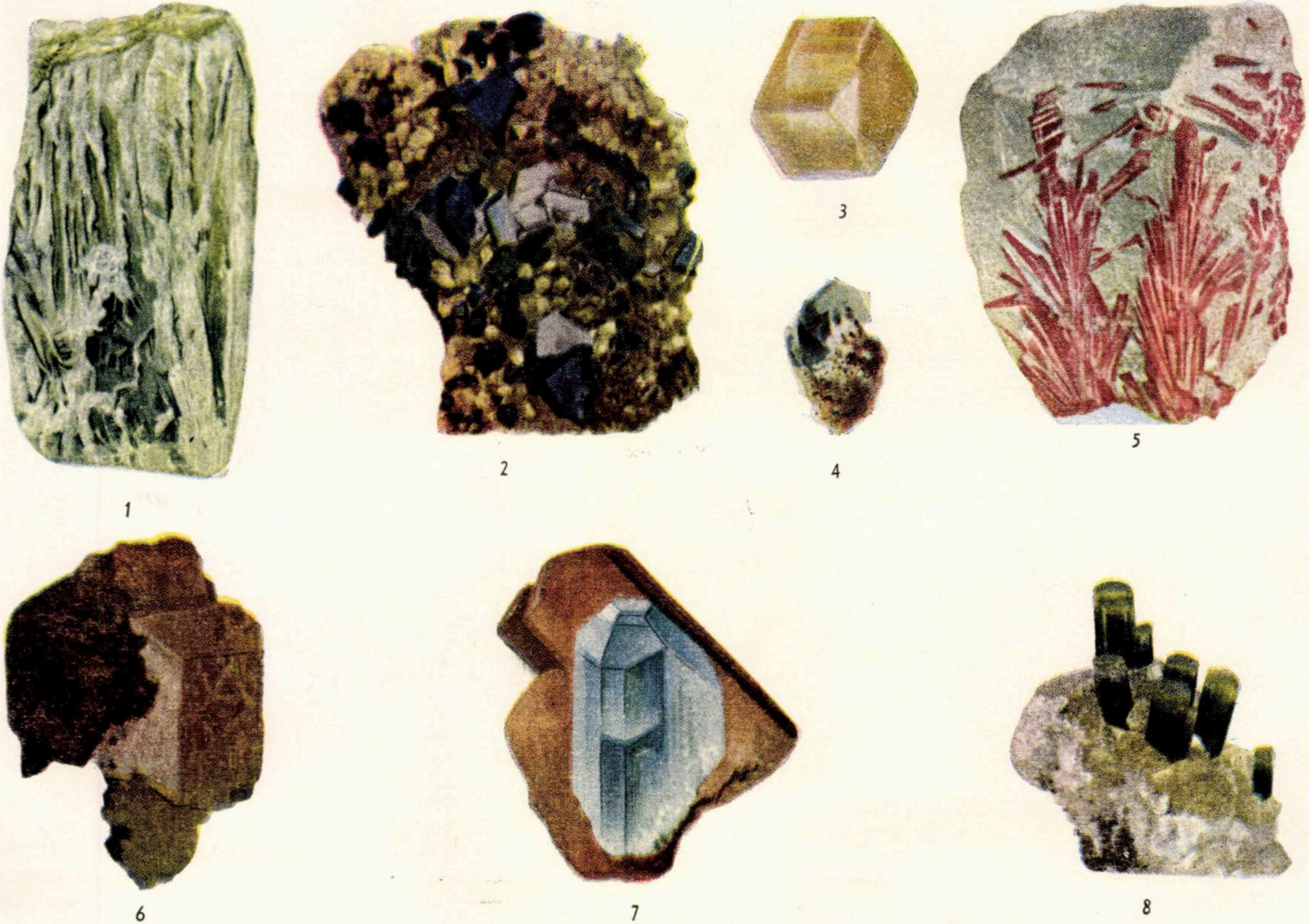
12. **Tetradimit** [тетрадимит; tétradymite; Tetradymit, Tellurwismut; tetradymite; tetradimit]. *Mineral.*: Bi_2Te_2S. Sulfotelurură de bismut, naturală; e un mineral de coloare cenuşie ca plumbul în spărtură proaspătă, altfel fiind mai închis. Se găseşte sub formă de agregate foioase, cu duritatea 8,2···7,9.

13. **Tetraedrit** [тетраэдрит; tétrahèdrite; Fahlerz; tetrahedrite, grey copper ore, Fahlore, grey silver, nepaulite; tetrahedrit, fakóérc]. *Mineral.*: Mineral reprezentând un amestec isomorf de: $4\,Cu_2S \cdot Sb_2S_3$ şi $Cu_2S \cdot As_2S_3$, cu puţin ZnS, $CuFeS_2$, mercur şi mult argint; are luciu metalic foarte pronunţat. Are coloarea cenuşie până la neagră; urma, cafenie-roşcată sau neagră; duritatea, 3···4; gr. sp., 4,36···5,66. Cristalizează în sistemul cubic, în tetraedre cu spărtura concoidală. Se prezintă în cristale frumoase, tetraedrice. După compoziţie, poate fi minereu important de cupru, de argint sau de mercur. E răspândit în filoane hidrotermale, asociat cu pirita, galena, blenda şi calcopirita.

14. **Tetraedru** [тетраэдр; tétraèdre; Vierflach; tetrahedron; tetraéder]. *Geom.*: Poliedru cu patru

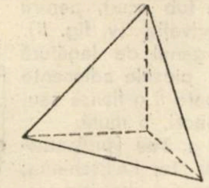
MINERALE

PLANŞA II.



1) talc; 2) tetraedrit; 3) topaz; 4) tridimit; 5) turmalin; 6) titanit; 7) topaz; 8) turmalin.

fețe, șase muchii și patru vârfuri. Un tetraedru admite o sferă circumscrisă, al cărei centru e întretăierea mediatoarelor muchiilor; o sferă înscrisă și patru sfere exînscrise, tangente fețelor, respectiv unei fețe și prelungirilor celorlalte; centrele lor sunt întretăierile, luate convenabil, ale planelor bisectoare ale diedrelor. Centrul de greutate al tetraedrului se găsește la întretăierea medianelor, adică a dreptelor cari unesc vârfurile cu centrele de greutate ale fețelor opuse. Centrul de greutate împarte medianele astfel, încât distanțele până la vârf sunt de trei ori cât distanțele până la bază. Dreptele cari unesc mijlocurile muchiilor opuse se numesc bimediane; bimedianele sunt concurente în centrul de greutate, care le împarte în părți egale.


Tetraedru.

Dacă înălțimile unui tetraedru sunt concurente, tetraedrul e ortocentric. Într'un tetraedru ortocentric, muchiile opuse sunt perpendiculare, bimedianele sunt egale și suma pătratelor muchiilor opuse e aceeași. Într'un tetraedru ortocentric, mijlocurile muchiilor și picioarele perpendicularelor comune ale muchiilor opuse sunt 12 puncte pe o sferă, cu centrul în centrul de greutate (sfera lui Euler).

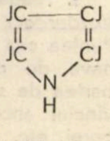
Un tetraedru se numește echifacial, dacă toate fețele lui sunt triunghiuri egale. Într'un tetraedru echifacial, muchiile opuse sunt egale, înălțimile sunt egale, bimedianele sunt perpendiculare comune ale muchiilor opuse, iar centrele sferei înscrise și circumscrise coincid cu centrul de greutate.

1. **Tetraedru autopolar în raport cu o cuadrică** [автополярный тетраэдр; tétraèdre autopolaire, tétraèdre autoconjugué; Polartetraeder; autopolar tetrahedron; poláris tetraéder]: Tetraedru ale cărui fețe sunt planele polare ale vârfurilor opuse, lor, în raport cu o cuadrică. De exemplu: trei plane, diametrale conjugate formează cu planul dela infinit un tetraedru autopolar. Există o sextuplă infinitate de tetraedre autopolare față de o cuadrică dată. — Sin. Tetraedru autoconjugat.

2. **Tetraetil** de plumb [свинецтетраэтил; tétraéthyle de plomb; Bleitetraethyl; lead tetraethyl; ólomtetraetil]. *Chim.*: Termen impropriu pentru tetraetil-plumb. V. sub Plumb.

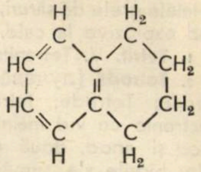
3. **Tetragonal,** sistem ~: Sin. Sistem pătratic. V. sub Sistem cristalin.

4. **Tetraiodpirol** [тетраиодопироль; tétraiodopyrrol; Tetraiodpyrrol; tetraiodopyrrole; tetrajodpirol]. *Chim., Farm.*: Pulbere cristalină, galbenă sau galbenă-brună, fără miros, insolubilă în apă, solubilă în alcool, în eter și în oleuri fixe.



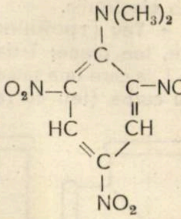
Tetraiodpirolul e un succedaneu al iodoformului. Sin. Iodol, Piroltetraiodat.

5. **Tetralină** [тетралин; tétraline; Tetralin; tetralin; tetralin]. *Chim.*: Tetrahidronaftalină, cu p. f. 206°. Se prepară prin hidrogenarea naftalinei. E întrebuințată ca solvent și carburant, ca disolvant de absorpție a gazolinei din gazele de sondă, în procedeul Brégeat, la deparafinări de uleiuri în amestec cu acetona, etc.



6. **Tetrametilendiamină.** V. Putresceină.

7. **Tetranitrometilanilină** [тетранитрометиланилин; tétranitrométhylaniline; Tetranitromethylanilin; tetranitromethylaniline (tetryl); tetranitrometilanilin]. *Chim., Expl.*: Substanță care se prezintă în cristale galbene deschise, cu p. t. 112°, solubile în apă.



E un exploziv foarte puternic, sensibil la șoc sau la amorsă. Se întrebuințează ca exploziv de amorsaj sau la încărcarea detonatoarelor. Nu poate fi utilizat la încărcarea proiectilelor, a grenadelor sau a bombelor, deoarece nu prezintă siguranță la loviri sau la șocuri brusce (cum este șocul primit de proiectil în gura de foc). Sin. Tetril.

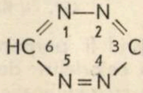
8. **Tetrastil** [тетрастиль; tétrastyle; viersäuliger Tempel; tetrastyle; nègyoszlopos templom]. V. sub Templu.

9. **Tetratermă** [средняя температура четырехмесечного вегетационного периода; tétratherme; mittlere Temperatur während der Vegetations Jahreszeit; mean temperature during the vegetation season; tetraterm]: Media temperaturilor în cursul celor patru luni de vegetație: Mai, Iunie, Iulie și August. Tetraterma dă indicații asupra condițiunilor de temperatură necesare vegetației lemnoase.

10. **Tetravector:** Sin. Cuadrivector (v.).

11. **~ de univers:** Sin. Cuadrivector de univers (v. Cuadrivector).

12. **Tetrazină** [тетразин; tétrazine; Tetrazin; tetrazine; tetrazinek]. *Chim.*: Fiecare dintre azinele heterociclice cu patru atomi de azot și doi atomi de carbon în ciclu.



1, 2, 4, 5-tetrazină

Cea mai importantă e 1, 2, 4, 5-tetrazina, care se prezintă sub formă de cristale roșii-violete, cu p. t. 99°, și cari, prin încălzire, explodează. Prin reducere cu hidrogen sulfurat se obține dihidrotetrazina incoloră. Formează baza unor materii colorante.

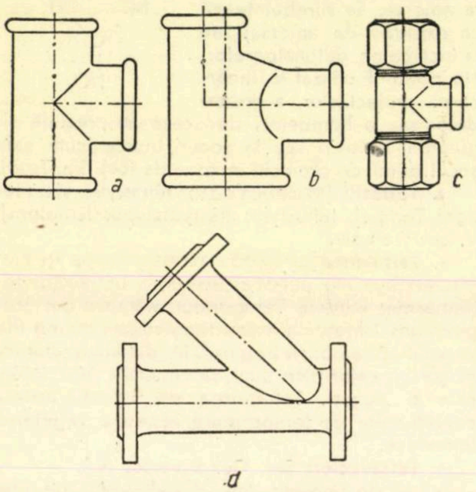
13. **Tetrazol,** 1-2-3-4- ~ [тетразоль 1-2-3-4; tétrazol; Tetrazol; tetrazol; tetrazol]. *Chim.*: Combinație heterociclică, conținând în ciclu patru atomi de azot, un atom de carbon și două duble legături. Se prezintă sub formă de cristale incolore,

cu p. t. 156°, solubile în apă şi în alcool. E un acid destul de puternic. Prezintă tautomerie. Cu metalele grele dă săruri, sărurile formate cu mercur fiind explozive la cald. Sin. Pyrro-αββ'-triazol.

1. **Tetril.** V. Tetranitrometilanilină.

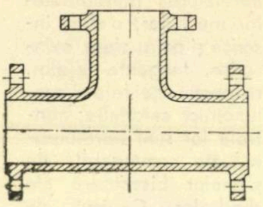
2. **Tetrodă** [лучевая (электронная) лампа; tétrode; Tetrode; tetrode; tetroda]. *Fiz.*: Tub electronic cu vid înaintat, care conţine, afară de catod şi anod, două grile. Prin folosirea tetrodelor bigrile s'a urmărit să se mărească coeficientul de amplificare, să se reducă rezistenţa filament-anod şi să se reducă tensiunea anodică. În tetroda cu grilă-ecran, grila cea mai apropiată de anod capătă în mod obişnuit o tensiune pozitivă constantă (aproximativ jumătate din tensiunea anodică). Ea are rolul de ecran electrostatic între grila de comandă şi anod. V. sub Tub electronic.

3. **Teu** [тройник; joint à té; T-Stück; T-pipe, tele, tee piece; T-darab]. *Tehn.*: 1. Fiting în formă de T, la care una sau ambele ramificaţii pot fi drepte sau curbe (teu cu ramificaţii curbate), ramificaţia putând fi perpendiculară sau inclinată faţă de axa celorlalte două intrări (teu drept, respectiv teu cu ramificaţie la n°). Teul poate avea cele trei intrări filetate la interior sau la exterior, sau (de ex. în cazul presiunilor înalte) echipate cu flanşe; uneori se folosesc teuri cu racord pentru ţeavă nefiletată, sau cu racord olandez, la una sau la mai multe intrări. Intrările pot avea acelaşi diametru sau diametri diferiţi (teu egal, respectiv teu redus). Teul poate avea axele celor două intrări paralele coaxiale sau anaxiale (teu excentric), (v. fig. *I*; v. şi planşa sub Fitinguri, fig. *35*···*41*). — 2. Piesă fasonată (v.), de fontă, de oţel, asbest-ciment, bazalt, beton, etc., pentru canalizări, compusă dintr'un corp tubular scurt (care se asamblează cu piesele adiacente ale conductei principale), din care se ramifică perpendicular un tub scurt, pentru derivaţie (v. fig. *II*). Organul de legătură cu piesele adiacente poate fi o flanşă sau, uneori, o mufă.



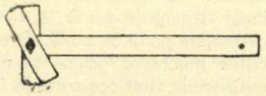
I. Teuri pentru ţevi metalice.

a) teu egal, cu mufe; *b*) teu excentric, redus, cu mufe; *c*) teu egal, cu mufă şi cu filete exterioare şi racorduri olandeze, pentru presiune înaltă; *d*) teu egal, cu ramificaţie la 45°, cu flanşe, pentru presiune înaltă.



II. Teu de fontă, cu flanşe, pentru conducte de presiune.

4. **Teu** [рейсшина; té; Reißschiene; T-square, drawing rule; T-rajzsin]. 3. *Tehn.*, *Desen:* Instrument de desen în formă de T, folosit pentru trasarea liniilor paralele, când se lucrează la planşetă. E compus dintr'o riglă de desen, care are îmbinată la o extremitate o piesă scurtă, perpendiculară pe ea (numită cap), şi care alunecă de-a-lungul marginii planşetei (v. fig.). Uneori, capul teului e constituit din două piese suprapuse, dintre cari una se poate roti în jurul axei unui şurub de blocare; acest cap dă posibilitatea de a trasa linii paralele, inclinate faţă de marginea planşetei. — Se confecţionează din lemn (în special din lemn de păr) sau din mase plastice (de ex. din ebonită, din celuloid, plexiglas).



Teu cu cap compus din două piese suprapuse.

5. **Teu** [посадочное T; té d'atterrissage; Landungs-T; landing-T; leszállási T]. 4. *Nav. a.*: Indicator în formă de T, aşezat pe aerodrom, într'un loc degajat, pentru a indica direcţia şi sensul vântului. Teul pentru sborul de noapte e iluminat şi se numeşte „teu luminos".

6. **Teu de tuburi izolante** [тройник изоляционных труб; pièce en T pour tubes isolants; T-Stück für Isolierröhre; tee-s for insulating tubes; T darab szigetelőcső részére]. *Elt.*: Piesă în formă de T, care permite executarea unei ramificaţii dintr'o linie electrică de joasă tensiune, montată ca legătură a unor tuburi de protecţiune, fie aparent, fie îngropat.

Ramificaţia sau derivaţia implicând secţionarea conductoarelor liniei de alimentare şi legarea capetelor cu conductoarele derivaţiei, piesa de protecţiune a derivaţiei trebue să fie echipată cu borne de legătură pentru conductoare. Din această cauză, piesele T au evoluat, luând, în general, forma cilindrică, cu baza în special circulară, şi au primit numirea de doze (v. Doză de aparat).

7. **Teugă** [верхная палуба; gaillard d'avant; Vorderdeck; forecastle; elülső fedélzet]. *Nav. m.*: Puntea cea mai dinainte şi mai ridicată a unei nave, de dimensiuni mai mari, care formează partea de sus a provei şi pe care sunt instalate vinciul ancorei, babalele, stopele lanţului ancorei, etc.

În general, formează acoperişul cabinelor echipajului, când el locueşte la provă. V. şi sub Suprastructură de navă.

1. **Texoprint** [тексопринт; texoprint; Texoprint; texoprint; texoprint]. *Arte gr.*: Procedeu de obținere a unui diapozitiv fotografic după o formă de tipar înalt, pentru pregătirea unei forme de tipar plan sau de tipar adânc, prin fotografierea directă a formei de tipar înalt. În acest scop, forma de tipar înalt se stropeşte cu un lac negru, mat, i se şterge suprafața cu un tampon, pentru ca floarea literelor să apară albă strălucitoare pe un fond închis, şi se fotografiază în lumină difuză. Pe filmul fotografic se obține o imagine pozitivă a textului, negru pe un fond alb, care poate fi copiată direct pe placa de zinc sau pe hârtie pigment.

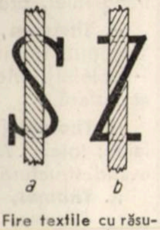
2. **Text** [текст; texte; Text; text; szöveg]. 1. *Gen.*: Partea unei lucrări scrise sau tipărite, care cuprinde comunicarea propriu zisă, în opoziție cu titlurile, comentariile, observațiile, etc.

3. **Text** [текст; gros Parangon, corps vingt; Text; two-line Long Primer; text betűnagyság]. 2. *Arte gr.*: Literă cu corpul de 20 de puncte tipografice. — Sin. Secunda.

4. **Text** [текст; texte; Satz; plain-matter; text]. 3. *Arte gr.*: Partea unei forme de tipar, compusă numai din litere şi din semne tipografice, fără ilustrații şi fără titluri. Din punctul de vedere tipografic, textele se clasifică atât după genul lucrării (de ex. text obişnuit, pentru lucrările în proză, text dramatic, text în versuri, etc.), cât şi după particularitatea culegerii (de ex. text simplu, dacă e cules cu acelaşi corp şi cu acelaşi caracter de literă; text amestecat, dacă e cules cu litere de caractere şi corpuri diferite, etc.).

5. **Textil,** fir ~ [текстильная пряжа; fil textile; Textilfaser; textile yarn; textilfonál]: Fir subțire, mai mult sau mai puțin cilindric, cu lungime oricât de mare, rezistent şi elastic, care se obține prin asamblarea şi răsucirea (filarea sau toarcerea) fibrelor textile. Firele au rezistență şi elasticitate suficiente pentru a putea fi înnodate, depănate (mosorate, bobinate), țesute, tricotate, împletite, etc.

Firele se caracterizează prin următoarele elemente: compoziție (fie din fibre de un anumit fel, fie din amestec de fibre diferite); finețǎ, grad de umiditate, rezistență, elasticitate, afinitate față de coloranți, torsiune, alungire, care e maximă la fibrele artificiale (alungirea fibrelor de cazeină este de 50%) şi minimă la fibrele liberiene (alungirea inului este de 2···4%); uniformitate, adică grosime invariabilă pe toată lungimea; regularitate, adică rezistență la rupere invariabilă, când firele sunt supuse la întindere; direcția de aplicare a răsuciturilor (v. fig.), care poate fi spre dreapta (torsiune Z) sau spre stânga (torsiune S); agregare, care caracterizează firele multiple (ațele).



Fire textile cu răsucituri spre dreapta şi spre sfânga.

a) fir răsucit spre stânga; b) fir răsucit spre dreapta.

Firele se obțin prin filare (v. Maşini de filat).

6. **Textilă,** fibră ~. *Ind. text.* V. Fibră textilă.

7. ~, țesătură ~ [текстильные ткани; tissu textile; Textilgewebe; textile fabrics; textilszövet]: Corp fibros, plan sau tubular, care se obține prin țeserea la războiu a firelor dispuse în două sisteme perpendiculare unul pe celălalt: urzeala, formată dintr'un sistem de fire paralele, cu lungimea egală cu lungimea țesăturii — şi bătătura, formată trecând un fir, într'o anumită ordine, printre firele urzelii, perpendicular pe acestea.

8. **Textură** [строение; texture; Gefüge; texture; textúra]. *Gen.*: Structura considerată exclusiv din punctul de vedere al dispoziției spațiale.

9. **Textura** lemnului [структура древесины; texture du bois; Holztextur; wood texture; faszövezet]. *Silv.*: Raportul dintre lățimea zonei lemnului târziu şi lățimea inelului anual, la un lemn eterogen.

10. **Textura** rocelor [строение рорных пород; texture des roches; Gefuge der Gesteine; rock structure; kőzet textura]. *Geol.*: Raporturile de dispoziție în spațiu a mineralelor din constituția rocelor. Textura, ca şi structura rocelor, e determinată de condițiunile de cristalizare a mineralelor în topitura magmatică, iar în parte, şi de compoziția chimică a magmelor. În magmele mai acide, cari sunt vâscoase, mineralele formate se mişcă mai greu decât în magmele bazice, mai fluide. Textura rocelor depinde şi de presiunile suferite de roce în timpul consolidării lor.

Tipuri mai importante de textură:

Textură amigdaloidă: Textură caracterizată prin vacuole umplute cu minerale secundare (calcit, zeoliți, calcedonie, etc.).

Textură fluidală sau de curgere: Textură caracterizată prin dispoziția cristalelor paralel cu suprafața curenților de curgere a magmelor sau a lavelor. Se observă mai ales la unele roce eruptive, efuzive, consolidate la suprafață (de ex. trahite, porfire, riolite).

Textură masivă sau compactă: Textură caracterizată prin faptul că în masa rocei nu se observă nicio orientare a cristalelor cari compun roca. E caracteristică pentru masivele intruzive, puse în loc după fazele principale de cutare a sistemelor muntoase.

Textură orbiculară: Textură rezultată prin depunerea concentrică, în pături succesive, a mineralelor constituente ale rocei, feldspați şi amfiboli. Apare la unele roce de profunzime (de ex. dioritele orbiculare din Corsica).

Textură scoriacee: Textură caracterizată prin numeroase goluri inegale, cu pereți groşi în masa rocei. Se observă la unele lave vulcanice.

Textura sferolitică: Textură caracterizată prin desvoltarea unor cristale fibroase, în direcții radiare. Apare în condițiuni de viscozitate mare a magmei. — Sferolitele se pot forma din concreşteri de cuarț şi ortoză.

Când cristalele dispuse radiar sunt de feldspat plagioclaz, în rocele bazice, textura se numeşte variolitică.

Rocele metamorfice pot prezenta următoarele tipuri de structură:

Textură cataclastică: Textură întâlnită la rocele metamorfice şi eruptive, sdrobite prin efectele presiunilor tectonice.

Textură gneissică: Textură caracterizată prin alternanţe paralele de benzi şistoase şi de benzi granulare.

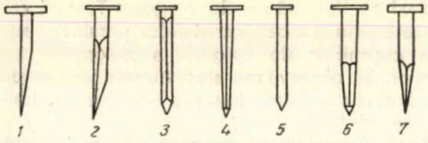
Textură rubanată: Textură caracterizată prin dispoziţia sub formă de benzi paralele a elementelor componente (de ex. amfibolitele rubanate din cristalinul autohton din Valea Jiului).

Textură şistoasă: Textură în care mineralele constitutive ale rocei sunt dispuse mai mult sau mai puţin paralel cu un plan, după care roca se desface în foi subţiri.

1. **Textură** [этикетка; texture; Textur; texture; textúra]. *Arte gr.*: Imprimat de dimensiuni mici, sub formă de făşie sau de bilet, executat adeseori pe hârtie gumată, care se lipeşte într'o lucrare gata tipărită, acoperind pasaje cari trebue rectificate.

2. **Texuri, cuie** ~ [шпильки; semences; Täcks; tacking nails; teksz, szeghegy]. *Ind. piel.*: Cuie de dimensiuni mici, de formă specială, folosite la fixarea pieselor cari intră în componenţa încălţămintei. Texurile se fabrică din sârmă şi sunt de trei tipuri: ascuţite (de mână), cu tijă pătrată (boante) şi cu tijă rotundă (de maşină). Texurile se indică prin lungimea lor în milimetri. Texurile ascuţite se folosesc la confecţionarea manuală a încălţămintei; au un vârf ascuţit şi o tijă neregulată (v. fig. *1* şi *2*). Lungimea lor variază dela 6···20 mm, grosimea dela 1,0···1,4 mm şi greutatea, dela 0,047···0,307 kg pentru 1000 de bucăţi. Texurile cu tija pătrată sunt mai rezistente; ele se folosesc deci la trasul mecanic pe calapod al încălţămintei, iar cele mai lungi se folosesc la fixarea diferitelor piese (tălpi, branţuri, etc.). După asamblarea pieselor, aceste texuri se scot. Lungimea variază între 8 şi 20 mm, diametrul capului, între 2,6 şi 3,8 mm şi greutatea, între 0,048 şi 0,185 kg pentru 1000 de bucăţi. Texurile cu tija rotundă (de maşină) sunt folosite la fixarea feţelor de branţuri la sistemele de tălpuire cu cusătură prin branţ, prin lipire şi cu rama fixată cu scoabe (v. fig. *5* şi *6*). Lungimea texurilor cu tijă rotundă variază între 6 şi 18 mm; grosimea, între 1,0 şi 1,2 mm şi greutatea, între 0,037 şi 0,160 kg pentru 1000 de bucăţi.

Pentru unele operaţiuni, ca prinsul vârfului sau trasul de călcâiu, se folosesc cuie texuri cu capul îngroşat, care rezistă mai bine la loviturile ciocanului maşinii (v. fig. 7). — Sin. Tecsuri, Cuie tecsuri.



Texuri.

1) şi 2) texuri ascuţite, folosite la confecţionarea manuală a încălţămintei;-3) şi 4) texuri cu tija pătrată, folosite la trasul mecanic pe calapod; 5) şi 6) texuri cu tija rotundă, folosite la fixarea feţelor de branţuri; 7) texuri cu capul îngroşat.

3. **T.-Gas**: Amestec neexploziv de 10 părţi oxid de etilen şi o parte bioxid de carbon, întrebuinţat ca deparazitant. (N.C.).

4. **Thalenit** [таленит; thalénite; Thalenit; thalenite; thalenit]. *Mineral.*: $Y_2Si_2O_7$. Silicat de ytriu, natural, cristalizat în sistemul monoclinic, asociat cu alte minerale de ytriu.

5. **Thaneţian** [тенетский ярус; thanétien; Thanetian; Thanetian; thanetián]. *Geol.*: Etajul mediu al Paleocenului, caracterizat prin prezenţa fosilelor: Cucullaea, Crassatina, Venericardia pectuncularis şi Ostrea bellovacina.

6. **Thénard,** albastrul lui ~ [тенаровая синь; bleu de T.; T. Blau; T. blue; T-kék]. *Chim.*: $CoO.Al_2O_3$. Combinaţie a oxidului de cobalt cu alumina; are o coloare albastră caracteristică. Se poate prepara prin calcinarea oxidului de aluminiu cu o sare de cobalt. Această reacţie serveşte, în Chimia analitică, la recunoaşterea aluminiului şi a cobaltului.

7. **Thenardit** [тенардит; thénardite; Thenardit; thenardite; thenardit]. *Mineral.*: Na_2SO_4. Sulfat anhidru de sodiu, natural, cristalizat în sistemul rombic, cu duritatea 2,5 şi gr. sp. 2,65. Se găseşte sub formă de cruste, în unele soluri, cum şi ca produs de exalaţie, în unii vulcani.

8. **Thermal** unit. V. British thermal unit.

9. **Thermit.** *Metl.*: 1. Aliaj de antifricţiune pe bază de plumb, cu 14···16% stibiu, 5···7% sulf, 0,8···1,2% cupru, 0,7···1,5% nichel, 0,7···1,5% cadmiu şi 0,3···0,8% arsen. (N. C.).— 2. Sin. Termit. (v.).

10. **Thetys,** marea ~ [тетис; Grande Méditerranée; Tethys; Thetis sea; Tethys tenger]. *Geol.*: Marea alungită în sensul ecuatorului, de pe amplasamentul actual al catenei Himalaia-Alpi, din care, după formarea sistemului alpin-carpatic-caucazian-himalaian, a rămas numai porţiunea occidentală, Mediterana de astăzi. Istoria acestei mări vechi începe din Carbonifer şi se urmăreşte până în Terţiar.

11. **Thiel, procedeul Bertrand-~.** *Metl*. V. Bertrand-Thiel, procedeul ~ Thiel.

12. **Thiessen,** formulele lui ~ [формулы Тиссена; formules de T.; T. Formeln; T.'s formulae; T-képletei]. *Meteor.* V. sub Vaporii de apă din atmosferă.

13. **Tholeiit** [толеит; tholéiite; Tholeiit; tholeiite; toleiit]. *Mineral.*: Melafir cu sau fără olivin, având structură intersertală.

14. **Thomas,** convertisor ~. V. Convertisor bazic Thomas.

15. **~, cuptor** ~: Sin. Convertisor bazic Thomas (v.).

16. **Thomas,** făină ~. V. Făină Thomas.

17. **Thomas, procedeul** ~ [томассовкий процесс получения стали; procédé T.; T. Verfahren; T. process; T. eljárás]. *Metl.*: Procedeu de obţinere a oţelului prin afinarea fontei fosforoase în convertisorul bazic Thomas (v.). Fonta

întrebuințată ca materie primă (fontă Thomas) e o fontă brută, albă sau pestriță, cu conținut mare în fosfor (1,5···2,5%), cu 3,0···3,5% carbon, 1,2···2,0% mangan, mai puțin decât 0,10% sulf, și cu conținut foarte mic (0,2···0,7%) în siliciu (pentru a evita atacul căptușelii bazice a cuptorului de către bioxidul de siliciu care s'ar forma). Afinarea se face prin oxidare; agentul oxidant e aerul, care e insuflat la baza convertisorului, străbate încărcătura acestuia, formată din fontă lichidă și var ars, proaspăt (15···20% din greutatea fontei), oxidând în prima perioadă fierul (care e în cantitatea cea mai mare) și — prin intermediul oxidului de fier — siliciul și manganul. Din cauza conținutului mic în siliciu și a reacțiilor slab exotermice de oxidare a manganului și a fierului, temperatura băii nu se ridică. Perioada a doua, de oxidare completă a carbonului (decarburarea), durează două minute pentru fiecare procent de carbon oxidat; reacția de oxidare a carbonului fiind endotermică, temperatura scade, iar baia devine vâscoasă. Perioada a treia, de oxidare a fosforului (defosforarea), în care insuflarea de aer e mai puternică, începe când carbonul e oxidat în întregime, fiindcă altfel acesta ar refosfora baia ($5C+P_2O_5=2P+5CO$). Reacția de oxidare a fosforului fiind puternic exotermică, temperatura crește, sgura devine fluidă și varul, CaO, se combină cu oxidul de fosfor, P_2O_5, dând fosfatul tricalcic, $(PO_4)_2 Ca_3$, care se ridică în sgură și care — măcinat — devine făina Thomas. Insuflarea aerului se oprește în momentul apariției unui fum roșietic, semn că oxidarea fosforului e terminată și că a început oxidarea fierului. Defosforarea durează 3···5 minute. Desulfurarea se face concomitent. Sgura fosforoasă se îndepărtează prin inclinarea convertisorului; apoi se evacuează oțelul în oala de turnare, în care se fac desoxidarea (reducerea oxizilor de fier) și alierea, pentru obținerea compoziției dorite. Alierea nu se face în convertisor, deoarece substanțele de aliere cari conțin carbon (fontă-oglindă sau feromangan), ar readuce în oțel fosforul din sgură.

Operațiunea în convertisorul Thomas durează 13···15 minute; procedeul e răspândit în regiunile în cari cuptoarele înalte lucrează cu minereuri cu un conținut mare în fosfor.

1. **Thomsenolit** [томсенолит; thomsenolithe; Thomsenolith; thomsenolite; thomszenolit]. *Mineral.:* $CaNaAlF_6 \cdot H_2O$. Fluorură dublă de calciu, aluminiu și sodiu, naturală, asociată uneori cu criolit. Se aseamănă din toate punctele de vedere cu pachnolitul, de care se deosebește numai prin faptul că este optic negativ, iar pachnolitul e optic pozitiv. Ambele se prezintă sub formă de prisme subțiri, monoclinice.

2. **Thomson,** efectul ~. V. Efectul Thomson.

3. **Thomsonit** [томсонит, комптонит; thomsonite; Thomsonit; thomsonite; thomszonit]. *Mineral.:* $NaCa_2Al_5Si_6O_{20}.6H_2O$. Silicat hidratat de calciu, sodiu și aluminiu, natural. Face parte din grupul zeoliților calcosodici. Se prezintă sub formă de prisme rombice, vărgate, în agregate rotunde sau în formă de cruce, de coloare albă, cenușie, galbenă sau roșie.

4. **Thoran.** *Metl.:* Metal dur cu carburi metalice, turnat (v. sub Carburi, metale dure cu ~ metalice turnate), constituit din carbură de wolfram și din câteva procente de carbură de molibden (N.C.)

5. **Thorotungstit** [торотунгстит; thorotungstite; Thorotungstit; thorotungstite; thorotungsztit]. *Mineral.:* $(ThO_2, Ce_2O_3, ZrO_2).H_2O+2WO_3.H_2O$. E un produs de desagregare a scheelitului.

6. **Thortveitit** [тортвеитит; thortveitit; Thortveitit; thortveitite; thortveitit]. *Mineral.:* $Sc_2(Si_2O_7)$. Silicat de scandiu, natural, care se prezintă sub formă de cristale mari, prismatice, monoclinice, verzi-murdare până la negre.

7. **Three,** navă ~ islands [судно трехостровного типа; navire three islands; Three Islands-Schiff; three islands boat; three islands-hajó]: Navă cu trei suprastructuri. V. Navă cu punte cu puțuri, sub Navă comercială.

8. **Thuringian** [тюрингитовая порода; thuringien; Zechstein; Thuringian; thuringian]. *Geol.:* Subdiviziunea superioară a Permianului, caracterizată prin conglomerate în bază, șisturi cuprifere cu Palaeoniscus, calcare dolomitice, și care cuprinde zăcămintele cu săruri de potasiu din Germania.

9. **Thuringit** [турингит; thuringite; Thuringit; thuringite; thuringit]. *Mineral.:* Varietate de clorit (v.), foarte bogată în fier, de coloare verzuie-negricioasă; formează zăcăminte de fier exploatabile.

10. **Tiamină:** Sin. Vitamina B_1 (v.).

11. **Tiazol** [тиазол; thiazole; Thiazol; thiazol; tiazol]. *Chim.:* $C_3H_3N \cdot S$. Fiecare dintre substanțele chimice organice heterociclice, conținând un ciclu de cinci atomi, și anume trei de carbon, unul de azot și unul de sulf, și două duble legături conjugate.

1-3 tiazolul e un lichid cu p. f. 116,8°. Are caracter aromatic și proprietăți asemănătoare cu cele ale piridinei. Se poate prepara din cloracetaldehidă și tioformamidă. Un derivat al său, benztiazolul, servește la prepararea unor materii colorante cianinice. Un alt derivat, mercaptobenztiazolul, servește ca accelerator la vulcanizarea cauciucului. O sare cuaternară a tiazolului, aneurina sau vitamina B_1 (v. Vitamine), e singurul derivat al tiazolului, găsit până în prezent în natură.

12. **Ticu,** strate de ~ [пласты Тику; couches de T.; T. Schichten; T. strata; T. rétegek]. *Geol.:* Argile roșii, cărămizii, cu intercalații de nisipuri și pietrișuri roșii, verzui sau albicioase. La partea superioară se desvoltă argile nisipoase, masive, fosilifere, nisipuri cu intercalații de lignit exploatabil.

Reprezintă partea inferioară a Chattianului (Oligocenului superior) din basinul Transilvaniei.

13. **Tiefdruck:** Sin: Tipar adânc (v.) și Calcografie.

14. **Tiemannit** [тиеманнит; tiemannite; Tiemannit; tiemannite; tiemannit]. *Mineral.:* HgSe. Seleniură de mercur, naturală. Se prezintă sub formă de cristale mici, cubice sau tetraedrice, sau de agregate cenușii închise, cu duritatea 2,5 și gr. sp. 7,1···8,5.

1. **Tifan.** *Pisc.:* Plasă de pescuit, folosită la adâncime mică şi în ape cu maluri joase. E o simplă aripă de năvod. (V. fig. sub Năvod).

2. **Tifon** [тайфун: typhon; Taifon; typhon; táifun]. *Meteor.* V. sub Perturbaţii atmosferice.

3. **Tifon** [марля; gaze; Gaze; gauze; géz]. *Ind. text.:* Ţesătură hidrofilă de bumbac, rară, întrebuinţată la confecţionarea feşilor şi a compreselor pentru uzul medical. Ţesătura are legătura simplă (legătură pânză) din fir nr. 40, cu desimea de 12/11 fire pe centimetru, având lăţimi cuprinse între 33 şi 120 cm. Ţesătura crudă e supusă operaţiunilor de descleit, albit şi degresat. Se taie în feşi lungi de 5 şi de 10 m, cu diferite lăţimi: 4, 5, 8, 10, 12, 15 şi 20 cm, sau în pătrate de diferite mărimi (comprese), cari se sterilizează după confecţionare.

4. **Tighel.** V. Presă de imprimat, plană 2.

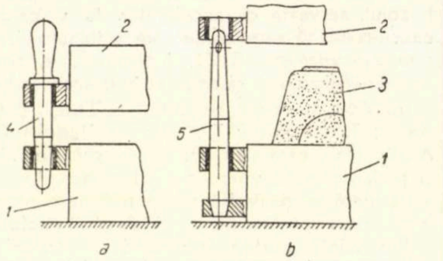
5. **Tighel** [строчка; piqûre, arrière-point; Steppen, Hinterstich; backstitch; visszaoltó varrat]. *Ind. text.:* Cusătură dreaptă, executată cu maşina de cusut, care rezultă din împletirea firului superior cu cel inferior. Se foloseşte la asamblarea pieselor componente ale unui produs de îmbrăcăminte, la cusături de margine, etc.

6. **Tijă** [стержень, шток; tige; Stange, Spindel; bar, rod; rúd, orsó]. *Tehn.:* Bară cu secţiune circulară, care face parte, ca organ de legătură, dintr'un sistem tehnic (maşină, aparat, dispozitiv), şi care e solicitată, în principal, la întindere sau la compresiune şi, uneori, la torsiune. Tijele se confecţionează, de obiceiu, din metal (oţel), şi au diametrul foarte mic în raport cu lungimea lor.

Exemple de tije:

7. **~ de ancoră.** *Nav. m.:* Sin. Fus de ancoră V. Fus.

8. **~ de ghidare** [направляющая тяга; tige de guidage; Stift, Führungsstift; guide rod; vezető rúd]. *Metl.:* Dispozitiv de fixare a poziţiei relative corecte a două cutii de formare, constituit dintr'o tijă care are o extremitate cu o uşoară conicitate, care se petrece prin urechile cutiilor, iar cealaltă, în formă de mâner profilat, mâner în unghiu, mâner cu ochiu, etc. (v. fig.).



Tije de ghidare, la cutii de formare.

1) şi 2) cutia de formare inferioară, respectiv superioară; 3) model; 4) tijă de ghidare cu mâner; 5) tijă asamblată cu urechea cutiei de formare inferioară.

Uneori, tija de ghidare poate fi asamblată cu urechea uneia dintre cutii. Sin. Spin de ghidare, Cuiu de ghidare, Ştift de ghidare.

9. **~ de piston** [шток поршня; tige de piston; Kolbenstange; piston rod; dugattyúrúd]. *Mş.:* Tija de legătură dintre discul unui piston şi organele (cap de cruce, piesă de articulaţie) ale unui mecanism (mecanism motor, mecanism de frână, etc.). Tija conduce şi susţine pistonul în cursa sa. Conducerea se realizează prin cutii de etanşare, cari asigură etanşeitatea cilindrului. Legătura dintre discul pistonului şi tijă se face prin presare la cald şi se asigură prin strângere cu o piuliţă sau prin nituire (la pistoane fără contratijă), pentru a nu slăbi sub efectul solicitărilor mari şi alternative.

10. **~ de sertar** [шток золотника; tige de tiroir; Schieberstange; slide rod; tolattyúrúd]. *Mş.:* Tija de legătură dintre corpul sertarului şi distribuţia exterioară a unui motor cu abur. Serveşte la susţinerea şi la conducerea sertarului cilindric sau plan. Conducerea tijei se realizează prin cutii de etanşare, ca să asigure etanşeitatea camerei de distribuţie. La sertarele cilindrice, tija sertarului trece prin cele două discuri de sertar, asigurarea legăturii fiind realizată prin piuliţa de strângere şi prin pene de strângere.

11. **~ filetată** [ходовой винт, шток винтовой; vis, arbre fileté; Schraubenspindel; screw spindle; csavarorsó]. *Tehn.:* Tijă filetată pe întreaga lungime sau pe o parte din lungime. Pe filetul tijei se poate deplasa o piuliţă care e în legătură cu o pârghie de acţionare. Deplasarea piuliţei se realizează printr'o pârghie sau cu o roată de mână. Tijele filetate se folosesc la diferite maşini de lucru, pentru comanda unor mecanisme, la frâna de mână a vehiculelor de cale ferată, etc.

12. **~ supapei:** Sin. Coada supapei. V. sub Supapă.

13. **Tilasit** [тиласит; tilasite; Tilasit; tilasite; tilazit]. *Mineral.:* $Ca, Mg [F \mid AsO_4]$. Arseniat fluorifer de calciu şi magneziu, natural, cristalizat în sistemul monoclinic, de coloare cenuşie până la violetă sau verde.

14. **Tildă** [тильда; tilde; Tilde; tilde; tilda, hullámvonal]. *Gen.:* Simbolul grafic ~. E folosit în Matematice, cu înţelesul de: asemenea sau de: proporţionalitate; în textele de dicţionare, de vocabulare, lexicoane şi enciclopedii, ca semn de repetare a termenului principal; ca accent aplicat unor litere, în grafia anumitor limbi; în muzică, pentru apogiatură.

15. **Tilleyit** [тиллеит; tilleyite; Tilleyit; tilleyite; tilleit]. *Mineral.:* $Ca_2SiO_4 . CaCO_3$. Silicocarbonat de calciu, natural, care se prezintă sub formă de agregate albe monoclinice.

16. **Tiloză** [тилоза; tylose; Tylose; tylose; tiloza]. *Chim.:* Esterul metilic al celulozei. Se obţine prin tratarea celulozei cu hidroxid de sodiu şi sulfat de metil. Serveşte ca apret în industria textilă şi la fabricarea unor lacuri, cum şi ca umplutură în săpun, căruia îi măreşte puterea de spumare. — Sin. Methocel.

1. **Timbru** [тембр; timbre; Klangfarbe; tone quality; hangszin]. *Acust.*: Proprietatea unui sunet de a produce o senzaţie auditivă diferită de cea produsă de un alt sunet, de aceeaşi frecvenţă fundamentală şi de aceeaşi intensitate, dar emis de un alt instrument. Timbrul unui sunet depinde de numărul, de frecvenţele şi de intensităţile relative ale sunetelor superioare cari însoţesc sunetul fundamental, dar nu e influenţat de diferenţele de faze dintre vibraţiile corespunzătoare acestor sunete, diferenţa dintre frecvenţele lor fiind destul de mare pentru ca să nu apară interferenţă. — (În alt sens se numeşte timbru însăşi calitatea specifică senzaţiei de sunet, care permite să se deosebească senzaţiile produse de sunete de aceeaşi frecvenţă fundamentală şi de aceeaşi intensitate, dar emise de instrumente diferite).

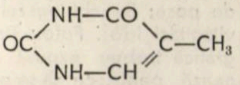
2. **Timbru,** placă de ~. V. Placă indicatoare a căldării de abur.

3. **Timbrul** căldării de abur [номинальное давление парового котла; timbre de pression de la chaudière à vapeur; Dampfkessel-Nenndruck; steam boiler nominal pressure; gőzkazán-névlegesnyomás]. *Mş. term.*: Presiunea nominală (presiunea de serviciu maximă admisibilă) în cilindrii unei căldări de abur, în funcţiune de care se proiectează căldarea. Ea se deosebeşte de presiunea de regim a acesteia, adică de presiunea (mai mică sau cel mult egală cu timbrul căldării) într'un anumit regim de funcţionare al căldării.

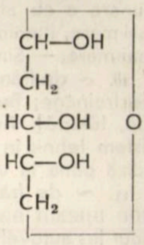
La căldările fără cilindri, se consideră drept timbru al căldării presiunea maximă admisă la robinetul de ieşire al supraîncălzitorului de abur, mărită cu 10%, pentru a ţinea seamă de pierderile de presiune admise în supraîncălzitor.

Timbrul căldării se înscrie pe placa de timbru, care se montează direct pe un perete al căldării de abur.

4. **Timină** [тимин; thymine; Thymin; thymine; thimin]. *Chim.*: Derivat al pirimidinei. Timina e o bază care intră în constituţia acizilor nucleici. Se obţine prin hidroliza totală a acidului desoxi-ribonucleic.



5. **Timinoză** [тиминоз; thyminose; Thyminose; thyminose; timinoza]. *Chim.*: 2-desoxi-d-riboză. Pentoză, component principal al acizilor nucleici. Acidul timonucleic conţine timinoză, spre deosebire de acidul zimo-nucleic, care conţine d-riboză.

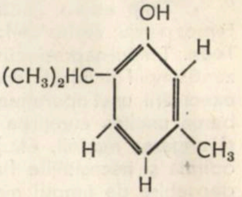


6. **Timken,** instrument ~ [аппарат Имкена; appareil T.; T. Apparat; T. apparatus; T. készülék]. *Ind. petr.*: Instrument cu ajutorul căruia se măsoară rezistenţa peliculelor de uleiuri şi de unsori (în special a celor cari se folosesc la rulmenţi şi la paliere cu sarcini mari), prin măsurarea coeficientului de frecare în condiţiuni variabile de presiune, de vitesă unghiulară a arborilor pe cari sunt aplicate peliculele şi de temperatură.

Instrumentul se compune dintr'un ax orizontal cu velă, cu turaţie reglabilă, care poate fi frânat cu ajutorul unui dinamometru şi al unor piese speciale de rodaj, confecţionate din materiale etalon. Temperatura se poate menţine constantă, cu un dispozitiv special.

Determinarea rezistenţei peliculei de uleiu, cu care e uns axul, se face încărcând pârghia dinamometrului cu greutăţi, până când filmul de uleiu se rupe. Se măsoară lărgimea benzii de rodaj şi se calculează presiunea de rupere a filmului, în kgf/cm².

7. **Timol** [тимол; thymol; Thymol; thymol; timol]. *Chim.*: 3-metil-6-isopropil-fenol, p. t. 52°, p. f. 232°. Se găseşte, alături de cimen, în uleiul de „cimbru adevărat" sau de lămâioară (Thymus vulgaris) şi în alte uleiuri eterice. Sintetic, se prepară din metacrezol şi clorură de isopropil la —10°, în prezenţa clorurii de aluminiu.



8. **Timonă** [штурвальное колесо; roue du gouvernail; Steuerrad; steering wheel; kormánykerék]. *Nav. m.*: Roată simplă, dublă sau triplă, de lemn sau de metal, având cavile de lemn, cu ajutorul cărora se manevrează cârma. Cavila, care stă vertical când cârma se găseşte în poziţia 0°, are un inel de alamă.

Timonele duble şi cele triple se folosesc pe navele mari, pentru manevra cârmei cu braţele.

9. **Timonerie** [рулевая рубка; timonerie; Ruderhaus, Steuerhaus; wheel-house; kormányház]. *Nav. m.*: Suprastructură de lemn sau metalică, folosită pentru protecţiunea aparatului de guvernare şi a timonierului, pe bordul unei nave. Timoneria e dispusă astfel, încât să se obţină o vizibilitate bună spre provă şi spre pupă.

10. **Timonerie** de frână. V. Frână, timonerie de ~.

11. **Timonier** [рулевой; timonnier; Rudergänger; helmsman, steerman; kormányos]. *Nav. m.*: Marinar, la bordul unei nave de mare, însărcinat cu supravegherea şi ţinerea drumului la cârmă şi cu transmiterea semnalelor pentru legătură, atât în interiorul navei, cât şi cu alte nave sau cu coasta. Timonierul de fluviu se numeşte cârmaciu (v. Cârmaciu 1).

12. **Timp** [время; temps; Zeit; time; idő]. 1. *Gen.*, *Fiz.*: Formă de existenţă a materiei, existând obiectiv, adică independent de conştiinţa şi de voinţa omenească. În mod greşit, idealismul consideră timpul ca un produs al conştiinţei, iar metafizica îl separă de materie. —

Timpul, multiplicitatea topologică în sens restrâns ale cărei elemente sunt momentele, şi în care se produc evenimentele, constitue un continuum cu o singură dimensiune, adică fiecare moment e complet determinat, în raport cu un moment-origine dat, printr'o singură coordonată scalară.

Timpul e fără început şi fără sfârşit, adică nu are niciun moment-frontieră; procesele se desfăşură în timp din spre anterior spre ulterior.

Timpul are o metrică bazată pe egalitatea de durată (v.), care are un sens obiectiv. Această metrică formează obiectul de cercetare al Fizicei. Conform teoriei relativităţii restrânse (v.), respectiv generale (v.), timpul formează, împreună cu spaţiul (v. Spaţiu), un continuum cu patru dimensiuni, care are geometrie pseudoeuclidiană, respectiv pseudoriemanniană, şi în al cărui element de interval pătratul elementului de timp are semn contrar pătratului elementului de lungime.

1. **Timp adaus** [вспомогательное время; temps perdu; Verlustzeit; lost time; veszteségi idő]. *Tehn.*: Timpul neproductiv din timpul unitar, cuprinzând timpul de întreţinere a locului de lucru în cursul executării unei operaţiuni de lucru (de ex. schimbarea uneltei, curăţirea locului de lucru, reglarea şi ungerea maşinii, etc.) şi timpul necesar pentru odihna şi necesităţile fireşti ale lucrătorului. Spre deosebire de timpul mort, care nu e normabil, timpul adaus se normează, înmulţind timpul efectiv cu un factor constant, care depinde de natura lucrului prestat.

2. **~ adevărat** [истинное время; temps vrai; wahre Zeit; real time; igazi idő]. *Astr.*: Timpul a cărui unitate de măsură e dată de ziua solară adevărată (v.), care e cu cca 4 min mai lungă decât ziua siderală.

3. **~ ajutător** [вспомогательное время; temps auxiliaire; Nebenzeit; spare time; mellékidő]. *Tehn.*: Timpul necesar pentru acţiunile auxiliare, indispensabile executării unei operaţiuni de lucru asupra unui obiect, în cursul căruia obiectul care se prelucrează nu sufere transformări de formă sau de structură.

4. **~ de acceleraţie** [время ускорения; temps d'accélération; Beschleunigungszeit; accelerating time; gyorsulási idő]. *Mec.*: Timpul necesar unui mobil pentru a trece din repaus, prin mărirea continuă a vitesei, la vitesa de regim.

5. **~ de angajare a frânării** [время необходимое для торможения; temps d'engagement du frein; Bremsen Ansprechzeit; brake engaging time; müködési idő]. *Tehn.*: Intervalul de timp dela darea comenzii de frânare a unui vehicul în mers până la aplicarea efectivă a apăsării de frânare pe roţile frânate. Timpul de angajare e o mărime caracteristică diferitelor sisteme şi tipuri de frână; el intră ca factor important în calculul timpului de frânare a vehiculelor, în special la frânarea trenurilor grele.

6. **~ de bază** [основное время; temps de base; Hauptzeit; principal time; alapidő]. *Tehn.*: Timpul în care obiectul care se prelucrează sufere transformări de formă sau de structură. — Sin. Timp principal.

7. **~ de control** [контрольное время; temps de contrôle; Kontrollezeit; control time; ellenőrzési idő]. *Tehn.*: Timpul pentru controlul şi recepţia materiilor prime, înainte de începerea fabricării unui produs, a pieselor, subansamblurilor şi ansamblurilor lui în timpul fabricării produsului, şi a produsului finit, după fabricarea lui.

8. **~ de demarare** [время разгона; durée de démarrage; Anfahrzeit; starting time; gépkocsi-inditási idő]. *Tehn.*: Intervalul de timp dela punerea în mişcare a unei maşini până în momentul când atinge vitesa de serviciu. Timpul de demarare depinde atât de puterea motorului de antrenare, cât şi de sarcina maşinii, incluziv de rezistenţele adiţionale.

La un autovehicul, dacă se consideră că demararea se realizează cu acceleraţie constantă, timpul de demarare (în s) e

$$t=\frac{V}{3{,}6\,a}=\frac{7{,}2\,L}{V}=\left(\frac{2\,L}{a}\right)^{1/2},$$

unde a (m/s²) e acceleraţia, V (km/h) e vitesa de serviciu (la sfârşitul demarării) şi L (m) e distanţa parcursă. Acceleraţia de demarare depinde de greutatea energetică G/P_a, adică

$$a=\frac{2650}{(G/P_a)\,V},$$

unde G (kg) e greutatea vehiculului şi P_a (CP) e puterea necesară la demarare (datorită rezistenţelor la mers); această acceleraţie are o limită superioară (în multe cazuri, cca 1,5 m/s²), determinată de limita de adeziune dintre roţi şi cale, şi anume

$$Q_{max}=\frac{P_{max}}{G/g}\leq g\left(\frac{G'}{G}\mu\cos\vartheta\mp\sin\vartheta\right),$$

unde P_{max} e puterea maximă a motorului, G' e greutatea aderentă (de ex. $G'\approx G/2$ la autoturisme cu tracţiunea pe osia din spate sau din faţă), g (m/s²) e acceleraţia gravitaţiei, μ e coeficientul de adeziune şi ϑ e unghiul de declivitate al căii (care se socoteşte plus în rampă şi minus în pantă).

9. **~ de expunere** [время экспозиций; temps de pose; Belichtungszeit; exposure time; megvilágitási idő]. *Foto.*: Timpul cât o emulsie fotografică trebue expusă radiaţiilor cari impresionează, pentru ca să se obţină efectul dorit. Timpul de expunere variază cu mărimea diafragmei, cu iluminarea originalului, cu sensibilitatea şi felul materialului fotografic. În general, timpul de expunere e cu atât mai scurt, cu cât diafragma e mai mare, iluminarea mai puternică şi sensibilitatea mai mare. — Sin. Durată de expunere.

10. **~ de frânare** [время торможения; temps de freinage; Bremszeit; braking time; fékezési idő, fékidő]: Timpul necesar pentru oprirea unui sistem tehnic în mişcare, sau cu organe în mişcare, adică până la vitesa intenţionată nulă.

11. **~ de frânare la autovehicule** [тормозное время автомобиля; temps de freinage pour les autovéhicules; Kraftwagenbremszeit; motor car braking time; gépkocsi-fékezési idő]. *Auto.*: Durata necesară pentru oprirea unui vehicul, din momentul în care există intenţia de frânare sau se constată necesitatea frânării, până în momentul când vehiculul e în repaus. Timpul de

frânare se compune din timpul de reflex, timpul de angajare şi timpul util de frânare.

Timpul de reflex e considerat din momentul sezisării necesităţii frânării până în momentul acţionării organului de comandă (manetă, pedală, etc.). Poate fi de 0,6···0,9 s, când conducătorul consideră frânarea ca probabilă sau e atent la orice incident pe parcurs la vitesă mare, sau de 1···1,8 s, când conducătorul nu e atent sau vizibilitatea e limitată (de ex. din cauza unei lumini puternice proiectate din sens opus, din cauza ceţei, etc.). — Timpul de angajare e considerat dela acţionarea organului de comandă până la începutul frânării intenţionate (când începe să se realizeze efectul plin de frânare). Poate fi de 0,1···0,15 s, când frânarea e bruscă (pe o cale uscată), sau de cca 0,3 s, când e mai lentă (pe o cale umedă, sau la vehicule cu frâne pneumatice); în medie, se consideră 0,2 s. — Timpul util de frânare e considerat dela începutul frânării intenţionate până la oprirea vehiculului. El depinde de acceleraţia de frânare, care are valoarea 1,5···8 m/s^2, maximul fiind limitat de coeficientul de adeziune dintre roţi şi cale, iar minimul fiind limitat prin prescripţii. De exemplu (considerând calea uscată şi vehiculul încărcat), pentru vitesa de maximum 60 km/h şi o forţă mijlocie de acţionare a frânei, se aleg următoarele valori minime ale acceleraţiei de frânare: la autocamioane, 1,5···2 m/s^2 pentru frâna de mână şi 2,5···3 m/s^2 pentru frâna de picior; la autobuse şi autoturisme, 1,5···3 m/s^2 pentru frâna de mână şi 2,5···4,5 m/s^2 pentru frâna de picior.

Timpul de reflex şi timpul de angajare alcătuesc împreună timpul de prefrânare, în care vehiculul rulează nefrânat, şi care e de cca 1 s. Timpul util de frânare variază atât cu starea căii, cât şi cu tipul frânelor (pe două sau pe patru roţi, mecanice sau hidraulice, etc.) şi cu starea lor; astfel, pentru o cale aderentă (cu coeficientul de adeziune $\mu \geqslant 0,6$), timpul de frânare corespunde următoarelor valori ale acceleraţiei: la frâne pe două roţi (frâne numai pe roţile din spate), acceleraţia de frânare variază între maximum 1,5 m/s^2 la frâne rele şi minimum 3 m/s^2 la frâne în stare perfectă; la frâne pe patru roţi, acceleraţia de frânare variază între maximum 3 m/s^2 la frâne rele şi minimum 6 m/s^2 la frâne în stare perfectă.

1. **Timp de frânare parţială** [время частичного торможения; temps de freinage partiel; Teilbremszeit; partial braking time; részleges fékezési idő]. *Tehn.*: Intervalul de timp în care un vehicul parcurge distanţa de frânare, adică intervalul de timp care trece din momentul în care conducătorul vehiculului e avertisat să frâneze, până când vitesa vehiculului scade dela valoarea ei de mers la valoarea intenţionată.

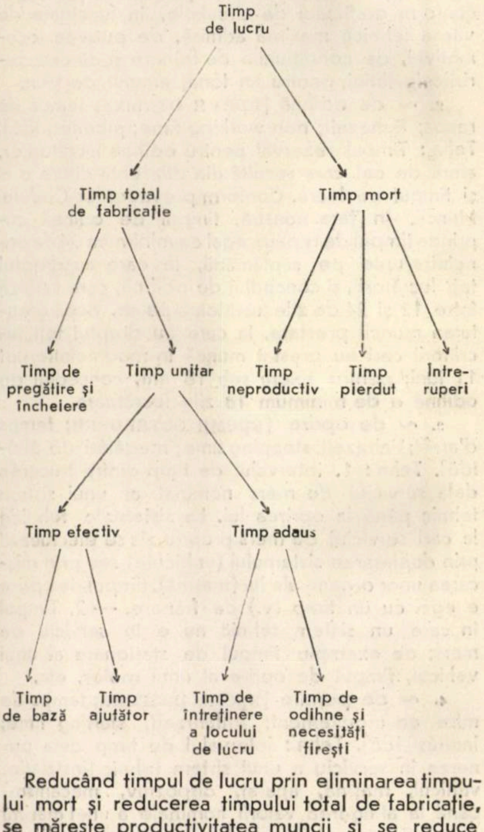
Timpul de frânare parţială reprezintă suma dintre timpul de reflex, timpul de angajare a frânării şi timpul util (propriu zis) de frânare.

2. **~ de încălzire** [время нагревания; temps de chauffage; Anheitzzeit; firing-up time; felmelegitési idő, felfütési idő]. *Mş. term.*: Timpul necesar dela aprinderea focului, adică dela trecerea din starea rece a unei căldări de abur până la începerea vaporizării în căldare.

3. **~ de încetinire** [время замедления; temps de ralentissement; Verzögerungszeit; deceleration time; lassulási idő]. *Mec.*: Timpul necesar unui mobil pentru a trece dela vitesa de regim la vitesa de repaus. În general, timpul de încetinire e inferior timpului de acceleraţie.

4. **~ de înjumătăţire** [полупериод; période; Halbwertezeit; half life period; felezési idő]. *Fiz.* V. sub Radioactivitate.

5. **~ de lucru** [рабочее время; temps de travail; Arbeitszeit; working time; munkaidő]. *Tehn.*: 1. Intervalul de timp dela începutul până la sfârşitul unei lucrări, egal cu suma dintre timpul total de fabricaţie, în general normabil, şi timpul mort, nenormabil. Alcătuirea timpului de lucru e dată de următoarea schemă:



Reducând timpul de lucru prin eliminarea timpului mort şi reducerea timpului total de fabricaţie, se măreşte productivitatea muncii şi se reduce preţul de cost. — 2. Timpul în care un lucrător trebue să-şi desfăşure activitatea în vederea îndeplinirii sarcinilor sale de producţie. Conform prevederilor Codului muncii, timpul de lucru normal e limitat în ţara noastră la 8 ore pe zi, prelungirea lui peste această limită, ca regulă, fiind interzisă. Timpul de lucru e limitat la mai puţin decât

8 ore pe zi, fără scăderea salariului, pentru munci executate în condiţiuni deosebit de grele sau vătămătoare sănătăţii, pentru munca de noapte, pentru tinerii între 14 şi 16 ani şi pentru femeile cari alăptează. Orice lucrător are, în plus, dreptul la un timp de odihnă (v.). Sin. Zi de lucru, Zi de muncă.

1. **Timp de mers** [время оборота, время хода; temps de parcours; Laufzeit; travelling over time; menetidő]. *C. f.*: Timpul fixat prin graficul de circulaţie, respectiv prin mersul de tren, în care un tren parcurge distanţa dintre două staţii. Timpul de mers se consideră dela darea comenzii de plecare a trenului până la gararea lui completă în staţia vecină; el e format din timpul de demarare, din timpul de mers curat, adică timpul corespunzător mersului cu vitesa tehnică, şi din timpul de frânare. Timpul de mers se determină, pentru fiecare tren şi pe întreaga distanţă pe care o parcurge, conform graficului de circulaţie, în funcţiune de vitesa tehnică maximă admisă, de puterea locomotivei, de condiţiunile de frânare şi de caracteristicele liniei, pentru un tonaj anumit de tren.

2. **~ de odihnă** [время отдыха; temps de repos; Ruhezeit; non-working time; pihenési idő]. *Tehn.*: Timpul rezervat pentru odihna lucrătorilor, afară de cel care rezultă din diferenţa dintre o zi şi timpul de lucru. Conform prevederilor Codului Muncii, în ţara noastră, timpul de odihnă cuprinde timpul de repaus, egal cu minimum 24 de ore neîntrerupte pe săptămână, la care au dreptul toţi lucrătorii, şi concediul de odihnă, care variază între 12 şi 24 de zile lucrătoare pe an, după greutatea muncii prestate, la care au dreptul toţi lucrătorii cari au prestat muncă în mod neîntrerupt 11 luni; pentru tinerii sub 18 ani, concediul de odihnă e de minimum 18 zile lucrătoare.

3. **~ de oprire** [время остановки; temps d'arrêt; Haltezeit; stopping time; megálási idő, állóidő]. *Tehn.*: 1. Intervalul de timp dintre trecerea dela serviciul de mers nominal al unui sistem tehnic până la oprirea lui. La sistemele tehnice la cari serviciul de mers propriu zis se efectuează prin deplasarea sistemului (vehicule) sau prin mişcarea unor organe ale lui (maşină), timpul de oprire e egal cu un timp (v.) de frânare. — 2. Timpul în care un sistem tehnic nu e în serviciu de mers; de exemplu timpul de staţionare al unui vehicul, timpul de oprire al unui motor, etc.

4. **~ de pornire** [время разгона; temps de mise en mouvement; Anfahrzeit; starting time; inditási idő]. *Tehn.*: Intervalul de timp dela punerea în serviciu a unui sistem tehnic (instalaţie, vehicul, maşină, aparat, dispozitiv, mecanism) până la atingerea valorii nominale a unei mărimi caracteristice a sistemului tehnic considerat. Exemple: intervalul de timp dela pornire până la atingerea turaţiei nominale la un motor electric; intervalul de timp dela punerea sub presiune până la atingerea presiunii nominale la o căldare de abur, etc.

5. **~ de pregătire** [подготовительное время; temps de préparation; Vorbereitungszeit; preparatory time; előkészitési idő]: Sin. Timp de angajare a frânării (v.).

6. **~ de pregătire (a producţiei)** [время подготовки (производства); temps de préparation (de la production); Vorbereitungszeit (der Produktion); preparatory time (for the production); ellőkészitési idő]. *Tehn.*: Timpul pentru toate lucrările de pregătire a producţiei unui produs nou. Cuprinde timpul de proiectare (v.), timpul de fabricare a utilajului special, timpul de fabricare şi de încercare a prototipului, timpul de revizuire a proiectului şi a procesului tehnologic, şi timpul de fabricare a primei serii a produsului.

7. **~ de pregătire şi de încheiere** [подготовительно-заключительное время; temps total d'installation; gesammte Einrichtzeit; total installation time; beállitási idő]. *Tehn.*: Timpul pentru informarea lucrătorului şi pregătirea mijloacelor de producţie în vederea executării unei lucrări, înainte de începerea ei, şi pentru readucerea lor în starea iniţială, după terminarea lucrării.

8. **~ de proiectare** [время проектирования; temps de projection; Projektionszeit; projecting time; tervezési idő]. *Tehn.*: Timpul pentru toate lucrările de proiectare din etapa de pregătire a producţiei unui produs nou. Cuprinde timpul de proiectare propriu zisă a produsului nou, incluziv executarea desenelor, timpul de proiectare a procesului tehnologic de fabricaţie a produsului nou, incluziv alegerea utilajului şi a materialelor necesare, şi timpul de proiectare a utilajului special, necesar fabricării produsului nou.

9. **~ de punere în presiunea de regim** [время доведения до установочного давлеиня; temps pour atteindre la pression de régime; Einlaufzeit; time for reaching the working pressure; bejáratási idő]. *Mş. term.*: Timpul necesar dela aprinderea focului până la atingerea presiunii pentru un anumit regim de serviciu al unei căldări de abur.

Timpul de punere în presiunea de regim e suma dintre timpul de încălzire şi timpul de vaporizare.

10. **~ de reflex** [время рефлекса; temps de reflexe; Reflexzeit; reflex time; reflexidő]. *Tehn.*: Intervalul de timp dela avertisarea conducătorului unui vehicul până la darea unei comenzi pentru acţionarea vehiculului (în general, comanda de frânare). Timpul de reflex depinde de caracteristicele psihotehnice ale conducătorului vehiculului. El intră în calculul timpului total de frânare şi prezintă importanţă la vitese de mers mari (peste 100 km/h).

11. **~ de reverberaţie** [время реверберации; temps de réverbération; Nachhallzeit; reverberation time; utóhangzási idő]. V. sub Reverberaţie.

12. **~ de sbor** [время полета; temps de vol; Flugzeit; flight time; repülési idő]. *Nav. a.*: Timpul total, măsurat din momentul în care o aeronavă începe să se deplaseze pe sol prin mijloace proprii sau remorcat, în vederea decolării, până în momentul când ea se opreşte pe sol, la terminarea sborului.

În navigaţia aeriană, timpul de sbor prevăzut se calculează cu anticipaţie, fie la vânt nul, considerându-se raportul dintre vitesa proprie a aeronavei şi distanţa de străbătut în sbor, la care se adaugă sau din care se scade timpul corespunzător creşterii sau descreşterii vitesei proprii sub influenţa unui vânt mediu probabil, fie pentru vântul indicat prin buletinul de sondaj meteorologic, considerându-se raportul dintre vitesa faţă de sol probabilă şi distanţa de străbătut. Timpul de sbor real se determină pe baza vitesei reale faţă de sol, măsurată efectiv în sbor, raportată la distanţa străbătută în sbor.

1. **Timp de transport** [время транспортирования; temps de transport; Transportzeit; transport time; szállitási idő]. *Tehn.:* Timpul pentru transportul pieselor, subansamblurilor şi ansamblurilor unui produs în diferitele stadii de fabricaţie şi de montare.

2. **~ de vaporizaţie** [время парообразования; temps de vaporisation; Regelzeit; vaporization time; gözölögtetési idő]. *Mş. term.:* Timpul dela începerea vaporizaţiei până la atingerea producţiei orare specifice maxime a unei căldări de abur.

3. **~ efectiv** [эффективное время; temps effectif; Grundzeit; effective time; alapidő]. *Tehn.:* Timpul pentru acţiunile indispensabile executării unei operaţiuni de lucru asupra unui obiect, egal cu suma dintre timpul de bază şi timpul ajutător.

4. **~ mijlociu** [среднее время; temps moyen; mittlere Zeit; mean time; közepes idő]. *Astr.:* Timpul a cărui unitate de măsură e ziua solară mijlocie (v.).

5. **~ mort** [простой; temps mort; Verlustzeit; dead time; holtidő]. *Tehn.:* Partea din timpul de lucru (v.) care nu e folosită direct sau indirect pentru executarea unei lucrări, exceptând timpul adaus (v.). Timpul mort cuprinde timpul de lucru neproductiv, în care lucrătorul trebue să părăsească locul de lucru, din cauza relei organizări a procesului de producţie (de ex. plecarea după comandă, după unelte, după material); întreruperile cari nu depind de lucrător (de ex. întreruperea alimentării cu energie, întreruperea alimentării cu material sau cu semifabricate, defectarea utilajului, etc.) şi timpul pierdut din cauza lucrătorului (de ex. întârziere, plecarea înainte de termen, ocupaţii cari nu sunt în legătură cu lucrul, etc.).

Timpul mort, nefiind normabil, apare totdeauna ca timp nenormat. Sin. (parţial) Timp nenormat.

6. **~ nenormat** [ненормированное время; temps non standardisé; nicht normierte Zeit; not standardized time; nemnormaidő]. *Tehn.:* Timpul care nu e stabilit pe baza normelor (v. şi sub Timp mort).

7. **~ normat** [нормированное время; temps standardisé; normierte Zeit; standardized time; normaidő]. *Tehn.:* Timpul pentru executarea unei lucrări, stabilit pe baza normelor, ţinând seamă de condiţiunile tehnice şi de muncă existente. Din timpul de lucru e normabil numai timpul total de fabricaţie, cu toate subdiviziunile lui; timpul mort nu e normabil. Timpul normat pentru executarea unui singur obiect e suma dintre timpul de pregătire şi încheiere, şi timpul unitar; timpul normat pentru executarea unei serii de obiecte identice e suma dintre timpul de pregătire şi încheiere, şi produsul dintre timpul unitar şi numărul de piese din serie.

8. **~ principal:** Sin. Timp de bază (v.).

9. **~ sideral** [звездное время; temps sidéral; siderische Zeit; sidereal time; csillag-idő, sziderikus idő]. *Astr.:* Timpul a cărui unitate de măsură e ziua siderală, şi care are originea în momentul trecerii Soarelui prin punctul vernal.

10. **~ solar** [солнечное время; temps solaire; Sonnenzeit; solar time; napidő]. *Astr.:* Timpul care foloseşte ca unitate de măsură ziua solară (v.).

11. **~ stelar** [звездное время; temps stellaire; Sternzeit; stellar time; csillagidő]. *Astr.:* Timpul care foloseşte ca unitate de măsură ziua stelară (v.).

12. **~ tehnologic** [технологическое время; temps technologique; technologische Zeit; technological time; technologiai idő]. *Tehn.:* Timpul pentru executarea tuturor operaţiunilor din procesul tehnologic de fabricaţie a unui produs.

13. **~ total (de fabricaţie)** [общее производственное время; temps total de fabrication; Gesamtzeit der Fertigung; total time of fabrication; összes gyártási idő]. *Tehn.:* Timpul total folosit pentru executarea unei lucrări, care, în general, poate fi stabilit pe baza normelor de timp (v. sub Timp de lucru şi sub Timp normat).

14. **~ unitar** [единное время; durée de l'usinage d'une pièce; Stückzeit; piece rate; darabidő]. *Tehn.:* Intervalul de timp dela începutul până la sfârşitul unei operaţiuni de lucru care s'a executat asupra unui singur obiect; e egal cu suma dintre timpul efectiv şi timpul adaus.

15. **~ util de frânare** [полезное время торможения; temps utile de freinage; Bremsverzögerungszeit; useful braking time; féklassitási idő]. *Tehn.:* Intervalul de timp dela aplicarea efectivă a apăsării de frânare pe roţile frânate ale unui vehicul, până în momentul când vitesa acestuia atinge vitesa intenţionată. Timpul de frânare variază după felul vehiculului, după greutatea lui, după vitesa de mers şi după felul frânării.

16. **Timp, pl. timpi** [время, ход; temps; Takt; stroke; ütem]. 2. *Mş. term.:* Fiecare dintre fazele ciclului termodinamic al unei maşini termice cu piston (de ex. al unui motor cu abur sau cu ardere internă), care corespunde unei curse a acestuia. Timpii se numesc activi sau pasivi, după cum maşina produce sau nu produce efect util (de ex. cuplu motor) în fazele respective ale ciclului.

La motorul cu simplu efect, ciclul energetic e ciclul termodinamic realizat de agentul motor în cilindrul acestuia, şi are un singur timp activ (timpul motor); la motorul cu dublu efect, ciclul energetic cuprinde două cicluri termodinamice realizate simultan de agentul motor, câte unul pentru fiecare dintre cele două feţe frontale ale pistonului, astfel încât ciclul energetic are doi timpi activi. Motoarele cu ciclul termodinamic în doi timpi au un timp activ, corespunzător cursei pistonului în care se produce detenta şi începe evacuarea gazelor de ardere, şi un timp pasiv, corespunzător cursei pistonului în care se produce baleiajul, se termină evacuarea gazelor de ardere şi se comprimă gazele proaspete. Motoarele cu ciclul termodinamic în patru timpi au un timp activ, corespunzător cursei pistonului în care se produce detenta gazelor de ardere (eventual şi avansul la evacuare), şi trei timpi pasivi, corespunzători curselor pistonului în cari se produc evacuarea gazelor de ardere, respectiv admisiunea şi comprimarea gazelor proaspete (incluziv eventualele avansuri sau întârzieri).

1. Timp activ: Sin. Timp motor. V. sub Timp 2.

2. ~ pasiv: Sin. Timp motor. V sub Timp 2.

3. **Timp** (numai la singular) [погода; temps; Wetter; weather; időjárás]. 3. *Meteor.*: Ansamblul stărilor meteorologice ale atmosferei într'o regiune dată şi într'un interval de timp dat, determinat de valorile mărimilor de stare (sau ale elementelor) meteorologice şi de perturbaţiile atmosferice.

O succesiune de stări cari, în totalitatea lor, prezintă o unitate bine definită, se numeşte macrotimp. Macrotimpul se referă la o arie geografică mai mare şi la un interval de timp mai lung. Durata medie a macrotimpului e de cca 5,5 zile.

4. **Timp,** tip de ~ [вид времени; type de temps; Wettertyp, Wettervorlage, Wetterart; weather type; időjárási tipus]. *Meteor.*: Situaţie atmosferică tipică, interesând o mare regiune geografică, pe o durată limitată (dela câteva zile la câteva săptămâni). Tipurile de timp sunt comandate de centrele de acţiune ale atmosferei.

Principalele tipuri de timp, cu timpul corespunzător în ţara noastră, sunt următoarele: Tipul 1 (anticiclon în Insulele britanice): produce, la începutul verii, timp rece şi ploios; tipul 2 (anticiclon în centrul Europei): e secetos, cald şi relativ frumos, în toate anotimpurile; tipul 3 (anticiclon în Peninsula scandinavă): e rece, cu vânt puternic, iarna, şi cu precipitaţii, vara; tipul 4 (anticiclon cu centrul în URSS): e geros în timpul iernii, cu crivăţ, când există o depresiune în peninsula balcanică; e cald şi secetos în timpul verii; toamna dă o perioadă de încălzire, cunoscută sub numele de vara Sf. Martin; tipul 5 (anticiclon în Sud-Vestul Europei): dă, iarna, timp cald şi relativ umed; tipul 6 (anticiclon în Asia Mică): e frumos şi cald; tipul 7 (anticicloni în Estul şi în Vestul Europei): e ploios, când culoarul depresionar dintre anticicloni este îndreptat spre ţara noastră, situaţie frecventă în toate anotimpurile. — Sin. Timp meteorologic.

5. **Timpan** [пазуха фронтона; tympan; Tympan, Gewölbezwickel; tympan; timpanon, orommező]. *Arh.*: 1. Spaţiu cuprins între cornişele orizontale şi cele convergente ale unui fronton, acestea din urmă fiind formate, fie dintr'o curbă, fie din două drepte cari se întretaie. Timpanul e neted sau e decorat cu sculpturi, cu basoreliefuri, faianţe, mozaicuri, sau e străpuns cu un ochiu de bou (eventual cu ceas). — 2. Suprafaţa cuprinsă între intradosul arhivoltei care încoronează o uşă, un portal sau o fereastră, şi orizontala liniei naşterilor arcului. Aceste timpane sunt decorate cu basoreliefuri, altoreliefuri, maiolică sau cu fresce. — 3. Perimetrul porţiunii de zidărie triunghiulară, cuprins între extradosul unui arc şi orizontala care trece prin vârful arcului. Poate fi plin sau cu goluri.

6. **Timpul** portului [время порта; établissement du port; Hafenzeit; tide hour; kikötőidő]. V. sub Maree.

7. **Tinctorial,** extract ~ [крашащая вытяжка; extrait colorant, extrait de bois de teinture; Farbstoffextract, Farbholzextract; dyewood extract; festőfa-kivonat]. *Vops.*: Produs rezidual, obţinut prin decocţii apoase, din lemnul, coaja, florile sau fructele plantelor tinctoriale. În industrie se prepară folosind procedee în cari se efectuează, în principal, următoarele operaţiuni: mărunţirea materiei prime; extracţia materiilor tinctoriale, în apă, prin încălzire în difuzoare, sub presiune sau în aer liber; filtrarea şi evaporarea, sub vid, a sucului apos obţinut, până la trecerea acestuia sub forma unui lichid dens, a unui reziduu solid, uscat, sub formă de pastă, sau sub formă de pulbere, uneori cristalină. De obiceiu, e gălbuiu până la brun; gustul e dulceag, puţin astringent; e solubil în apă şi în alcool. Se întrebuinţează la vopsirea sau la imprimarea ţesăturilor de bumbac, cu diferiţi mordanţi. Extracte tinctoriale importante sunt: extractul de lemn galben (v.), cel de lemn roşu (v.), cele de quercitron, etc.

8. ~, **lemn** ~ [красильное дерево; bois tinctorial; Färbeholz; tinctorial wood; tinktoriálfa]. V. sub Tinctorială, plantă ~.

9. ~, **lemn ~ albastru** [кампеш; bois de Campêche; Blauholz, Campecheholz; campeachy wood; kékfa-kivonat]. *Bot.*, *Vops.*: Lemnul arborelui Haematoxylon campechianum Linn., din familia leguminoaselor, care creşte în America centrală, în Mexic şi în Antile, şi se cultivă în India şi în America de Sud, atingând înălţimea de 12···18 m. Părţile expuse la aer sunt roşii-brune sau violacee; e un lemn tare, greu (gr. sp. = 0,9···1,10). Se cunosc numeroase varietăţi.

Conţine un principiu colorant, hematoxilina, care se găseşte în stare liberă sau, mai ales, sub formă de glucozid. Prin oxidare în aer, se transformă cu uşurinţă în hemateină, un colorant mai activ. Lemnul vechiu, care a suferit aceste transformări, e superior lemnului tânăr. Pentru a obţine extractul tinctorial, se fierbe lemnul cu apă, după ce fost lăsat, umezit, la aer, când sufere un fel de fermentaţie şi o transformare a principiilor active. Se prepară extracte fluide şi uscate, cari se întrebuinţează în vopsitorie şi la imprimarea ţesăturilor de bumbac, de lână şi de mătase, cu mordant de fier şi de crom, pentru a obţine colorări negre sau albastre, închise sau deschise, cu tendinţă spre violaceu. Se amestecă uneori cu extractele tinctoriale ale altor plante. E folosit, de asemenea, la prepararea tuşului, a cernelii, a lacurilor colorate, pentru imprimarea ţesăturilor, a pieilor, a hârtiei, în industria poligrafică, în industria vopselelor, etc.

1. **Tinctorial, lemn ~ galben** [фустик; bois jaune; Gelbholz, Fustik; yellow wood, fustic wood; sárgafa-kivonat]. *Bot., Vops.:* Lemnul arborelui Chlorophora tinctoria Gaud., din familia moraceelor, care crește în Mexic, în Antile, Brazilia, America Centrală, etc. Varietăți importante sunt: lemnul galben de Cuba, care e tare, dar ușor, de coloare galbenă-brună la exterior, și galbenă cu vine roșii în interior; lemnul galben de Brazilia, galben lucios; cel de Tampico, brun-negricios la exterior; etc.

Conține două substanțe colorante: morina, $C_{15}H_{10}O_7$, care e un tetraoxiflavonol, cristalizează cu două molecule de apă, în ace puțin solubile în apă, solubile în alcool și în eter — și acidul moritanic sau maclurina, $C_{13}H_{10}O_6$, care e o pentaoxibenzofenonă solubilă în apă alcalinizată. E întrebuințat la prepararea extractului tinctorial galben, care, sub acțiunea acizilor, devine mai limpede, dând un precipitat galben, iar sub acțiunea sodei sau a amoniacului dă un precipitat brun-portocaliu; cu clorură ferică, precipitatul e verde-brun; cu alumină și carbonat de sodiu, precipitatul e galben deschis; cu acetat de aluminiu, el are o fluorescență verde-azurie. Acest extract e întrebuințat (cu alumină, cu săruri de staniu, cremor tartar) la vopsirea țesăturilor de lână, de mătase, de bumbac, în galben, sau (cu sulfat de fier) în verde-măsliniu. De asemenea, e folosit, împreună cu alumină sau cu săruri de crom, la prepararea unor lacuri pentru imprimarea țesăturilor.

2. **~, lemn ~ roșu** [красное дерево; bois rouge, bois du Brésil; Rotholz, Brasilienholz; redwood, Brazil wood; vörösfa-kivonat]. *Bot., Vops.:* Nume comun pentru lemnul a numeroase varietăți de arbori din familia leguminoaselor, cari cresc în America meridională, în Antile și în India. Prezintă importanță: lemnul de Brazilia (Caesalpinia brasiliensis Linn.), de coloare brună la exterior, și roșie-cărămizie în secțiune proaspătă, dur și compact, bogat în materii colorante; lemnul de Pernambuco (Caesalpinia crista Linn.), roșu-brun la exterior, roșu deschis în secțiune proaspătă, dur, compact, greu ($d=1{,}014$), fiind cel mai apreciat; lemnul de Bahama (Caesalpinia vesicaria Linn.); lemnul de Sappan (Caesalpinia sapan Linn.), lemnul de Nicaragua, de Costarica, etc.

Lemnul tinctorial roșu conține un glucozid care, prin descompunere, se transformă în brazilină, $C_{16}H_{14}O_5$; aceasta cristalizează sub formă de ace gălbui, iar sub acțiunea aerului sau a substanțelor oxidante se transformă cu ușurință într'o substanță colorantă roșie, brazileina, $C_{16}H_{12}O_5$. Din aceste plante se prepară extracte tinctoriale solide sau lichide. Spre deosebire de lemnul roșu de California, care nu e tinctorial, aceste extracte se întrebuințează în vopsitorie, pentru a obține colorări în roșu, în roz, cărămiziu, etc., cu mordanți de crom și de alumină, sau pentru a modifica și a nuanța alte materii tinctoriale. Sunt folosite, de asemenea, pentru prepararea unor lacuri colorate și a cerii colorate, tratând decocția apoasă concentrată cu sulfat dublu de aluminiu și potasiu — și amestecând-o cu carbonați de calciu, amidon, etc. Aceste lacuri sunt folosite în pictură, și sunt cunoscute sub numele de lac de Viena, lac de Veneția, lac florentin, roșu de Berlin, etc.

3. **Tinctorială,** materie ~ [красящее растительное вещество; matière colorante végétale, teinture végétale; vegetabilischer Farbstoff; vegetal dyestuff; növényi festőanyag]. *Ind. chim., Vops.:* Substanță colorantă organică, naturală, obținută din lemnul, din coaja, rădăcina, frunzele, florile sau fructele unor plante (v. Tinctorială, plantă ~). Materiile tinctoriale se găsesc, fie gata formate, fie sub formă de substanțe incolore (cromogene), cari se transformă printr'un proces chimic de oxidare sau de fermentare, fie sub formă de combinații cu glucozizi, zaharuri, de cari se separă sub acțiunea acizilor. Se pot întrebuința, fie părțile plantei, sub formă mărunțită sau de pulbere, fie sub formă de extracte apoase, concentrate, lichide sau uscate, cari conțin principiul activ. Materiile colorante vegetale sunt folosite, în principal, la vopsirea fibrelor textile (lână, bumbac, mătase) și, uneori, a blănurilor sau a pieilor. Ele sunt înlocuite din ce în ce mai mult cu coloranți organici sintetici. Sin. Materie colorantă vegetală.

4. **~, plantă ~** [красильное дерево; plante tinctoriale, bois de teinture; Farbholz; dye wood; festőfa]. *Ind. chim., Vops.:* Plantă lemnoasă exotică, având, prin cantitatea și calitatea unor materii tinctoriale (v.) pe cari le conține, proprietatea de a vopsi sau de a imprima țesăturile de lână, de bumbac sau de mătase, blănurile, pieile, etc. Dela unele plante tinctoriale e folosit lemnul, din care se prepară extracte întrebuințate în acest scop; dela altele se folosesc florile, fructele sau rădăcina. Prin desvoltarea industriei de sinteză a coloranților organici, importanța acestor plante a scăzut mult. Se mai întrebuințează, azi, de exemplu: lemnul tinctorial galben (v.), cel roșu (v.), cel albastru (v.), cel de quercitron, etc.

5. **Tinctură** [тинктура; teinture; Tinktur; tincture; tinktura]. *Farm.:* Medicament lichid, obținut prin acțiunea unui disolvant asupra unor substanțe vegetale, animale sau minerale. După natura disolvantului, tinctura poate fi: alcoolică, eteroalcoolică, eterică, vinoasă, etc. Tinctura e simplă sau compusă, după cum se prepară cu una sau cu mai multe substanțe.

6. **~ de iod.** V. Iod, tinctură de ~.

7. **~ de turnesol:** Sin. Turnesol. V. sub Indicator de neutralizare.

8. **~ medicinală** [лекарственная тинктура; teinture médicinale; medizinische Tinktur; medicinal tincture; orvosi tinktura]. *Farm., Ind. chim.:* Formă medicamentoasă lichidă, conținând principii active (v.) dintr'un drog medicamentos, disolvate într'un lichid disolvant apropriat. După disolvantul folosit, se deosebesc tincturi apoase, alcoolice, hidro-alcoolice, eterice, vinoase, acetice, etc. Tincturile simple conțin o singură substanță, iar cele compuse conțin mai multe substanțe active.

Uneori se mai adaugă uleiuri eterice, rezine, unele substanțe chimice, etc.

Tincturile alcoolice, cari sunt cele mai numeroase, se prepară, după caz, prin percolare, prin macerare, prin disolvare, sau prin diluare.

Tincturile sunt lichide limpezi, colorate diferit, dela galben slab până la brun-negru, după substanțele întrebuințate la prepararea lor; au mirosul caracteristic disolvantului și ingredientelor folosite; în general, au d. 0,87···0,98. Conțin alcaloizi, glucozizi, materii rezînoase, uleiuri eterice, tanin, grăsimi, fermenți, zaharuri, acizi, săruri organice și anorganice, materii colorante, etc. Fermenții, aerul și lumina, acționează cu timpul asupra acestor produse, alterându-le. Tincturile sunt folosite în industria medicamentelor, în Medicina umană și veterinară, în industria alimentară și în cosmetică, etc.

1. **Tindă** [сени; vestibule; Vorzimmer; entry, porch, lobby; előszoba]. 1. *Ind. țăr.:* Camera de intrare a unei case țărănești. — 2. *Arh.:* Încăperea dela intrarea unei biserici, despărțită de naos printr'un perete. Sin. Pronaos.

2. **Tinda** cotețului. *Pisc.:* Coteț anexă, construit lângă cotețul prinzător sau vânător, de pește, folosit pentru a-i mări capacitatea de prindere. (Termen regional).

3. **Tindalizare** [тиндализирование; tyndallisation; Tyndallisation; tyndallisation; tyndal izálás]. *Farm., Ind. chim.:* Sterilizarea produselor injectabile, sau a materialelor chirurgicale, prin încălzire repetată la 60···70°. Se execută, în general, când trebue sterilizate materiale sau soluții alterabile la temperatura de fierbere sau în autoclave. Tindalizarea se face cu ajutorul unui termostat sau al unei băi de apă acoperite cu un capac simplu, echipate cu un termometru, și în cari se introduc coșuri metalice, confecționate din sârmă inoxidabilă, conținând fiole sau alte articole de sterilizat. Tindalizarea se face prin încălzire la 60···70°, câte o oră, în două zile consecutive.

La prima încălzire se obține distrugerea bacteriilor din produsul respectiv, iar la cea de a doua sunt distruse bacteriile cari se formează eventual din sporii rămași după prima încălzire. Se practică în farmacie, în spitale, în industria medicamentelor, etc.

4. **Tindec.** V. Mecanism de întins țesătura în lățime, sub Războiului, mecanismele ~.

5. **Tineret** [молодое насаждение; jeune peuplement; junger Holzbestand; young crop; fiatal faállomány]. *Agr.* V. sub Stadiu de desvoltare.

6. **Tinetă** [кадушка; tinette; Trockenabort; soil-tub; száraz árnyékszék]: Vas metalic, cu dispozitive de închidere etanșă a interiorului, servind drept closet uscat, în lucrările mici de fortificație permanentă.

7. **Tinguait** [тингуаит; tinguaïte; Tinguait; tinguaite; tinguait]. *Geol.:* Rocă aplitică asociată sienitelor nefelinice, constituită din nefelin și egirin.

8. **Tinichea** [жесть; tôle; Blech; sheet; bádog, pléh]. *Metl.:* Tablă subțire de oțel cositorită sau necositorită. V. și sub Tablă cositorită.

9. **Tinichigerie** [жестяницкая мастерская; ferblanterie; Weißblechwarenwerkstatt; tin plate workshop; bádogos-műhely]. 1. *Metl.:* Atelierul în care se confecționează, din tablă subțire, din sârmă balot și din bare metalice profilate, obiecte cave de uz casnic sau general, piese pentru învelitori de acoperiș sau alte piese necesare în construcții. Atelierul cuprinde, în general, utilaj de prelucrare, instrumente de măsură și verificare, unelte de trasat. — Utilajul de prelucrare cuprinde utilaj de tăiere, utilaj de deformare, de asamblare, de transport, de încălzire, mașini și utilaj auxiliar, etc. Utilajul de tăiere e constituit din foarfeci mecanice și manuale pentru tablă și balot, din prese folosite la decupare, mașini de găurit, ștanțe, dălți, clește, etc. Utilajul de deformare e constituit din prese folosite la deformare, din strunguri de presat, mașini pentru îndoit în muchie, mașini de îndreptat, mașini pentru făcut ciubuce, mașini de ziguit, plăci de îndreptat, nicovale de îndreptat și îndoit, șine pentru rotunjit, bicornuri (nicovale de tinichigiu portative), ciocane metalice de diferite forme, ciocane de lemn, priboaie, presătoare, etc. Utilajul de asamblare e constituit din prese pentru nituit, din mașini de fălțuit, mașini de sudare prin puncte, ciocane, buterole, căpuitoare, trăgătoare de nituri, ciocane de lipit, etc. Utilajul de transport e constituit, fie din transportoare (în ateliere mari), fie din cărucioare, roabe, tăvi, etc. (în ateliere mai mici). Utilajul de încălzire poate fi portativ, constituit din canforce (v.), lămpi cu benzină, forje, etc., sau stabil, constituit din sobe de încălzit, ciocane de lipit, cu cărbune, cu gaze, etc., gazogene pentru alimentarea ciocanelor de lipit, etc. Utilajul de prelucrare mai poate cuprinde mașini speciale, simple sau combinate, adaptate unui produs anumit, de exemplu mașina de fabricat coturi pentru burlane. Utilajul și instalațiile auxiliare sunt destinate operațiunilor auxiliare (de ex. curățire, lustruire, decapare, nichelare, etc.) și funcțiunilor auxiliare din atelier (de ex. ventilatoare sau exhaustoare pentru ventilat atelierul, instalație de alimentare cu apă, instalație de iluminat, etc.).— Instrumentele de măsură și de verificare folosite în tinichigerie sunt rigla, metrul, șublerul, micrometrul, etc. — Uneltele și instrumentele de trasat folosite sunt: punctatorul, acul de trasat, calibrele, compasul, paralelul, echerele, șabloanele, etc. Sin. Atelier de tinichigerie.

10. ~ [жестяное дело; métier du ferblantier; Weißblechwarenhandwerk; tinman's profession; bádogos-mesterség]. 2. *Metl.:* Meșteșugul prelucrării tablei subțiri în obiecte cave de uz casnic sau general, în învelitori de acoperiș sau în obiecte necesare în construcții, executate de tinichigiu (v.).

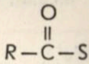
11. ~ [жестяные изделия; ferblanterie; Weißblechwaren; tin ware, tin plate goods; bádogárúk]. 3. *Cs., Metl.:* Ansamblul de obiecte confecționate sau lucrările executate în principal din tablă

subţire (de ex. vase, burlane, învelitori de acoperiş, etc.) prin procedee de tinichigerie în accepţiunea 2.

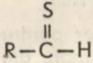
1. **Tinichigiu** [жестянник; ferblantier; Klempner; tinker, tinman; bádogos]. *Metl.*, *Cs.*: Lucrător care confecţionează din tablă subţire, din sârmă balot, bare profilate, etc. (de oţel, de zinc, cupru, etc.), obiecte cave de uz casnic sau general (de ex. vase, coturi şi burlane de fum, sobe de gătit, etc.), învelitori de acoperiş sau alte obiecte necesare în construcţie (de ex. jghiaburi, burlane pentru apă sau pentru ventilaţie, şorţuri, brăţări, etc.). În general, tinichigiul foloseşte asamblări prin petrecerea marginilor foilor de tablă, prin fălţuire, nituire, prindere cu şuruburi, lipire cu aliaje de cositor — şi numai în mică măsură asamblări prin sudură.

2. **Tintometru.** *Fiz.*: Sin. Colorimetru (v.).

3. **Tinzenit** [тинзенит; tinzénite; Tinzenit; tinzenite; tinzenit]. *Mineral.*: $CaMn^{+++}\,Al(SiO_4)_2$. Silicat de aluminiu, de calciu şi de mangan, natural, cristalizat în sistemul monoclinic. E galben până la brun-roşcat.

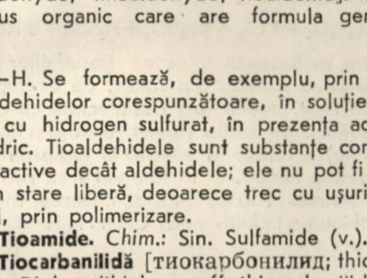
4. **Tioacid** [тиокислота; thioacide; Thioacid; thioacid; tiosav]. *Chim.*: Compus care are formula generală  $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-SH$, obţinut, de exemplu, prin înlocuirea, în acizii organici, sub acţiunea pentasulfurii de fosfor, a unui atom de oxigen cu un atom de sulf. Tioacizii sunt lichide cu miros neplăcut; sunt folosiţi ca intermediari în unele sinteze chimice.

5. **Tioalcooli.** *Chim.* V. Mercaptani.

6. **Tioaldehidă** [тиоальдегид; thioaldéhyde; Thioaldehyde; thioaldehyde; tioaldehid]. *Chim.*: Compus organic care are formula generală  $R-\overset{\overset{S}{\|}}{C}-H$. Se formează, de exemplu, prin tratarea aldehidelor corespunzătoare, în soluţie alcoolică, cu hidrogen sulfurat, în prezenţa acidului clorhidric. Tioaldehidele sunt substanţe compuse mai reactive decât aldehidele; ele nu pot fi separate în stare liberă, deoarece trec cu uşurinţă în trimeri, prin polimerizare.

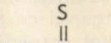
7. **Tioamide.** *Chim.*: Sin. Sulfamide (v.).

8. **Tiocarbanilidă** [тиокарбонилид; thiocarbanilide; Diphenylthioharnstoff; thiocarbanilide; tiokarbanilid]. *Chim.*:



Substanţă care se prezintă în cristale albe, cu p. t. 154°. Se prepară din anilină şi sulfură de carbon. Serveşte la fabricarea indigoului, după procedeul Sandmeyer. Se întrebuinţează ca accelerator la vulcanizarea cauciucului.

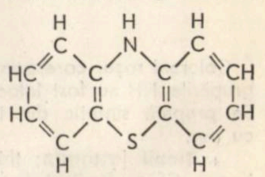
9. **Tiocarbocianină** [тиокарбоцианин; thiocarbocyanine; Thiocarbocyanin; thiocarbocyanin; tiokarbocianin]. *Chim.*: Fiecare dintre compuşii analogi cu carbocianinele, în cari gruparea lepidinică e înlocuită cu o grupare benztiazolică. Tiocarbocianinele se întrebuinţează în fotografie ca sensibilizatoare în plăcile pancromatice hipersensibile, în locul pinacianolului.

10. **Tiocetonă** [тиокетон; thiocétone; Thioketon; thioketone; tiokéton]. *Chim.*: Fiecare dintre compuşii organici cari au formula generală  $R-\overset{\overset{S}{\|}}{C}-R_1$, obţinuţi prin saturarea soluţiei alcoolice a cetonelor corespunzătoare, cu hidrogen sulfurat, în prezenţa acidului clorhidric. Gruparea $C=S$ e mult mai reactivă decât gruparea $C=O$. Tiocetonele prezintă o tendinţă puternică de polimerizare, trecând cu uşurinţă în trimeri ciclici. În stare monomoleculară au putut fi izolate numai unele tiocetone aromatice. Tiocetonele sunt colorate intens în albastru, gruparea $C=S$ fiind un cromofor mai puternic decât gruparea $C=O$.

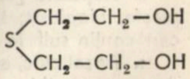
11. **Tiocianic,** acid ~ [тиоциановая кислота; acide thiocyanique; Rhodanwasserstoffsäure; thiocyanic acid; rodán-hidrogénsav]. *Chim.*: $H-S-C\equiv N$. Gaz cu p. f. —110°. E un acid puternic, instabil, isomer cu acidul isotiocianic, $S=C=N-H$. Sărurile acidului tiocianic, numite rodanuri, au întrebuinţări industriale limitate; rodanura de amoniu, $(NH_4)CNS$, cu p. t. 149°, este întrebuinţată, de exemplu, în vopsitoria textilă, în imprimerie, în fotografie şi în Chimia analitică; rodanurile de calciu şi de aluminiu sunt întrebuinţate ca mordanţi. Sin. Acid sulfocianic.

12. **Tiocol.** *Ind. chim.*: Material plastic asemănător cauciucului, preparat prin condensarea dicloretanului cu tetrasulfură de sodiu. E insolubil în solvenţii obişnuiţi şi are o mare rezistenţă la oxigen şi la ozon. Are proprietăţi mecanice inferioare proprietăţilor cauciucului natural şi ale celui sintetic. Se foloseşte ca adaus la cauciuc, care devine mult mai rezistent la îmbătrânire şi la solvenţi (benzină, petrol, uleiu). (N.C.). Sin. Perduren.

13. **Tiodifenilamină** [тиодифениламин; thiodiphénylamine; Thiodiphenylamin; thiodiphenylamine; tiodifenilamin]. *Chim.*: Cristale galbene cu p. t. 182°, solubile la cald în alcool şi în ligroină. E o bază heterociclică, obţinută prin topirea difenilaminei cu sulf, în prezenţa clorurii de aluminiu anhidre. Se întrebuinţează în sinteza coloranţilor tiazinici şi tiozonici. — Sin. Fentiazină.



14. **Tiodiglicol** [тиодигликоль; thiodiglycol; Oxol; thiodiglycol; tiodiglykol]. *Chim.*: Lichid siropos cu p. f. 164···166° la presiunea de 20 mm; e gălbuiu, uşor solubil în apă, dar insolubil în solvenţi organici. Prin căldură, se descompune. E un produs intermediar



$$S\begin{cases}CH_2-CH_2-OH\\CH_2-CH_2-OH\end{cases}$$

la fabricarea iperitei. Se obține prin tratarea clorhidrinei etilenei, $ClCH_2-CH_2OH$, cu sulfură de sodiu

$$2\,ClCH_2-CH_2OH+SNa_2 \rightleftharpoons S(CH_2-CH_2OH)_2+2\,NaCl,$$

sau din etilenoxid și hidrogen sulfurat.

Prin tratare cu acid clorhidric concentrat trece în sulfură de etil diclorurată (iperită).

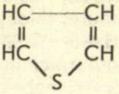
1. **Tioeter** [тиоэфир; thioether; Thioether; thioether; tioéter]. *Chim.*: Fiecare dintre compușii organici cu formula generală $R-S-R_1$. Tioeterii sunt corpuri lichide nemiscibile cu apa. Se prepară prin condensarea halogenurilor sau a sulfaților de alchil, cu sulfură de sodiu, sau din mercaptide de sodiu sau de potasiu și o halogenură sau un sulfat de alchil:

$$2\,RX+Na_2S \rightarrow R-S-R+2\,NaX$$

$$RSNa+R_1X \rightarrow R-S-R_1+NaX.$$

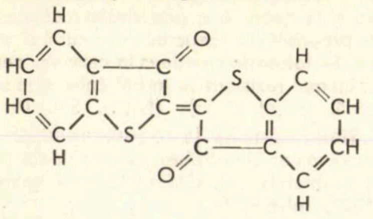
Iperita (v.) e un exemplu de tioeter halogenat. Prin oxidare blândă, tioeterii trec în sulfoxizi, iar prin oxidare energică, în sulfone (v.).

2. **Tiofen** [тиофен; thiophène; Thiophen; thiophene; tiofen]. *Chim.*: Compus organic heterociclic; lichid incolor cu p. f. 84°. Se găsește în fracțiunea benzenică a produselor de distilare a cărbunilor de pământ. Se poate prepara prin ciclizarea succindialdehidei cu hidrogen sulfurat sau cu pentasulfură de fosfor, sau prin trecerea acetilenei peste pirită încălzită la 300°. Tiofenul are proprietăți chimice asemănătoare proprietăților benzenului.



Tiofenul se îndepărtează din benzenul distilat, prin tratare cu acid sulfuric fumans sau prin fierbere cu acetat mercuric.

3. **Tioindigo** [тиоиндиго; thioindigo; Thioindigo; thioindigo; tioindigó]. *Chim.*:



Colorant roșu, corespunzând indigoului, la care grupările NH au fost înlocuite cu atomi de sulf. Se prepară sintetic din tioindoxil, prin oxidare cu aer.

4. **Tionil** [тионил; thionyl; Thyonil; thionyl; tionil]. *Chim.*: Radical diatomic (SO)", care se găsește în unii compuși ca acidul sulfuros, $SO(OH)_2$, tionamida, $SO(NH)_2$, clorura de tionil, $SOCl_2$, etc.

5. **Tionină.** *Chim.* V. Violetul lui Lauth.

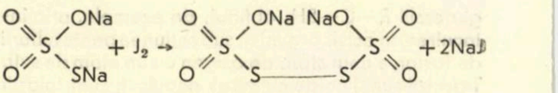
6. **Tioplaste** [тиопласты; thioplastes; Thyoplaste; thioplasts; tioplaszt]. *Chim.*: Rășini sintetice cari conțin sulf în moleculă; de exemplu tiocolul.

7. **Tiosalicilic, acid** ~ [тиосалициловая кислота; acide thiosalicylique; Thiosalicylsäure; thiosalicylic acid; tioszalicilsav]. *Chim.*: Cristale cu p. t. 164···165°, solubile în alcool și în acid acetic. Se obține prin diazotarea acidului antranilic și înlocuirea azotului prin tratare cu sulfură de sodiu. Servește ca intermediar în prepararea tioindigoului și ca succedaneu al acidului salicilic, în medicină. Derivații săi, acidul acetiltiosalicilic (tioaspirina) și eterul fenilic (tiosalolul) sunt folosiți, de asemenea, în medicină.

8. **Tiosulfați** [тиосульфаты; thiosulphates; Thiosulfate; thiosulphates; tioszulfátok]. *Chim.* V. sub Tiosulfuric, acid ~.

9. **Tiosulfuric,** acid ~ [тиосерная кислота; acide thiosulfurique; Thioschwefelsäure; thiosulphuric acid; tiokénsav]. *Chim.*: $H_2S_2O_3$. Acid anorganic, instabil, care se descompune în sulf și în acid sulfuros. Sărurile acidului tiosulfuric, tiosulfații, sunt substanțe frumos cristalizate, stabile. Tiosulfații alcalini și alcalino-pământoși se prepară prin tratarea soluțiilor sulfitului respectiv cu sulf, la cald, sau prin oxidarea polisulfurilor cu oxidanți slabi.

Tiosulfații alcalini reacționează cu iodul, în soluție, obținându-se tetrationat alcalin, conform reacției:



Pe această reacție se bazează metoda analitică volumetrică, numită iodometrie (v.).

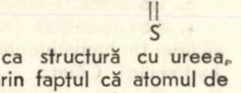
Tiosulfații alcalini reacționează cu clorul conform reacției

$$Na_2S_2O_3+4\,Cl_2 \rightarrow Na_2SO_4+H_2SO_4+8\,HCl,$$

pe care se bazează folosirea tiosulfaților pentru îndepărtarea clorului din soluții, de exemplu din apa de băut care a fost desinfectată cu clor.

Tiosulfatul de sodiu (numit, uneori, și hiposulfit de sodiu) e folosit în special în industria textilă, în industria hârtiei, și în fotografie, ca reducător.

10. **Tiouree** [тиомочевина; thiourée; Thioharnstoff; thiourea; tiokarbamid]. *Chim.*:



$$H_2N-\underset{\displaystyle S}{\underset{\|}{C}}-NH_2.$$

Substanță asemănătoare ca structură cu ureea, de care se deosebește prin faptul că atomul de oxigen din molecula de uree e înlocuit cu un atom de sulf. Se prezintă în cristale albe, cu p. t. 180°.

Se prepară din cianamidă și hidrogen sulfurat.

Tioureea se întrebuințează la fabricarea unor rășini sintetice, a unor acceleratori de vulcanizare, a sulfamidei cunoscute sub numele de „sulfathiazol", în fotografie ca fixator, etc.

11. **Tip,** pl. **tipuri** [тип; type; Typus; type; tipus]. *Mat.*: Ansamblul proprietăților tipice (v. Tipic) ale unui obiect, în raport cu mulțimea căreia îi aparține obiectul ca element.

12. **Tip,** pl. **tipe** [тип; type; Type, Buchstabe; type, letter; tipus, betű]. *Arte gr.*: 1. Simbol grafic pentru un fonem sau un concept, folosit în comunicări scrise. — 2. Sin. Literă de tipografie (v.).

1. **Tip** de arboret [тип насаждений; type de peuplement; Bestandstyp; forest type, type of crop; erdészeti tipus]. *Silv.*: Asociaţie de plante lemnoase care, într'o climă dată şi în anumite condiţiuni de sol şi de rocă-mamă, fără intervenţia omului, are, mai mult sau mai puţin, aceleaşi caractere.

2. **Tipar**. 1. *Metl.*: Sin. Formă (v.). — 2. *Cs.*: Cofraj (v.). — 3. Sin. Şablon (v.).

3. ~ **metalic**: Sin. Cochilă, Cochilie (v.).

4. **Tipar** [печать; impression; Druck; printing; nyomtatás]. 1. *Arte gr.*: Totalitatea procedeelor de confecţionare a formelor de tipar după texte, ilustraţii sau texte combinate cu ilustraţii, şi de obţinere a unor copii identice, prin presarea, pe hârtie sau pe alt material potrivit, a formelor de tipar, de obiceiu acoperite parţial cu cerneală.

După modul de interacţiune dintre forma de tipar şi materialul pe care se tipăreşte, se deosebesc trei procedee de tipar, fundamental diferite unul de altul: tiparul adânc (v.), tiparul înalt (v.) şi tiparul plan (v.); prin combinarea lor, în scopul obţinerii unui produs finit cu aspect deosebit, se obţin procedeele de tipar combinat (v.). — Procedeele de tipar mai pot fi grupate: după construcţia preselor de imprimat; după materialele folosite la tipărire (după materialul pe care se imprimă şi după materialul cu care se imprimă); după numărul colorilor cu cari se imprimă; după succesiunea operaţiunilor de tipărire. Afară de procedeele de tipar obişnuite, există şi procedee de tipar speciale, cari diferă de cele obişnuite, atât în privinţa confecţionării formei de tipar, cât şi în privinţa materialelor întrebuinţate la imprimare. —

După construcţia preselor de imprimat, se deosebesc:

5. **Tipar cu presa cu cilindru** [печать на цилиндричеком прессе; impression sur presse à cylindre; Druck auf der Zylinderpresse; cylinderpress printing; nyomtatás hengeres sajtón]: Tipar din coală (v.), folosit la toate metodele de tipar, pentru formate mijlocii şi mari. Se poate executa într'o singură coloare, sau simultan în mai multe colori, şi anume: la tipar înalt, cel mult în două colori; la tipar plan litografic, într'o singură coloare; la tipar offset, în şase colori; la tipar adânc rotoheliografic, în trei colori. Producţia e mare (600···6000 de exemplare pe oră), variind după construcţia presei, formatul hârtiei şi procedeul de tipar. Calitatea produselor variază între bună şi foarte bună, după construcţia presei, după calitatea hârtiei şi a cernelii întrebuinţate, după potriveala făcută şi după vitesa de imprimare.

6. ~ **cu presa de mână** [печать на ручном прессе; impression sur presse à bras; Druck auf der Handpresse; handpress printing; nyomtatás kézi sajtón]: Tipar din coală (v.), folosit în tipar înalt (pentru tipare de corectură, în special în atelierul de zincografie), în tipar plan (pentru transport, pentru inversare şi pentru lucrări cu tiraje reduse), în tipar adânc (pentru lucrări de artă: gravură, acuaforte, acuatinta, etc.). Producţia e foarte mică (10···50 de exemplare pe oră), dar calitatea produselor e superioară tuturor celorlalte produse.

7. ~ **cu presa rotativă** [печать на ротационой машине; impression sur presse rotative; Rotationsdruck; rotary printing; rotációs nyomtatás]: Tipar din sul (v.), folosit în toate metodele de tipar, în special pentru ziare, reviste si cărţi de mare tiraj. Produsele ies din presă rotunjite, la formatul finit, de cele mai multe ori şi fălţuite; ele pot ieşi şi în sul, dacă materialul imprimat urmează să fie prelucrat la alte maşini (de ex. cartonaje, pungi, etc.) sau se furnisează în suluri (de ex. hârtie de ambalaj, timbre postale, bilete de tramvaiu, etc.). Producţia e mare (8000···24 000 de exemplare pe oră) şi poate fi mărită, după necesitate, la multipli ai acestor valori, prin combinarea şi funcţionarea simultană a mai multor agregate. Calitatea produselor e între mediocră şi bună, variind cu aceiaşi factori ca şi la tiparul cu presa cu cilindru. Sin. Tipar rotativ.

8. ~ **cu presa tighel** [печать на тигельной машине; impression sur presse à platine; Druck auf der Tiegeldruckpresse; platenpress printing; nyomtatás tégelysajtón]: Tipar din coală (v.), folosit numai în tiparul înalt, pentru formate mici (până la 350×500 mm) şi tiraje mici sau mijlocii. Producţia e relativ mică (600···800 de exemplare pe oră; la prese tighel automate, 800···1500 de exemplare pe oră), iar calitatea produselor variază, după construcţia presei, dela medie la superioară. Se foloseşte pentru imprimat lucrări de accidenţă, coperte de cărţi, ilustraţii policrome, etc.

9. ~ **rotativ**. V. Tipar cu presa rotativă.—

După materialul cu care se imprimă, diferit de cernelurile tipografice obişnuite, se deosebesc:

10. **Tipar aurit**. V. Tipar bronzat.

11. ~ **bronzat** [печать с бронзовым порошком; impression bronzée; Bronzedruck; bronze printing; bronznyomtatás]: Procedeu de tipar la care suprafaţa imprimată e acoperită cu un strat de pulbere metalică, de cele mai multe ori bronz, aur sau aluminiu. Se execută, de obiceiu, prin preimprimare, cu o cerneală lipicioasă, de coloare asemănătoare nuanţei bronzului, peste care se presară pulberea de metal. Tiparul bronzat se poate executa şi cu cerneluri de bronz cari conţin pulberea de metal, însă efectele obţinute sunt mai slabe. Bronzarea se execută manual sau la maşina de bronzat (v.). Sin. Tipar aurit, Tipar cu bronz.

12. ~ **cu bronz**. V. Tipar bronzat.

13. ~ **cu cerneluri metaton**. V. Tipar în dublu ton.

14. ~ **cu firnis** [печать с олифой; impression au vernis; Firnisdruck; varnish printing; firnisznyomtatás]: Preimprimare sau imprimare finală cu un strat de firnis, pentru îmbunătăţirea calităţii hârtiei întrebuinţate, respectiv pentru obţinerea unui aspect mai frumos. Hârtia cretată, imprimată în prealabil pe întreaga suprafaţă cu un

strat subţire de firnis de consistenţă medie, nu-îşi modifică, practic, dimensiunile la uscare, astfel încât permite executarea celor mai bune tipare policrome. Imprimarea unui strat de firnis lucios, după executarea tiparului, dă imprimatelor un luciu puternic.

1. **Tipar cu folii** [печать с цветными листками; impression avec feuilles d'empreinte; Foliendruck; printing with stamp sheets; fólinyomtatás]: Procedeu de tipar cu colori acoperitoare sau în aur, argint sau bronz, folosind folii. Imprimarea se face la cald, pentru ca stratul de coloare să se desprindă de pe foliu şi să se aplice pe materialul care se imprimă. Se utilizează în legătorie, pentru aplicarea inscripţiilor pe copertele cărţilor legate. Sin. Tipar uscat.

2. **~ cu mică** [печать с порошком слюды; impression au mica; Glimmerdruck; printing with mica; csillámnyomtatás]: Procedeu de imprimare similar tiparului bronzat (v.), pentru obţinerea de efecte cari imită ghiaţa şi zăpada. Se execută prin preimprimarea cu un strat de firnis, cu mare putere adezivă, peste care se presară pulbere de mică.

3. **~ în acuarelă** [печать акварельная; impression à l'aquarelle; Aquarelldruck; watercolour printing; akvarellnyomtatás]: Tipar policrom care imită originalele lucrate în acuarelă. Se execută, de cele mai multe ori, în tipar plan, litografic sau offset, folosind cerneluri transparente.

4. **~ în anilină** [анилиновая печать; impression en aniline; Anilingummidruck; aniline printing; aniline guminyomtatás]: Procedeu de tipar înalt, la care se folosesc forme de tipar preparate pe plăci de cauciuc şi cerneluri lichide şi volatile pe bază de anilină, disolvate în alcool. Folosit iniţial numai la lucrări simple, tiparul în anilină se foloseşte în prezent la imprimarea lucrărilor de artă; se imprimă în anilină materiale ca celofanul, staniolul, celonul, etc., cari se imprimă greu prin procedeele obişnuite.

5. **~ în dublu ton** [печать в двух оттенках; impression en double ton; Doppeltondruck; double tone printing; kétszíntmutató nyomtatás]: Procedeu de tipar înalt, policrom, utilizat pentru clişee în autotipie, folosind cerneluri cu dublu ton (v.). Sin. Tipar metaton.

6. **~ japonez în acuarelă** [японская акварельная печать; impression japonaise en aquarelle; japanischer Aquarellfarbendruck; Japanese watercolour printing; japán vizfesték-nyomtatás]: Tipar multicolor sincron (v.), la care se folosesc clişee gravate în lemn; porţiunile clişeului sunt unse cu pensula, cu diferite cerneluri colorate, preparate din colori de anilină, frecate cu făină de orez sau cu scrobeală. Irizarea unor părţi se face cu o pensulă uscată, frecând un ton în celălalt. De multe ori, tiparul se execută cu şabloane. Înainte de imprimare, hârtia trebue să fie bine umezită.

7. **~ uscat** [сухая печать; impression à sec; Trockendruck; dry printing; száraz nyomtatás]: Procedeu de tipar înalt, la care imprimarea se face fără cerneluri lichide sau semifluide, cu folii (v. Tipar cu folii), sau numai prin simplă reliefare (v. Tipar în relief). —

După materialul pe care se imprimă, diferit de hârtie şi de carton, se deosebesc următoarele procedee de tipar mai importante:

8. **Tipar ceramic** [керамическая печать; impression céramique; keramischer Druck; printing on China; keramikus nyomtatás]: Tipar executat pe hârtie specială de transport, foarte subţire şi flexibilă, pentru a se putea aplica pe produse ceramice. Transportul imaginii imprimate se face prin decalcomanie (v.). Imprimarea se face cu cerneluri speciale, cari pot suporta temperatura înaltă la care sunt supuse produsele ceramice pentru a fi finisate.

9. **~ pe celofan** [печать на целлофане; impression sur cellophane; Zellophandruck; cellophan printing; cellofánlevonat]. V. sub Tipar pe celuloid.

10. **~ pe celon** [печать на целоне; impression sur cellon; Zellondruck; cellon printing; cellon levonat]. V. sub Tipar pe celuloid.

11. **~ pe celuloid** [печать на целлюлоиде; impression sur celluloïde; Zelluloiddruck; printing on celluloid plates; celluloidnyomtatás]: Procedeu de tipar înalt, la care, în loc de hârtie, se folosesc foi subţiri de celuloid, pentru a obţine produse speciale, sau pentru executarea de diapozitive de text, pentru prepararea formei la tipar offset sau rotoheliografic. Cernelurile întrebuinţate sunt preparate cu o cantitate mare de sicativ şi cu firnis gros de uleiu de in curat, iar imaginea imprimată trebue să se usuce numai prin evaporare şi oxidare. Analog se execută şi tiparul pe celon şi celofan.

12. **~ pe pergament** [печать на пергаменте; impression sur parchemin; Pergamentdruck; printing on parchment; pergamentnyomtatás]: Procedeu de tipar înalt, pe pergament, utilizat pentru confecţionarea de documente importante.

13. **~ pe tablă** [печать на металлических листах; impression sur tôle; Blechdruck; tin printing; bádognyomtatás]: Procedeu de tipar, la care materialul care se imprimă e o foaie de tablă. Se execută, în general, în tipar plan indirect, litografic sau offset; se poate executa şi în tipar înalt, iar pentru un număr mai mic de exemplare se foloseşte decalcomania (v.). —

După forma materialului pe care se imprimă, se deosebesc:

14. **Tipar din coală** [печать на листах; impression sur feuilles; Bogendruck; sheet printing; ivnyomtatás]: Tipar executat pe hârtie tăiată în coale.

15. **~ din sul** [печать на рулоне; impression en bobines; Rollendruck; reel printing; tekercsnyomtatás]: Tipar executat pe o făşie de hârtie care se desfăşură dintr'un sul. —

După numărul colorilor folosite, se deosebesc:

16. **Tipar monocrom** [монохромная печать; impression monochrome; Einfarbendruck; single colour printing; egyszín-nyomtatás]: Tipar într'o singură coloare. Sin. Tipar unicolor.

1. **Tipar policrom** [полихромная печать; impression polychrome; Mehrfarbendruck; polychromic printing; többszin-nyomtatás]: Tipar în două sau în mai multe colori, de cele mai multe ori suprapuse. Se poate executa în oricare dintre procedeele de tipar: tipar înalt, tipar plan (litografic sau offset), tipar adânc de toate categoriile, şi tipar combinat. Sin. Tipar în colori, Tipar multicolor, Policromie.

Tiparul policrom are numeroase variante, după felul de preparare a formei, după felul cernelurilor întrebuinţate sau după procedeul de imprimare utilizat:

2. ~ **anaglif** [анаглифная печать; impression anaglyphe; Anaglyphendruck; anaglyph printing; anaglifa]: Tipar executat în două colori complementare, de obiceiu roşu şi verde, imprimate puţin deplasat, după un acelaşi clişeu. Privit prin ochelari cu sticle în colori complementare (verde pentru ochiul drept şi roşu pentru ochiul stâng), dă impresia unei imagini în relief, similară cu imaginile stereoscopice. Se foloseşte în cartografie, pentru reliefarea porţiunilor foarte accidentate ale terenului.

3. ~ **batic** [батиковая печать; impression batique; Batikdruck; batic printing; batik nyomtatás]: Tipar policrom, la care hârtia sau materialul care se imprimă se acopere cu un strat subţire de ceară, care se îndepărtează de pe porţiunile pe cari se aplică coloarea. După aplicarea colorii, porţiunile imprimate se acoper din nou cu un strat de ceară, se descoper alte porţiuni, etc., până când sunt aplicate toate colorile dorite. Se foloseşte la prepararea de hârtii de ornamentare pentru coperte şi căptuşeală.

4. ~ **clar-obscur** [свето-теневая печать; impression en clair-obscur; Helldunkeldruck; clear-obscure print; világos-sötét nyomtatás]: Tipar înalt policrom, cu clişee în xilogravură sau în cupru, peste care se imprimă, pe suprafeţe mai mari, porţiuni colorate, lăsând şi părţi mari albe. Se foloseşte pentru tipare de artă cu efecte speciale. Sin. Chiaroscuro.

5. ~ **de fonte** [тондрук; impression des fontes; Tondruck; tint-block printing; tonusnyomtatás]: Tipar, de obiceiu în două colori sau în două nuanţe ale aceleiaşi colori, obţinut cum urmează: cu prima coloare, mai deschisă, se aplică un strat colorat, uniform sau format din diferite ornamente, pe întreaga porţiune imprimabilă a hârtiei, peste care se execută imprimarea unui text sau a unei ilustraţii cu o coloare mai închisă. Se utilizează la tipărirea hârtiilor de valoare, a documentelor şi a ilustraţiilor.

6. ~ **dublu**. V. Tipar duplex.

7. ~ **duplex** [печать дуплекс; impression duplex; Duplexdruck; duplex printing; duplexnyomtatás]: Tipar în două colori, de obiceiu complementare, la care se foloseşte acelaşi clişeu, puţin deplasat la a doua imprimare faţă de poziţia pe care a avut-o la prima imprimare, sau se folosesc două clişee ale aceleiaşi imagini, primul corodat mai puternic, pentru tiparul de fond, iar al doilea, corodat mai slab, pentru tiparul tonurilor. Se poate aplica la toate metodele de tipar, dând posibilitatea de a obţine efecte artistice cu mijloace simple. Sin. Tipar dublu.

8. ~ **irizat** [ирисдрук; impression irisée; Irisdruck; iridescent printing; irisznyomtatás, szivárványos nyomtatás]: Tipar policrom, prin care se obţin efecte de spectru solar. În acest scop, jghiabul de cerneală al presei şi valurile frecătoare se împart în mai multe compartimente, fiecare destinat altei colori. La imprimare, cernelurile învecinate se amestecă în zonele de separaţie, dând toate nuanţele spectrului, cu treceri treptate dela o coloare la alta.

9. ~ **în colori**: Sin. Tipar policrom (v.).

10. ~ **în două colori** [двухцветная печать; impression en deux couleurs; Zweifarbendruck; two colour printing; kétszin-nyomtatás]: Tipar policrom care utilizează două colori, imprimate simultan, la o presă de tipar în două colori, sau succesiv. Se poate executa cu orice metodă de tipar, fiind folosit pentru a scoate în evidenţă anumite porţiuni de text sau ilustraţii, sau pentru a da un aspect mai plăcut produselor imprimate (v. şi Tipar duplex).

11. ~ **în patru colori** [четырехцветная печать; impression en quatre couleurs; Vierfarbendruck; four colour printing; négyszin-nyomtatás]: Tipar policrom care utilizează patru colori: colorile fundamentale: galben, roşu şi albastru — şi coloarea neagră sau cenuşie, pentru redarea tonurilor închise şi a umbrelor. Pentru fiecare coloare se prepară câte un clişeu după original, pe cale fotochimică, utilizând filtre colorate în coloarea complementară. La imprimare, care se execută de obiceiu în ordinea galben, roşu, albastru, negru, se obţin toate nuanţele de colori, prin compunere aditivă şi subtractivă. Tiparul în patru colori dă cele mai bune rezultate în tipar înalt, permiţând reproducerea corectă a tablourilor cu nuanţe foarte închise. Sin. Tetracromie, Tipar în tetracromie.

12. ~ **în trei colori** [трехцветная печать; impression en trichromie; Dreifarbendruck; three colour printing; háromszin-nyomtatás]: Tipar policrom care utilizează colorile fundamentale: galben, roşu şi albastru (v. Tipar în patru colori). Dă cele mai bune rezultate în tipar rotoheliografic. Sin. Tricromie, Tipar în tricromie.

13. ~ **în tetracromie.** V. Tipar în patru colori.

14. ~ **în tricromie.** V. Tipar în trei colori.

15. ~ **multicolor**: Sin. Tipar policrom (v.).—

După succesiunea operaţiunilor de tipărire, se deosebesc:

16. **Tipar** pe faţă [лицевая печать; impression en blanc; Schöndruck; printing the white; szépnyomtatás]: Tipar executat pe prima suprafaţă care este imprimată. Sin. Faţa întâi.

17. ~ pe verso [изнаночная печать; retiration; Widerdruck; reiteration; ellennyomtatás hátnyomtatás]: Tipar executat pe spatele unei suprafeţe imprimate. — Sin. Faţa a doua. —

Dintre variantele procedeelor normale de tipar, mai importante sunt următoarele:

1. **Tipar anastatic** [анастатическая печать; reimpression anastatique; anastatischer Druck; anastatic printing; anasztatikus nyomtatás]: Procedeu de reimprimare a unei lucrări imprimate, prin transportul, pe o piatră litografică sau o placă de zinc, a textului şi a imaginilor din lucrarea imprimată, cu ajutorul hârtiei de transport. Prin acest procedeu, care nu poate fi aplicat decât la originalele imprimate cu o cerneală preparată cu firnis, originalul e distrus. Procedeul anastatic e mai economic decât reproducerea fotografică a textului.

2. **~ cu obiecte naturale** [автопластия; impression par objets naturels; Naturselbstdruck; printing process with natural objects; autoplasztika]: Procedeu de tipar la care forma e executată folosind direct obiectele cari trebue reproduse, prin presarea lor pe o placă de plumb sau prin galvanoplastie. Se obţin, astfel, clişee foarte clare, cari dau imagini în totul asemănătoare obiectelor naturale. — Sin. Autoplastie, Fiziotipie.

3. **~ cu şabloane** [печать шаблонная; impression aux chablons; Schablonendruck; stencil printing; sablonnyomtatás]: Tipar la care forma e executată ca un şablon, cu porţiuni permeabile pentru cerneală, cari constitue partea activă, şi cu porţiuni impermeabile, cari constitue partea neutră a formei. Se foloseşte, de obiceiu, la reproduceri de circulare, pe maşini speciale.

4. **~ gofrat.** V. Tipar în relief.

5. **~ în relief** [гофрированная печать; gaufrage; Prägedruck; relief printing; dombornyomtatás]: Tipar la care se obţin texte sau ilustraţii în relief, prin deformarea materialului pe care se imprimă. Tiparul în relief se face fără cerneluri (de ex. timbru sec, tipar pentru orbi), sau se foloseşte la reliefarea unor imagini imprimate cu cerneluri după unul dintre procedeele obişnuite (de ex. la fabricarea tapetelor). Sin. Tipar gofrat.

6. **~ în relief imitat** [моногравюра; gaufrage imité; Hochdrucknachahmung; facsimile relief printing; dombornyomtatás-utánzat]: Tipar în relief, fără deformarea materialului pe care se imprimă, pentru obţinerea de text cu litere în relief.

Tiparul se execută cu o cerneală foarte adezivă, peste care se presară o pulbere de colofoniu transparent, sau amestecat cu un colorant; se scutură excesul care nu aderă la imaginea imprimată şi se trece printr'un aparat de încălzire, în care colofoniul se topeşte; la răcire, imaginea imprimată apare în relief. Sin. Monogravură, Tipar termoprint. —

După modul de interacţiune dintre forma de tipar şi materialul pe care se tipăreşte, se deosebesc:

7. **Tipar adânc** [глубокая печать; impression en creux; Tiefdruck; intaglio printing; mélynyomás]. *Arte gr.:* Totalitatea procedeelor de tipar cu forme de tipar a căror suprafaţă activă e adâncită faţă de suprafaţa lor neutră. Forma de tipar adânc se unge cu o cerneală fluidă, care umple părţile adâncite, după care suprafaţa neutră se curăţă de cerneală; imprimarea se execută presând pe formă un material flexibil, de obiceiu hârtie, astfel încât să ajungă în contact cu cerneala rămasă în părţile adâncite ale formei.

După modul de preparare a formei de tipar adânc se deosebesc tiparul adânc de artă (v.), la care forma e preparată prin gravare manuală sau prin gravare manuală combinată cu procedee mecanice şi chimice, şi tiparul adânc fotomecanic (v.), la care forma e preparată pe cale fotomecanică.

Produsele obţinute prin metoda de tipar adânc prezintă o reliefare a părţilor imprimate, provocată atât de presarea hârtiei în adânciturile formei, cât şi de grosimea stratului de cerneală depus, care depinde de adâncimea părţilor active; imaginile lineare prezintă o claritate mare a detaliilor, iar cele cu semitonuri, o gradare fină a semitonurilor, cari nu pot fi obţinute prin alte metode de tipar. Sin. Calcografie, Tipar calcografic, Tiefdruck.

8. **~ de artă** [художественная печать; impression manuelle en creux; manuelles Tiefdruckverfahren; manual intaglio printing; kézi mélynyomás-eljárás]: Tipar adânc, cu forme executate în întregime prin gravare manuală, prin gravare manuală combinată cu gravare mecanică (v. Gravură în cupru, Gravură în oţel), sau prin gravare manuală combinată cu gravare chimică (v. Acuaforte, Acuatinta). Aceste procedee au fost folosite de artişti. Imprimarea se execută numai cu presa de mână. Producţia e foarte mică — 10···12 exemplare pe oră, uneori chiar mai puţin, — din cauza greutăţii de a şterge cerneala de pe suprafaţa formei.

9. **~ fotomecanic** [фотомеханическая печать; impression en creux pohtomécanique; fotomechanischer Tiefdruck; photomecanical intaglio printing; fotomechanikus mélynyomás]: Tipar adânc, cu forme executate fotomecanic. După modul de preparare a formelor şi de imprimare, se deosebesc: tiparul în fotogravură, tiparul heliografic şi tiparul rotoheliografic.

10. **~ heliografic** [гелиографическая печать; impression héliographique; heliographischer Druck; heliographic intaglio printing; heliografikus nyomás]: Tipar adânc fotomecanic, la care descompunerea imaginii se face pe hârtie pigment, expunând-o printr'o sită fotografică pozitivă, după ce imaginea a fost copiată. După aplicarea hârtiei pigment pe placa metalică, se corodează în adâncime, la atacul chimic, numai elementele dintre liniile rasterului, astfel că pe suprafaţa plăcii se formează o reţea de linii necorodate, care serveşte ca suport pentru cerneală şi ca sprijin pentru racleta care şterge cerneala de pe suprafaţa neutră a formei. Imprimarea se execută în prese cilindrice. Ştergerea cernelii de pe suprafaţa neutră a formei se face cu racleta sau cu o pânză ştergătoare fără fine. Sin. Heliografie, Tipar în heliografie.

11. **~ în fotogravură** [фотогравюра; impression en creux en photogravure; Heliogravüre, Kupferdruck; intaglio photoengraving printing; héliogravura, réznyómás]: Tipar adânc fotome-

canic, la care forma se prepară pe o placă de cupru acoperită cu mici granule de asfalt topit rezistente la coroziune, repartizate în mod aproape uniform pe întreaga suprafață a plăcii. După topirea granulelor de asfalt se aplică pe placă imaginea copiată pe hârtie pigment şi se corodează, obținându-se o imagine în adâncime; părțile acoperite cu asfalt rămân necorodate, formând suportul pentru cerneală. Imprimarea se execută pe presa manuală heliografică sau pe presa cilindrică de tipar adânc. Procedeul se foloseşte pentru tipare de artă. Sin. Heliogravură, Tipar în heliogravură.

1. **Tipar în heliogravură.** V. Tipar în fotogravură.

2. **~ rotoheliografic** [ротогелиографическая печать; impression rotohéliographique; Rakeltiefdruck; cylindric photoengraving printing; rákeles mélynyomás]: Tipar adânc fotomecanic, la care forma de imprimare se execută pe un cilindru masiv de cupru sau pe o placă subțire de cupru, care se înfăşură pe un cilindru, făcând posibilă astfel imprimarea rotativă. La imprimare se întrebuințează cerneluri foarte fluide, preparate cu solvenți volatili (benzină, benzen, toluen, xilen), în ultimul timp şi cu apă. Ungerea formei cu cerneală se face prin cufundarea parțială a formei într'un vas cu cerneală sau prin turnarea ei continuă pe formă. Excesul de cerneală se şterge de pe formă cu ajutorul unei lame, numită racletă (v.). Uscarea imprimatelor se face prin încălzirea cilindrilor de transport ai făşiei de hârtie, sau prin suflarea unui curent de aer cald pe suprafața imprimată a hârtiei. Construcțiile moderne ale preselor de tipar adânc sunt capsulate, spre a evita răspândirea vaporilor de solvenți în atmosfera atelierului, şi a face posibilă recuperarea lor. Prin acest procedeu se pot executa lucrări într'o singură coloare, în două sau în trei colori. Tiparul adânc în tricromie face posibilă redarea tuturor nuanțelor, foarte aproape de colorile naturale. Sin. Rotoheliografie.

3. **Tipar calcografic.** V. Tipar adânc.

4. **Tipar chimic** [химическая печать; impression chimique; chemischer Druck; chemical printing; kémikus nyomás]. *Arte gr.*: Nume vechiu, părăsit, pentru tiparul litografic (v.). —

5. **Tipar combinat** [комбинированная печать; impression combinée; kombinierter Druck; combined printing; vegyes nyomás]. *Arte gr.*: Tipar care foloseşte succesiv mai multe procedee de tipar diferite, pentru a realiza efecte deosebite.

Combinațiile cele mai uzitate sunt: tipar înalt în autotipie, combinat cu cromolitografie; tipar în tricromie, combinat cu tipar colografic, executat în presa plană; tipar adânc heliografic sau rotoheliografic, combinat cu tipar înalt pentru reproducerea textului. Tiparul combinat se foloseşte şi pentru imprimarea textului, în tipar înalt, în revistele cari apar în mai multe limbi şi a căror parte ilustrativă e executată pentru toate edițiile în tipar offset sau rotoheliografic. —

6. **Tipar înalt** [высокая печать; typographie; Hochdruck; letter press printing; nagynyomás]. *Arte gr.*: Totalitatea procedeelor de tipar cu forme de tipar a căror suprafață activă e înălțată față de suprafața lor neutră. Forma de tipar înalt se unge cu o cerneală vâscoasă numai pe părțile ei înălțate; imprimarea se execută presând pe formă un material flexibil, de obiceiu hârtie, astfel încât să ajungă în contact cu cerneala care acopere părțile înălțate ale formei. Forma de tipar înalt cuprinde, de obiceiu, litere de tipografie izolate, culese manual sau mecanic, sau rânduri întregi culese mecanic, material tipografic (linii, ornamente, etc.), albitură şi clişee lineare sau autotipii, obținute prin gravare chimică sau prin galvanoplastie, mai rar prin gravare în lemn. Pentru tiraje mari, forma de tipar înalt se execută prin stereotipare (v.) plană sau cilindrică, ultimul procedeu făcând posibilă folosirea preselor rotative. Pentru lucrări speciale, forma de tipar înalt se prepară din cauciuc sau din linoleum. Afară de cernelurile vâscoase se folosesc cerneluri fluide (v. Tipar în anilină), iar la tiparul ultrarapid se folosesc cerneluri fluide, cu solvent foarte volatil, care se evaporă imediat după imprimare (v. Tipar cu cerneluri vaporin).

La produsele obținute prin metoda de tipar înalt, părțile imprimate sunt adâncite în hârtie, mai ales la marginile formei şi ale clişeelor şi la linii, datorită presiunii exercitate la imprimare. Textul şi clişeele lineare se imprimă cu o claritate deosebită; autotipiile sunt mai puțin clare, din cauza descompunerii imaginii în puncte. La ornamentele, chenarele şi liniile imprimate se poate observa fiecare element din care sunt compuse. Tiparul înalt se recunoaşte şi după unele greşeli de culegere şi de imprimare, caracteristice: litere aşezate invers, litere căzute sau deplasate, elemente de albitură cari se ridică în formă şi imprimă, la formele compuse din litere izolate; repetarea unui rând, aşezarea unui rând în alt loc, la formele compuse din rânduri întregi.

Tiparul de pe plăci de stereotipie are un aspect mai cenuşiu şi prezintă abateri, uneori importante, dela formatul de text cules.

Tiparul înalt poate fi executat într'o singură coloare, sau în mai multe colori. Imprimarea se poate executa la toate categoriile de prese: plane, cilindrice şi rotative. Sin. Pantografie, Tipar pantografic. —

Dintre procedeele speciale de tipar înalt fac parte:

7. **~ cu cerneluri vaporin** [печать с вапоринными красками; impression aux encres vaporins; Vaporinfarbendruck; printing with vaporin inks; vaporinszin-nyomás]: Tipar înalt, executat la prese rotative ultrarapide, folosind cerneluri speciale, numite cerneluri vaporin, cu liant foarte volatil şi inflamabil, pentru uscarea rapidă a produselor imprimate la vitesele foarte mari ale preselor rotative (vitesa făşiei de hârtie, 10···15 m/s). După imprimare, făşia de hârtie e introdusă într'o cameră de uscare închisă ermetic, a presei

rotative, în care există temperatură înaltă, care face ca liantul să se evapore aproape instantaneu. Camera de uscare e încălzită prin arderea vaporilor liantului în interiorul ei. Vitesa mare cu care trece hârtia prin camera de uscare face ca ea să nu sufere prin contactul direct cu focul.

1. **Tipar de linii** [печатание линии; impression des lignes; Liniendruck; rule printing; vonalnyomás]: Tipar înalt pentru liniatul hârtiei din care se confecționează caiete sau registre. Se execută la mașini de construcție specială (v. sub Mașină de liniat).

2. **~ de pe cauciuc** [печать с резиновыми формами; impression en caoutchouc; Gummidruck; printing with rubber form; guminyomás]: Tipar înalt cu formă preparată din cauciuc sau din materiale similare. Forma de cauciuc fiind flexibilă, se poate înfășura pe un cilindru, ceea ce face ca tiparul cu formă de cauciuc să poată fi executat ca tipar rotativ. Forma de cauciuc fiind elastică și flexibilă, face posibilă imprimarea pe hârtie aspră, pe cartoane, pe mucava, tablă, plăci de sticlă; ea poate fi utilizată atât ca formă pentru piesele plane și cilindrice, cât și pentru piesele rotative. Pentru imprimare e nevoie de o presiune mai mică, ceea ce împiedecă uzarea timpurie a formei; cu aceeași formă se pot obține tiraje de mai multe sute de mii de exemplare. Imprimarea se face cu cerneluri de anilină (v. și Tipar în anilină).

3. **~ de pe linoleum** [печать с линолеума; impression en linoléum; Linoleumdruck; linoleum printing; linoleumnyomás]: Tipar înalt, cu forma executată într'o placă de linoleum, prin tăierea și îndepărtarea manuală a tuturor porțiunilor neutre. Se folosește pentru executarea literelor de corp mare, sau a rândurilor lungi de text în caractere speciale sau de dimensiuni pentru cari nu există material tipografic curent, și pentru tipare de artă în una sau în mai multe colori. Înainte de imprimare, suprafața formei de linoleum se face dură, ungând-o cu o soluție de shellac sau cu cerneală tipografică și lăsând-o să se usuce.

4. **~ policrom sincron** [многоцветная синхроническая печать; impression synchrone polychrome; synchroner Mehrfarbendruck; synchronous colour printing; szinkron többszin nyomás]: Tipar înalt policrom, la care forma de tipar este preparată sau e unsă cu cerneală astfel, încât imprimă toate colorile simultan. Se folosește rar pentru lucrări de artă. Sin. Tipar simultan, Tipar sincron.

5. **Tipar pantografic.** V. Tipar înalt.

6. **Tipar plan** [плоская печать; impression en plan; Flachdruck; flat printing; sik nyomás, lapos nyomás]. *Arte gr.:* Totalitatea procedeelor de tipar cu forme de tipar a căror suprafață activă nu prezintă o adâncire sau o înălțare sensibilă față de suprafața lor neutră. Forma e preparată astfel, încât numai suprafața ei activă să primească cerneală, iar cea neutră să o respingă, ceea ce se realizează, în general, folosind fenomenul de repulsie dintre apă și substanțele hidrofuge.

Forma de tipar plan se execută pe un material cu suprafața fin granulată, capabilă să rețină apa, făcând părțile active receptive pentru cerneală direct, prin acoperire cu substanțe hidrofuge, sau indirect, prin transport sau prin metode fotografice. Umezind suprafața formei înainte de fiecare imprimare, apa e reținută de suprafața neutră și e respinsă de suprafața activă. Trecând apoi valul ungător cu cerneală grasă, aceasta e respinsă de suprafața neutră și e primită de suprafața activă. Imprimarea se execută, fie presând direct un material flexibil, de obiceiu hârtie, pe forma de tipar plan, fie indirect, intercalând între forma de tipar și materialul care se imprimă o formă de cauciuc (v. Tipar offset). Ca material pentru forma de tipar plan se folosesc piatra litografică (v. Tipar litografic), plăci de aluminiu (v. Tipar de pe aluminiu) sau plăci de zinc (v. Tipar de pe zinc); folosirea plăcilor metalice a făcut posibilă înfășurarea formei pe cilindrul unei prese rotative, ceea ce a contribuit la desvoltare mare a procedeelor moderne de tipar plan (v. Tipar offset). Un procedeu special de tipar plan e tiparul colografic (v.), la care forma se prepară pe o placă de sticlă acoperită cu un strat de gelatină.

Produsele obținute prin metoda de tipar plan nu prezintă niciun relief. Litografiile se deosebesc prin granularea puțin neregulată a pietrei litografice, spre deosebire de granularea artificială, mai puternică și mai regulată. Când forma este executată prin transport (v.), literele și imaginile au liniile îngroșate față de original. La tiparul plan policrom se întrebuințează dela șase colori în sus, obținând imagini cu nuanțe bogate. Tiparul colografic se distinge prin elemente foarte fine, dar încrețite. Sin. Planografie, Tipar planografic.

Procedeele mai importante de tipar plan sunt:

7. **~ algrafic:** Sin. Tipar de pe aluminiu (v.).

8. **~ aluminografic:** Sin. Tipar de pe aluminiu (v.).

9. **~ colografic** [колографическая печать; impression colographique; Lichtdruck; collotypy printing; fénynyomás]: Tipar plan cu forme preparate din plăci de sticlă acoperite cu un strat de gelatină bicromatată, expusă la lumină printr'un negativ fotografic al imaginii de reprodus; porțiunile expuse se întăresc și nu mai absorb apă, devenind receptive pentru cerneală, iar cele neexpuse absorb apa și resping cerneala. Imprimarea se execută pe o presă de mână asemănătoare cu presa de mână litografică, sau pe o presă cilindrică. Se obțin imagini cu o gradație foarte fină a semitonurilor, asemănătoare cu fotografiile. Producția orară este foarte mică, din cauza dificultăților de imprimare și a uzării rapide a formei. Sin. Colografie, Fototipie, Tipar în fototipie.

10. **~ de pe aluminiu** [алюминография; aluminographie; Aluminiumdruck; algraphy, printing from aluminium plates; aluminiumnyomás]: Tipar plan cu forme preparate pe plăci de alu-

miniu cu suprafaţa granulată. Prepararea formei se face în acelaşi fel ca şi pe piatra litografică. Imprimarea se execută în prese litografice cilindrice sau în prese rotative, placa de aluminiu putând fi înfăşurată pe un cilindru. Placa de aluminiu e superioară, din toate punctele de vedere, pietrei litografice, material relativ rar, costisitor şi greu de manipulat. Sin. Algrafie, Aluminografie, Tipar algrafic, Tipar aluminografic.

1. **Tipar de pe zinc** [печать с зинковыми пластинками; impression plane par plaques de zinc; Zinkflachdruck; printing from zinc plates; cinknyomás]: Tipar plan cu forme preparate pe plăci de zinc cu suprafaţa granulată. Prepararea formei şi impresiunea se fac în acelaşi fel ca la tiparul de pe aluminiu.

2. ~ **în fototipie.** V. Tipar colografic.

3. ~ **indirect.** V. Tipar offset.

4. ~ **litografic** [литографическая печать; impression en lithographie; Steindruck; lithography printing; kőnyomás]: Tipar plan cu forme preparate pe piatră litografică (v.), a cărei suprafaţă are proprietatea de a primi şi de a reţine umezeala, dacă nu e acoperită cu o substanţă hidrofugă. Forma poate fi preparată prin desenare cu tuş sau creion litografic, prin gravare superficială, prin transport (v.), sau prin metoda fotografică, la care imaginile se copiază fotografic pe suprafaţa pietrei, acoperită cu un strat fotosensibil. Imprimarea se face cu presa de mână sau cu presa litografică cilindrică; producţia orară e mică, datorită atât modului de imprimare, cât şi greutăţii formei de tipar. Sin. Litografie.

5. ~ **offset** [печать офсет; impression offset; Offsetdruck; offset printing; offszetnyomás]: Tipar plan indirect, caracterizat prin faptul că imprimarea se execută de pe forme de tipar pe o formă intermediară de cauciuc, care ia cerneala de pe formă şi o aplică pe hârtie. Forma de tipar se prepară pe o placă de zinc, ca la tiparul de pe zinc (v.), cu deosebirea că e purtătoarea unei imagini directe. Imprimarea se execută în prese offset rotative (v. sub Presă de imprimat, planografică), forma de zinc şi cea de cauciuc fiind înfăşurate pe cilindri. Prin tiparul offset se realizează o producţie orară mai mare decât prin toate celelalte procedee de tipar plan. Principiul rotativ al preselor offset face posibilă aşezarea în serie a mai multor cilindri de imprimat în aceeaşi presă, realizând tipare policrome, sau simultan pe faţă şi pe verso, printr'o singură trecere a hârtiei prin presă. Folosirea formei intermediare de cauciuc permite realizarea de vitese de imprimare mai mari, decât de pe o formă rigidă de metal sau de piatră, şi utilizarea unor calităţi de hârtie cari nu pot fi imprimate prin celelalte procedee.

6. ~ **offset adânc** [глубокая офсетная печать; impression en creux offset; Offsettiefdruck; offset deep printing; mély offszet nyomás]: Tipar offset la care suprafaţa activă a formei de tipar e corodată la o adâncime uniformă, care nu depăşeşte câteva sutimi de milimetru. Imprimarea se execută ca la tiparul offset normal. Prin tiparul offset adânc se obţin după aceeaşi formă tiraje mai mari decât la tiparul offset normal şi o calitate mai bună a imaginilor imprimate.

7. ~ **offset uscat** [сухая офсетная печать; impression offset à sec; Trockenoffsetdruck; dry offset printing; száraz offszetnyomás]: Tipar plan indirect, similar tiparului offset, cu forme de tipar preparate din plăci de zinc netede, suprafaţa neutră a formei fiind amalgamată; suprafaţa amalgamată respinge cerneala grasă, ca şi o suprafaţă umezită. Pentru regenerarea stratului de amalgam în timpul imprimării, se adaugă cernelurilor mercur. Tiparul offset uscat permite simplificarea construcţiei preselor, renunţându-se la aparatul de umezire; inconvenientul constă în folosirea mercurului, metal costisitor şi toxic. Pentru a înlocui mercurul, se încearcă cromarea suprafeţei neutre a formei, stratul cromat îndeplinind aceeaşi funcţiune ca stratul amalgamat. Sin. Mercurografie, Pantonografie, Tipar panton.

8. ~ **panton.** V. Tipar offset uscat (v.).

9. ~ **plan uscat.** Sin. Tipar offset uscat.

10. **Tipar** [печатное произведение; imprimé; Druck; print; nyomat, lenyomat]. 2. *Arte gr.*: Produs obţinut prin imprimarea formelor de tipar (v. sub Tipar 1). După destinaţia care li se dă, tiparele executate se grupează în trei categorii: tipare auxiliare, cari servesc la controlul şi definitivarea formei de tipar, tipare obişnuite (de ex. cărţi, broşuri, reviste, ziare, afişe, formulare, etc.) cari constitue marea majoritate a produselor imprimate, şi tipare speciale. — Sin. Tipăritură, Imprimat. —

Exemple de tipare auxiliare:

11. **Tipar de control** [контрольный экземпляр; épreuve de contrôle; Kontrollabzug; control-proof sheet; kontrollenyomat]: Tipar executat la secţia de prepotrivire, pentru controlul calităţii potrivelii.

12. ~ **de corectură** [коректура; épreuve; Korrekturabzug; proof; korrekturalevonat]: Tipar pentru controlul erorilor strecurate în textul cules şi pentru indicarea rectificărilor cari trebue aduse (v. sub Corectură). Se execută, fie fără presă, bătând cu o perie, pe forma unsă cu cerneală, o foaie de hârtie puţin umezită, fie în presa de corectură (v.). Sin. Tras, Perie, Corectură.

13. ~ **de probă** [пробный экземпляр; épreuve; Probeabzug; specimen copy; probalenyomat]: Tipar executat după fixarea şi potrivirea definitivă a formei în presă şi servind la controlul şi la aprecierea calităţii produsului finit.

14. ~ **de revizie** [проверочный экземпляр; dernière épreuve; Maschinenrevision; press revise; revizoiv]: Tipar executat după fixarea şi potrivirea formei în presă, înainte de a începe imprimarea. Pe tiparul de revizie se controlează dacă în timpul manipulării formei nu s'au deteriorat sau au căzut litere, dacă poziţia paginilor în coală e cea justă, dacă signaturile şi colontitlurile sunt aşezate corect, dacă potriveala e bună şi dacă forma e bine unsă cu cerneală. Dacă trebue ca, în urma reviziei, să se aducă formei de tipar modificări mai importante, se

cere un nou tipar de revizie, numit de contrarevizie. Sin. Revizie de maşină, Coală de revizie.

1. **Tipar de transport** [переводный экземпляр; impression de report; Umdruck; transfer print; átnyomtatás]: Tipar executat, cu cerneală grasă, de pe o formă de tipar provizorie, pe o hârtie specială, folosit la prepararea unei forme definitive de tipar plan (piatră litografică, placă de zinc sau de aluminiu).—

Exemple de tipare speciale:

2. **Tipar cartografic** [картографическая печать; impression cartographique; Kartendruck; carthography printing; térkép nyomtatás]: Tipar de hărţi şi de planuri, executat, de obiceiu, în mai multe colori, în tipar plan, litografic sau offset.

3. **~ de bilete de călătorie** [печать для проездных биллетов; impression des billets; Fahrkartendruck; ticket printing; menetjegy-nyomtatás]: Tipar executat pe prese rotative mici, de construcţie specială, cari imprimă simultan pe faţă şi pe verso (uneori şi în două colori) şi execută toate operaţiunile de finisare a biletelor: numerotarea, tăierea, iar la biletele de tramvaiu, şi perforarea.

4. **~ de decalcomanii** [метахромическая печать; décalcomotypie; Abziehbilderdruck; metachromo typing; lehuzókép-nyomtatás]: Tipar executat, de obiceiu, în mai multe colori, pe hârtie cretată sau pe hârtie gumată, preparată astfel, încât imaginea imprimată se poate desprinde pentru a fi aplicată pe alt material (lemn, metal, sticlă, etc.), pe care imprimarea nu poate fi executată direct. Deoarece tiparul apare în forma sa definitivă pe obiectul pe care e aplicat, pe foaia de hârtie textul se imprimă invers; ordinea imprimării colorilor e, de asemenea, inversă. Pentru obiectele ceramice, tiparul se execută cu cerneluri speciale (v. Tipar ceramic). Aplicarea decalcomaniilor se poate face după procedeul umed, la care imaginea e aplicată prin umezire, sau după procedeul cald, la care imaginea e aplicată la cald. Sin. Tipar metacrom.

5. **~ de note muzicale** [печать музыкальных нот; impression des notes de musique; Musiknotendruck; music type printing; hangjegy-nyomtatás]: Tipar care cuprinde numai note muzicale sau note muzicale combinate cu text. Imprimarea în tipar înalt se face după forme culese din tipe speciale, sau după clişee zincografice. Cele mai bune rezultate se obţin în tipar adânc, de pe plăci de cupru gravate manual. Pentru lucrări curente se poate folosi şi tiparul plan litografic sau offset.

6. **~ de tapete** [печать обойная; impression des papiers tentures; Tapettendruck; wallpaper printing; tapettanyomtatás]: Tipar policrom, executat pe prese rotative speciale de tipar înalt sau pe prese rotative offset, întrebuinţând cerneluri acoperitoare, rezistente la lumină.

7. **~ în uleiu** [олеография; impression à l'huile; Öldruck; oil printing; olajnyomtatás]: Tipar fotografic la care se foloseşte o hârtie preparată cu un strat de gelatină sensibilizată, care copiază fotografic imaginile şi care se developează. Imprimarea se face cu o formă plană sau rotativă, unsă complet cu cerneală. Hârtia nu acceptă cerneala decât pe porţiunile cari au fost expuse la lumină, obţinându-se astfel o imagine bogată în semitonuri.

8. **~invizibil** [скрытая (невидимая) печать; impression invisibile; unsichtbarer Druck; invisible print; láthatatlan nyomtatás]: Tipar executat cu cerneluri incolore, cari devin vizibile numai în timpul cât sunt supuse unui tratament special (de ex. încălzire) sau acţiunii unor anumite substanţe chimice. Se foloseşte la imprimarea hârtiilor de valoare (bancnote, timbre postale, bonuri, etc.) cu o soluţie de fenolftaleină, care devine vizibilă când hârtia se umezeşte, sau când se execută corecturi pe ea.

9. **~ luminos** [светящая печать; impression lumineuse; Leuchtdruck; luminous printing; fényes nyomtatás]: Tipar cu cerneluri fluorescente, executat pe o hârtie neagră sau de coloare foarte închisă. De obiceiu, se întrebuinţează cerneală albă lipicioasă, peste care se presară pulbere de wolframat de calciu sau de altă substanţă fluorescentă. Se aplică la inscripţiile aşezate în coridoare sau în încăperi întunecoase (culoare, săli de cinematograf, camere obscure, etc.).

10. **~ metacrom.** V. Tipar de decalcomanii.

11. **~ negativ** (негативная печать; impression négative; Negativdruck; printing with nonrelief types; negativ nyomtatás]: Tipar la care floarea literelor sau liniile ilustraţiilor rămân neimprimate, păstrând coloarea hârtiei, iar fondul şi spaţiul liber din jurul literelor se imprimă. Tiparul negativ se poate executa folosind litere negative, cu floarea scobită, şi clişee negative.

12. **~ pentru orbi** [брайлевская печать; impression pour aveugles; Blindendruck; blind stereotyping; Braille-nyomtatás]: Tipar în relief, folosit la imprimarea cărţilor pentru orbi, cu alfabetul Braille. Forma de tipar e alcătuită din două plăci de tablă suprapuse; pe acestea, textul, în alfabetul Braille, având tiparul în relief al literelor, se imprimă cu ajutorul unei maşini speciale de scris; între cele două plăci se introduc foile de hârtie groasă cari, prin presare, capătă aceleaşi reliefuri ca şi forma.

13. **Tipărire.** *Metl.*: Sin. (impropriu) pentru Formare (v.).

14. **Tipărire.** *Arte gr.*: Sin. Imprimare (v.).

15. **Tipăritură.** *Arte gr.*: Sin. Tipar 2.

16. **Tiparniţă** [печатня; imprimerie; Druckerei; printery; nyomda]. *Arte gr.*: Termen vechiu, părăsit, pentru tipografie (v. Tipografie 2).

17. **Tipic** [типический, типичный; typique; typisch; typical; tipikus]. *Mat.*: Calitatea unei proprietăţi a unui obiect care este element al unei mulţimi, de a aparţinea tuturor elementelor mulţimii şi numai lor (numai obiectele cari au acea proprietate sunt deci elemente ale acelei mulţimi).

18. **Tiplă.** *Metl.*: Sin. Spin de ghidare, Tijă de ghidare (v.).

1. **Tiplu.** *Tehn.:* 1. Sin. Diblu (v.). — 2. Sin. Cep (v.). — 3. *Metl.:* Sin. Spin de ghidare, Știft de ghidare, Tijă de ghidare (v.).

2. **Tipograf** [типограф; machine à composer typographe; Typographsetzmaschine; typograph casting machine; tipográf, sórszedő gép]. *Arte gr.:* Mașină de cules și de turnat rânduri întregi, caracterizată prin faptul că mișcarea matrițelor se face de-a-lungul unor sârme conducătoare. Mașina se compune din două părți: partea inferioară, fixă, care cuprinde colectorul de matrițe, dispozitivul de închis rândurile și dispozitivul de turnat, și partea superioară, mobilă, care cuprinde coșul cu magazia de matrițe și claviatura. — Dispozitivul de turnat cuprinde creuzetul cu aliaj topit, încălzit cu gaze sau electric, gura de turnat, pompa de injecție și roata cu cuțitul de ajustat. — Matrițele au forma unor tije; la partea lor inferioară sunt gravate literele, iar la capătul lor superior au un cârlig, care le susține pe sârmele conducătoare. Construcția mai veche a mașinii de cules tipograf (modelul A) are matrițe cu o singură literă; construcțiile mai noi (modelul B și modelul B universal) au matrițe cu două litere. Prin claviere, matrițele se desprind din magazie și alunecă de-a-lungul sârmelor conducătoare în colector; spațierea între cuvinte se face cu inele de spațiu (v.). După ce a fost cules, rândul este închis, cu ajutorul dispozitivului de închis rânduri, dispozitivul de turnat se apropie de matrițe și toarnă rândul, care e ajustat și eliminat. Matrițele culese revin în magazie prin basculurea coșului cu matrițe.

Pe mașina de cules tipograf se pot turna rânduri cu grosimea până la 14 puncte tipografice și lungimea variind între 4 și 30 cicero. Producția mașinii e de 2500···3500 de litere culese pe oră. Calitatea rândurilor turnate e superioară celei a mașinilor de cules linotip.

3. **Tipograf** [типограф; imprimeur, Buchdrukker; printer; nyomdász]. *Arte gr.:* Lucrător care execută una sau mai multe dintre operațiunile principale sau auxiliare în procedeul de tipar înalt.

4. **Tipografie** [типография; imprimerie; Druckerei; printing office; nyomda]. 1. *Arte gr.:* Atelierul sau întreprinderea în care se execută lucrări tipografice.

După felul lucrărilor pe cari le execută, se deosebesc tipografii de cărți și broșuri, tipografii de ziare și reviste, tipografii pentru lucrări de accidență, tipografii pentru lucrări muzicale, tipografii cartografice, etc.

5. ~. 2. *Arte gr.:* Sin. Tipar înalt (v.).

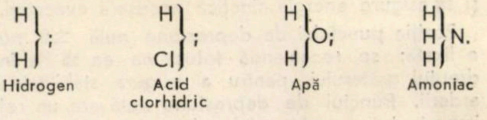
6. **Tipolitografie** [типолитография; typolithographie; Typolithographie; typolithography; tipolitográfia]. *Arte gr.:* Procedeu de imprimare în tipar plan (v.) a unor texte culese cu litere mobile, ca pentru forma de tipar înalt. Textul cules se imprimă pe hârtie de transport (v.) și apoi se transportă în porțiunile corespunzătoare ale formei definitive de tipar plan (piatră litografică sau placă de metal). Se folosește pentru intercalarea de text în revistele cu multe ilustrații, în cataloage de prețuri, etc., în cari textul are un rol secundar, iar ilustrațiile reprezintă partea principală a formei de imprimat.

7. **Tipometrie** [типометрия; typométrie; Typometrie; typometry; tipométria]. *Arte gr:* Procedeu de reproducere de hărți și figuri geometrice, folosind forme compuse din elemente tipografice și clișee. E un procedeu vechiu, care a fost înlocuit cu procedee mai practice și mai rapide, de reproducere fotomecanică prin metode de imprimare în tipar plan și în tipar adânc.

8. **Tipometru** [типометр; typomètre; Typometer; typometer; tipométer]. *Arte gr.:* 1. Instrument pentru măsurarea corpului literelor. Tipometrul obișnuit e un șablon de forma unui culegar, având între cei doi pereți laterali o distanță de 5 sau 6 cuadrați. Pentru măsurarea corpului unei litere, se așază culcat un număr corespunzător de litere identice, astfel încât distanța dintre pereții laterali ai tipometrului să fie completată exact. Pentru măsurări precise se folosesc tipometre de precizie, cu cari se poate măsura până la 1/100 dintr'un punct (0,00376 mm). — 2. Riglă având una sau mai multe scări gradate în unități de măsură tipografice (puncte, cicero, cuadrați), folosită la măsurarea textelor culese sau imprimate.

9. **Tiporadiografie** [типорадиография; typoradiographie; Typoradiographie; typoradiography; tiporádiográfia]. *Arte gr.:* Procedeu de reproducere și multiplicare a documentelor pe cale fotografică, cu ajutorul razelor X. Se iau teancuri de hârtie fotografică în straturi de 50···100 de coale, peste cari se așază originalul de reprodus, imprimat cu o cerneală opacă pentru razele X. Întregul pachet se supune influenței razelor X incidente din spre original, iar apoi se developează. Se obțin imagini negative. Sin. Tipar radiografic.

10. **Tipurilor, teoria** ~ [теория видов; théorie des types; Typentheorie; theory of types; tipuselmélet]. *Chim.:* Teorie depășită, care reprezenta combinațiile chimice drept rezultat al substituirii prin diverși radicali a atomilor de hidrogen sau a echivalenților de oxigen din câteva combinații chimice simple, de bază, numite tipuri:



$$\begin{array}{cccc} \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}; & \left.\begin{matrix}H\\Cl\end{matrix}\right\}; & \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O; & \left.\begin{matrix}H\\H\\H\end{matrix}\right\}N. \\ \text{Hidrogen} & \text{Acid clorhidric} & \text{Apă} & \text{Amoniac} \end{array}$$

S'au folosit și alte tipuri, de exemplu „formenul" (metanul), bioxidul de carbon, etc. — Astfel, o aceeași substanță putea fi reprezentată sub diverse forme. Acest fapt producea confuzii. — Teoria tipurilor nu era practică și era insuficientă. Ea a ajutat însă la introducerea noțiunilor de serie omoloagă și de funcțiune chimică; din ea s'a desvoltat mai târziu teoria valenței. Pe la mijlocul secolului trecut, teoria a fost înlăturată odată cu constituirea teoriei structurii chimice (v.).

11. **Tiraj** [тяга; tirage; Zug, Zugwirkung; draught; húzat, léghúzat]. *Mș. term.:* 1. Circulația aerului

şi a gazelor de ardere într'o instalaţie de încălzire cu focar (căldare de abur, cuptor industrial, sobă de încălzit, etc.), supuse unei diferenţe de presiune între două secţiuni ale instalaţiei. Diferenţa de presiune se realizează, fie prin mijloace artificiale, mecanizat (tiraj artificial), fie prin diferenţa de greutate specifică, provocată mai ales de diferenţa de temperatură a două coloane de gaze având înălţimi egale cu înălţimea H a coşului instalaţiei de ardere: una exterioară coşului şi cu greutatea specifică γ_a şi temperatura t_a a aerului, iar alta interioară coşului şi cu greutatea specifică γ_g şi temperatura t_g a gazelor de ardere:

$$\Delta p = p_a - p_g = H(\gamma_a - \gamma_g),$$

unde p_a e presiunea aerului ($p_a = 10\,332{,}3$ kg/m^2 la 760 torr) şi p_g e presiunea gazelor de ardere (tiraj natural). — 2. Însăşi diferenţa de presiune sub care se obţine circulaţia aerului indicată sub Tiraj 1. —

Prin tiraj se obţin, într'o instalaţie de încălzire, alimentarea focarului cu aerul necesar arderii, transportul gazelor de ardere produse în focar de-a-lungul suprafeţelor de încălzire, şi evacuarea lor în atmosferă.

Tirajul determină vitesa gazului la gura coşului şi, prin aceasta, debitul în greutate al gazelor de ardere. Acest debit depinde de felul combustibilului ars, de mărimea instalaţiei de ardere şi de condiţiunile ei de funcţionare (producţia orară de abur, căldura necesară unui proces metalurgic, temperatura de încălzire într'o încăpere, etc.).

Afară de asigurarea vitesei, depresiunea Δp dintre două secţiuni acopere şi căderile în rezistenţele corespunzătoare lungimii drumului, formei secţiunilor şi schimbărilor de direcţie dintre secţiunile considerate. De exemplu, depresiunea măsurată la baza coşului trebue să acopere efectul rezistenţelor începând dela intrarea aerului prin grătar, adică efectul rezistenţei grătarului, rezistenţei stratului de combustibil, rezistenţei fasciculului tubular şi a canalelor de fum. Faţă de presiunea dela bază, gura coşului trebue să aibă o depresiune care să acopere deci efectul rezistenţelor la curgerea gazelor prin coş şi să asigure energia cinetică necesară evacuării.

Poziţia punctului de depresiune nulă ±0 nu e fixată; se recomandă totuşi ca ea să fie în dreptul grătarului, pentru a asigura stabilitatea arderii. Punctul de depresiune nulă are un rol important în cazul canalelor de curgere neetanşe, fiindcă, la o depresiune prea mare, se aspiră aer fals, dăunător arderii, iar in cazul unei suprapresiuni apar emanaţii de gaze, dăunătoare în special la sobele de încălzit.

Fiindcă solicitarea termică specifică a grătarului şi vitesa de curgere a gazelor de ardere în dreptul suprafeţelor de încălzire, şi deci transferul de căldură, sunt determinate şi de depresiune, tirajul e unul dintre factorii importanţi în producţia de căldură a instalaţiilor de ardere, stabilirea mărimii depresiunii fiind astfel una dintre operaţiunile principale în construcţia instalaţiilor de ardere cu focar. Pentru a ţinea seamă de cauzele cari slăbesc tirajul, — starea higrometrică (vaporii din aer micşorează greutatea specifică a aerului), direcţia şi intensitatea vântului, presiunea barometrică (în regim ciclonic, greutatea specifică a aerului scade), neetanşeitatea drumului de conducere a gazelor de ardere (intrare de aer fals), infiltraţii de apă la baza coşului, cari provoacă scăderi de temperatură, etc., — valoarea rezultată din calcul a depresiunii se măreşte, în general, cu cca 20%. Variaţia tirajului se poate obţine prin variaţia secţiunii de trecere a gazelor de ardere spre coş. —

Tirajul natural realizează curgerea aerului şi a gazelor de ardere într'o instalaţie de încălzire cu focar, prin depresiunea provocată de diferenţa de greutate dintre coloana de gaze de ardere, calde, din coş, şi coloana identică de aer rece, din exterior. Astfel se realizează, în tirajul natural, un curent de gaze, care are ca secţiune de intrare suprafaţa liberă totală a grătarului şi, ca secţiune de ieşire, secţiunea coşului. Secţiunea coşului, depresiunea şi rezistenţele determină astfel volumul de aer care intră în focar, iar suprafaţa liberă a grătarului determină vitesa de intrare a aerului. În general, pentru a realiza un tiraj natural satisfăcător, care să asigure un bun randament termic al procesului de ardere, vitesa de intrare a aerului în focar trebue să fie egală cu vitesa de ieşire prin coş a gazelor de ardere — şi aria suprafeţei libere a grătarului nu trebue să fie mai mică decât aria secţiunii dela vârful coşului.

Presiunea ascensională statică, la baza coşului, care provoacă urcarea gazelor de ardere prin coş, se exprimă prin relaţia

$$\Delta p = H \cdot 273 \left(\frac{\gamma_{a_0}}{T_a} - \frac{\gamma_{g_0}}{T_g} \right),$$

H fiind înălţimea coşului, γ_{a_0} şi γ_{g_0}, greutăţile specifice ale aerului, respectiv ale gazelor, la 0°, iar T_a şi T_g, temperaturile absolute ale aerului, respectiv ale gazelor de ardere.

Depresiunea naturală Δp depinde de felul şi de mărimea instalaţiei de ardere, de felul combustibilului, de solicitarea ponderală a grătarului, de secţiunea, aşezarea şi lungimea fasciculelor tubulare şi a camerelor de fum. La vitesele obişnuite, de 3···4 m/s, ale gazelor de ardere, tirajul necesar e de aproximativ 3···5 în dreptul grătarului şi de 10···16, la baza coşului, în cazul arderii de cărbuni; de 8···10, respectiv 15···20 în cazul arderii de lignit ameliorat, de 12···20, respectiv 20···30 în cazul arderii de lignit obişnuit, în milimetri coloană de apă. Datele se referă la căldări de abur stabile, cu o producţie specifică orară de abur de 15···40 kg/m^{2}h.

Tirajul natural poate fi influenţat de următoarele elemente: scăderea depresiunii la sarcini constante sau crescătoare ale cazanului, depresiune prea constantă la sarcini variabile, depresiune neregulată şi neconformă cu sarcina. — Scăderea depresiunii poate fi provocată de secțiuni prea mici de trecere pentru gaze (rezistențe la curgere mari), de secțiuni de trecere prea mari (expansiunea gazelor, curenți de curgere contrari), de razele solare cari intră în coş (ridicarea temperaturii pereților coşului provoacă curenți de gaze contrari), cazul fiind frecvent la sobele de încălzit şi la coşurile de fabrică prea joase. Depresiunea prea constantă apare când gazele de ardere ale mai multor unități sunt conduse ntr'un singur coş. Depresiunea neregulată e provocată de variațiile temperaturii aerului exterior; de variațiile presiunii atmosferice, arderea fiind mai puțin activă când scade presiunea atmosferică; de starea higrometrică a atmosferei; de vânturile dela vârful coşului, efectul lor într'un sens sau altul fiind cu atât mai sensibil, cu cât valoarea tirajului e mai mică. —

Tirajul artificial realizează curgerea aerului şi a gazelor de ardere într'o instalație de ardere, cu ajutorul unei instalații de ventilatoare, sau prin depresiunea provocată printr'un efect de ejecție.

La tirajul cu ventilatoare, curentul de gaze e produs prin mişcarea palelor unui ventilator aşezat în drumul gazelor de ardere. Sistemul de tiraj cu ventilatoare e folosit la căldările de abur cu mare producție orară de abur, la instalațiile de ardere în cari nu se dispune de loc suficient pentru construirea unui coş, în cazul terenurilor de fundație defavorabile pentru montarea coşului, la suprasolicitarea căldării, când există necesitatea reducerii pierderilor reodinamice în coş, la temperaturi prea joase ale gazelor de ardere la ieşirea din căldare (120···150°) şi cari ar reclama înălțimi prea mari ale coşului.

Avantajele tirajului artificial sunt: independența față de condițiunile atmosferice şi față de temperatura gazelor de ardere; adaptare uşoară din punctul de vedere al construcției, şi spațiu ocupat mic; integrarea instalației de tiraj în construcția căldării de abur, respectiv a cuptorului industrial; reducerea înălțimii coşului şi a lungimii canalelor de gaze la coş. Desavantajele tirajului artificial sunt: întreținere costisitoare, consum suplementar de energie, şi faptul că defectarea ventilatorului scoate din serviciu întreaga instalație de ardere.

Instalațiile de tiraj artificial cu ventilatoare pot fi în sistem direct, indirect, sau combinat.

În sistemul de tiraj artificial direct, ventilatorul aspiră gazele de ardere şi le refulează în coş. Ventilatorul e instalat la baza coşului, astfel încât rezistențele la trecerea gazelor să fie minime şi să se evite formarea de vârtejuri. Consumul de energie pentru ventilator reprezintă aproximativ 0,5···1% din energia producției de abur a căldării. În sistemul de tiraj artificial indirect, ventilatorul aspiră din atmosferă aer pe care-l refulează cu mare vitesă în coşul echipat cu difuzor. Prin efectul de ejecție care se produce, gazele de ardere sunt aspirate şi evacuate prin coş. Sistemul e folosit la căldări la cari temperatura gazelor de ardere e foarte înaltă, şi deci se produce uzura prematură a palelor de ventilator. Consumul de energie al ventilatorului e de 1,5···3% din energia producției de abur a căldării. — Sistemul de tiraj artificial combinat se aseamănă cu sistemul indirect; ventilatorul aspiră, în locul aerului, o parte a gazelor de ardere, pe care o refulează în coş printr'un difuzor, provocând astfel tirajul, prin curentul şi efectul de ejecție produs. Consumul de energie e aproximativ 1···1,5% din energia producției de abur a căldării. Uneori, instalațiile cu ventilator sunt combinate cu instalații de tiraj natural, ele intrând în funcțiune numai când se cer suprasolicitarea suprafețelor de încălzire ale căldării, sau cantități de căldură mai mari în cuptoarele industriale.

Diferența de presiune pe care o produce ventilatorul e

$$H=(p_2-p_1)+\left(\frac{v_2^2-v_1^2}{2g}\right)\gamma_g \text{ mm col. } H_2O,$$

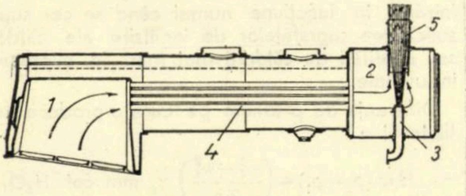
unde primul termen reprezintă presiunea statică, necesară pentru învingerea rezistențelor în conducte, p_1 fiind presiunea la intrare, p_2 presiunea la ieşire, iar termenul al doilea reprezintă presiunea dinamică, v_1 fiind vitesa la intrare, v_2 vitesa la ieşire, şi γ_g, greutatea specifică a gazelor. În general, se poate considera că $p_1=0$ şi $v_1=0$; astfel, relația devine, în milimetri coloană de apă:

$$H=p_2+\frac{v_2}{19,62}\cdot\gamma_g.$$

Ventilatoarele folosite pentru producerea tirajului artificial sunt ventilatoare centrifuge cu electromotor, radiale sau axiale. Reglarea debitului de gaze se face prin reglarea turației electromotorului, reglarea prin laminarea curentului de gaze provocând pierderi mari de sarcină (prin reducerea debitului de aer s'ar reduce şi tirajul necesar). —

La unele instalații de căldare de abur şi de cuptoare industriale se foloseşte un sistem de tiraj combinat cu ventilatoare pentru insuflarea de aer în focar. Aerul e aspirat din atmosferă şi e trimis, fie în preîncălzitorul de aer, de unde ajunge în focar, fie direct în focar, deasupra stratului de combustibil, sau sub grătar. — Insuflarea deasupra stratului de combustibil e utilizată în special la căldările de pe nave; la căldările terestre stabile, insuflarea de aer suplementar deasupra grătarului se efectuează la unele focare cu grătar rulant. — Insuflarea de aer sub grătar se foloseşte la focarele cari ard cărbuni cu producere de sgură compactă şi aglutinantă, la arderile în straturi groase de combustibil, la suprasolicitări ponderale mari ale suprafeței de grătar şi când sunt mari rezistențe de învins la trecerea aerului prin grătar. În toate aceste cazuri ar fi necesară folosirea unei instalații de tiraj artificial, care ar produce o depresiune puternică în camera de combustie a focarului; s'ar provoca însă intrarea de cantităţi de aer prea mari în canalele de fum, prin părţile lor puţin etanşe — şi s'ar reduce astfel randamentul căldării de abur. Prin insuflarea de aer suplementar în spaţiul de ardere, se reduc înălţimea coşului şi puterea instalaţiei artificiale de tiraj propriu zis, valorile depresiunii menţinându-se între limite favorabile arderii. —

La locomotivele cu abur, tirajul artificial e realizat prin diferenţa de presiune provocată, între suprafaţa grătarului şi camera de fum, de aburul de emisiune din cilindri, care e evacuat în atmosferă prin capul de emisiune şi coş (v. fig.). Aburul, după efectuarea de lucru mecanic în cilindri, e condus la coş prin capul de emisiune, în formă de vână conică, cu vitesa de 250···300 m/s. Datorită efectului de ejecţie care se produce, particulele de abur antrenează, prin mişcarea lor turbionară, particulele de gaze de ardere intrate în camera de fum prin fasciculul tubular, producând astfel o depresiune în camera de fum. În urma depresiunii care se provoacă în camera de fum, gazele de ardere sunt împinse de presiunea mai mare din focar în fasciculul tubular, iar de acolo, în camera de fum; în acelaşi timp, presiunea din focar scade — şi aerul e aspirat din atmosferă, prin suprafaţa liberă a grătarului. Amestecul abur-gaze de ardere, prin presiunea pe care o are aburul de emisiune (aproximativ 1,1 kg/cm^2), e refulat prin coş în atmosferă.



Instalaţie de tiraj artificial la locomotivă.
1) focar; 2) cameră de fum; 3) cap de emisiune; 4) fascicul tubular al căldării orizontale; 5) coş.

Sistemul de tiraj artificial prin efectul de ejecţie al aburului de emisiune prezintă avantajul că e simplu şi produce o reglare automată a producţiei de abur a căldării, în raport direct cu variaţia puterii motorului locomotivei. Variaţia mare a rezistenţelor la mers ale locomotivei cu abur şi adaptarea ei la condiţiunile de tracţiune feroviară reclamă forţe de tracţiune cari variază între limite foarte largi, dela valoarea zero la o valoare corespunzătoare limitei de adeziune şi limitei de epuizare a căldării. Acestor variaţii mari de forţe de tracţiune le corespund variaţii de putere — şi deci un consum variabil de abur în cilindri. Creşterea consumului de abur produce o creştere a debitului aburului de emisiune şi, în consecinţă, mărirea depresiunii în camera de fum, adică şi a tirajului. Prin mărirea tirajului creşte solicitarea termică a grătarului şi, deci, creşte şi producţia de abur orară a căldării.

Desavantajul instalaţiei de tiraj cu ejecţie consistă în randamentul ei mic (cca 15%). Randamentul instalaţiei de tiraj e:

$$\eta_t = \frac{G_g \gamma_a}{G_a \gamma_g} \frac{\Delta b}{\Delta p},$$

unde G_a e cantitatea de abur care trece în unitatea de timp prin capul de emisiune, G_g e cantitatea de gaze de ardere aspirată în unitatea de timp, Δp e presiunea în capul de emisiune, Δb e depresiunea în camera de fum, γ_a e greutatea specifică a aburului şi γ_g e greutatea specifică a gazelor de ardere din coş.

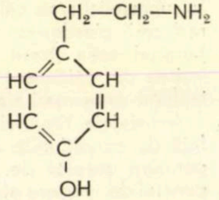
Tirajul în locomotivă e asigurat numai dacă vitesa aburului în capul de emisiune e menţinută între anumite limite, condiţiune care se realizează prin alegerea adecvată a dimensiunilor coşului şi a capului de emisiune, cum şi prin coaxialitatea lor.

La locomotivele de abur cu condensaţie, tirajul e produs prin ventilatoare aşezate în camera de fum, fiindcă emisiunea aburului nu se face în atmosferă.

1. **Tiraj** [тираж; tirage; Auflage; issue; kiadás, példányszám]. *Arte gr.*: 1. Numărul de exemplare imprimate dintr'un titlu. — 2. Producţia orară normală a unei prese de imprimat, exprimată în coale imprimate pe o parte.

2. ~. 3. Sin: Imprimare (v.).

3. **Tiramină** [тирамин; tyramine; Tyramin; tyramine; tiramin]. *Chim. biol.*: p-oxi-fenil-etilamină. Aminofenol: care se prezintă în cristale cu p.t.164···165°, solubile în apă.

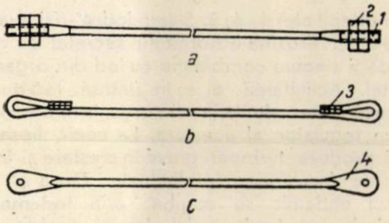


Tiramina a fost găsită în cornul de secară şi e des întâlnită în produsele de putrefacţie a proteinelor. E un produs de degradare a tirozinei, care se decarboxilează sub influenţa unor anumite bacterii, trecând în tiramină. Se foloseşte în ginecologie, ca stimulent al contracţiunii uterine.

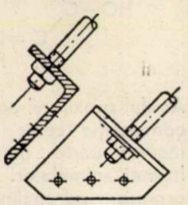
4. **Tirant** [затяжка, тяга; tirant; Zugband; tie rod; vonorúd, vonódarab]. *Cs.*: Element de construcţie, cu lungimea mare în raport cu dimensiunile transversale, de metal sau de beton armat, aşezat orizontal, inclinat sau vertical, destinat să preia numai forţe de întindere. Tiranţii verticali sunt folosiţi pentru suspendarea unor elemente de construcţie (de ex. a tablierelor podurilor suspendate sau ale podurilor în arc cu calea suspendată, a coardelor fermelor, etc.), şi pot fi executaţi din cabluri metalice, din bare rotunde de oţel, lanţuri, fiare profilate, sau din beton armat. Tiranţii inclinaţi sunt folosiţi, fie pentru a prelua forţele exterioare orizontale cari acţionează asupra construcţiilor sau asupra elementelor de construcţie verticale (de ex. stâlpi de susţinere a conductelor aeriene, palplanşe, coşuri de fum,

etc.), în vederea micșorării momentelor încovoietoare produse de aceste forțe și a măririi stabilității construcțiilor (tiranți de ancorare), fie pentru a micșora momentele încovoietoare ale grinzilor, prin producerea unui moment încovoietor inițial de sens contrar, realizat prin preîntinderea tiranților (de ex. la grinzile armate). Se execută din cabluri metalice, din sârme sau din bare rotunde de oțel, sau din fiare profilate. Tiranții orizontali sunt folosiți cel mai des, și sunt destinați să preia împingerile orizontale produse de cadre, arce, bolți, shed-uri, pentru a micșora momentele încovoietoare produse în barele acestor elemente de construcție și pentru ca reazemele să fie solicitate numai de forțe verticale. Se execută din fiare profilate, din bare rotunde de oțel, sau din beton armat. —

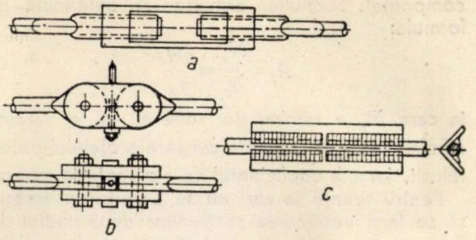
Tiranții metalici sunt cei mai economici, dar prezintă desavantajele că sunt supuși coroziunii și au un aspect inestetic, mai ales dacă sunt folosiți la construcțiile monumentale și la interioare. Pentru a evita acest aspect, se folosesc tiranți formați din bare cu secțiunea circulară sau pătrată, și cari sunt prelucrați prin răsucire, prin ciocănire, sau sunt împodobiți cu ornamente metalice. Capetele tiranților metalici sunt prelucrate, fie cu buclă sau cu ochiu, fie cu filet (v. fig. *I*), pentru a se putea ancora în elementele de construcție respective. Capetele cu bucle sau cu ochiu se folosesc, în special, la ancorarea în zidărie sau în beton, prin introducerea în ochiu sau în buclă a unei ancore formate, fie dintr'o bară dreaptă, fie dintr'o bară îndoită în formă de S, sau de forme speciale, cu aspect ornamental (v. sub Ancoră). Capetele filetate se folosesc pentru ancorarea de profiluri laminate (v. fig. *II*). La tiranții formați din bare rotunde, lungi și relativ groase (cu diametrul mai mare decât 22 mm), capetele filetate se îngroașă prin forjare, astfel încât diametrul interior al filetului să fie cel puțin egal cu diametrul barei în partea neîngroșată. Înnădirea tiranților lungi se face cu manșoane de strângere, filetate, cu eclise prinse cu șuruburi sau prin sudare (v. fig. *III*). Înnădirea cu manșoane prezintă avantajul că permite o îndreptare mai bună a tirantului și realizarea unei tensiuni inițiale. În acest scop, manșonul are capetele filetate în sensuri contrare.



I. Tipuri de tiranți metalici.
a) cu capăt îngroșat și filetat; b) cu buclă sudată; c) cu ochiu forjat; 1) capăt filetat; 2) piuliță; 3) sudură din ambele părți; 4) ochiu forjat.



II. Prinderea tiranților metalici cu capăt filetat de profilurile laminate.



III. Înnădirea tiranților metalici.
a) cu manșon de strângere; b) cu eclise; c) prin sudură.

Calculul tiranților metalici se face considerând secțiunea netă și determinând rezistențele după procedeele de calcul al elementelor supuse la întindere, dacă tirantul nu are filet, sau după procedeele de calcul al buloanelor, dacă tirantul are capetele filetate sau are înnădiri cu manșoane filetate. Când tirantul e format din mai multe bare, rezistențele admisibile se micșorează cu 10···15%, fiindcă există pericolul ca solicitările barelor să fie diferite, datorită întinderilor inegale ale diferitelor bare. —

Tiranții de beton armat sunt mai puțin economici, dar prezintă avantajul că barele metalice sunt apărate de coroziune, astfel încât se folosesc, în special, la construcțiile supuse intemperiilor sau agenților corozivi (hale industriale, poduri). Armatura tirantului poate fi formată, fie din bare rotunde de oțel-beton, fie din fiare profilate, dacă împingerea pe care trebue să o preia tirantul e mai mare decât 50 t. Ancorarea armaturilor se face prin ciocuri cu raza de îndoire mare (egală cu de 20 de ori diametrul barelor), sau prin piese de ancorare speciale. Înnădirile barelor armaturii se fac ca la tiranții metalici. La bolți și arce se folosesc, în special, manșoanele de strângere, cari permit întinderea inițială a tirantului cu o forță egală cu împingerea laterală produsă de construcție, în scopul readucerii curbei de presiune, produsă de încărcările permanente, în axa bolții sau a arcului, cum s'a presupus la proiectare.

Calculul tiranților de beton armat se face, fie după stadiul de rupere, fie după stadiul de fisurare, dacă tirantul e supus agenților corozivi și nu se admite fisurarea betonului. În stadiul de rupere, forța de întindere e preluată în întregime exclusiv de armatură, betonul având numai rolul de a proteja armatura. Eventuala fisurare a betonului se evită, în parte, prin etriere și frete, prin betonarea tirantului după decofrarea construcției, astfel încât armatura să se întindă, sub acțiunea încărcărilor permanente, înainte de înglobarea ei în beton, — cum şi prin folosirea betonului precomprimat. Secţiunea armaturii se determină cu formula:

$$A_f = \frac{N_r}{\sigma_c} = \frac{cN}{\sigma_c}$$

în care N_r e sarcina de rupere, N e sarcina admisibilă, σ_c e limita de curgere a oţelului-beton folosit, iar c e coeficientul de siguranţă la rupere.

Pentru tiranţii la cari nu se admit fisuri trebue să se facă verificarea secţiunilor după stadiul de fisurare. În acest caz, dacă armatura a fost calculată după stadiul de rupere, secţiunea necesară de beton, în stadiul de fisurare, se determină cu formula:

$$A_b = \frac{c_f N - 200 A_f}{R_t},$$

în care A_f e secţiunea armaturii, calculată după stadiul de rupere, N e sarcina admisibilă, R_t e rezistenţa la rupere a betonului prin tracţiune, c_f e coeficientul de siguranţă la fisurare, iar coeficientul numeric 200 reprezintă valoarea tensiunii în armatură, considerând alungirea betonului şi a armaturii (ε_b şi ε_f) egale cu 0,0001, şi modulul de elasticitate al betonului egal cu 2 100 000 kg/cm².

Cea mai bună utilizare a materialelor se obţine când sarcinile admisibile, în cele două ipoteze de calcul, sunt egale, când adică

$$N = \frac{N_r}{c} = \frac{N_f}{c_f} = \frac{\mu \sigma_c A_b}{c} = \frac{R_t A_b + 200\,\mu A_b}{c_f},$$

unde N_f e sarcina de fisurare, μ e coeficientul maxim de armare, celelalte simboluri având semnificaţiile de mai sus. La tiranţii la cari nu se admit fisuri, înnădirea armaturilor trebue să se facă numai prin sudură, sau cu manşoane de tensiune, oricare ar fi diametrul barelor.

Folosirea betonului armat la tiranţii la cari nu se admit fisuri e neraţională, din care cauză se recomandă executarea acestora din beton precomprimat, pentru a obţine secţiuni mai economice.

1. **Tirant** de apă. *Nav. m.* V. Pescaj.

2. **Tirant vertical:** Sin. Şurub de plafon (v. Plafon, şurub de ~).

3. **Tiratron** [тиратрон; thyratron; Thyratron; thyratron; tiratron]. *Fiz.:* Tub electronic cu trei electrozi: catod incandescent, grilă şi anod, care are un gaz sub presiune joasă (vapori de mercur, de neon sau de argon). Ca şi în cazul unei triode cu vid, curentul anodic se stabileşte numai dacă grila are o tensiune adecvată în raport cu catodul. Când curentul se stabileşte din cauza unei astfel de tensiuni, sau dacă tensiunea anodică creşte peste o anumită valoare, intensitatea lui creşte însă brusc. Tiratronul se comportă deci ca un releu. După ce descărcarea a fost iniţiată, grila nu mai are nicio acţiune asupra ei şi, pentru a o întrerupe, e necesar să se reducă tensiunea anodică la o valoare foarte mică. Tiratroanele pot fi folosite ca onduloare, pentru automatizări şi reglaje.

4. **Tirbuşon.** V. Rac.

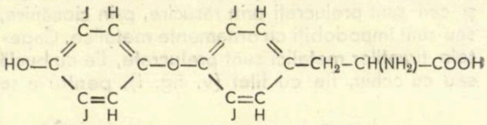
5. **Tireoglobulină** [тиреогловулин; thyréoglobuline; Thyreoglobulin; thyreoglobulin; tireoglobulin]. *Chim. biol.:* Proteină prezentă în glanda tiroidă. Tireoglobulina conţine iod şi, prin hidroliză, pune în libertate un aminoacid tetraiodat: tiroxina (v.) sau hormonul tiroidian.

6. **Tirfon** de ridicare. *Metl.:* Sin. Extractor, Ridicător (v.).

7. **Tirighie** [винный камень; tartre; Weinstein; tartar, winestone; borkő]. V. sub Piatră de vin, Tartru.

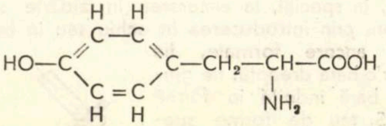
8. **Tirotrop,** hormon ~ [гормон тиротроп; hormone thyrotrope; Thyrotrophormon; thyrotrope hormone; tirotrop-hormon]. *Chim. biol.:* Hormon care stimulează secreţia glandei tiroide, produs de lobul anterior al hipofizei.

9. **Tiroxină** [тироксин; thyroxine; Thyroxin; thyroxine; tiroxin]. *Chim. biol.:*



Acid difenil eter 1, 6, 3, 5-tetraiod-4'-oxi-4-aminopropionic. Tiroxina e hormonul secretat de glanda tiroidă şi singura combinaţie cu iod din organismul animal. Activitatea ei e în strânsă legătură cu procesele de asimilaţie din organism, intervenind ca un regulator al acestora. La copii, lipsa tiroxinei produce turburări grave în creştere şi în desvoltarea facultăţilor intelectuale. Guşa şi cretinismul endemic se combat prin tratament cu săruri de iod. Leziuni ale glandei tiroide, însoţite de lipsa hormonului tiroidian, provoacă la adulţi o boală gravă de piele, mixoedemia. Secreţia prea abundentă de tiroxină produce boala cunoscută sub numele de boala lui Basedow.

10. **Tirozină** [тирозин; tyrosine; Tyrosin; tyrosine; tirozin]. *Chim. biol.:*



Acidul p-oxifenil-amino-propionic. Tirozina intră în compoziţia celor mai multe proteine naturale, făcând parte dintre aminoacizii indispensabili hranei animalelor. Din tirozină se sintetizează în organism adrenalina (v.).

11. **Tirozinază** [тирозиназа; tyrosinase; Tyrosinase; tyrosinase; tirozináza]. *Chim. biol.:* Enzimă din clasa desmolazelor, grupul oxidazelor. Tirozinaza e o fenol-oxidază prezentă în ţesutul vegetal. Sub acţiunea ei, tirozina este oxidată, trecând în dioxi-fenilalanină, şi apoi, mai departe, în dioxi-indol.

1. **Tirul** găurilor de mină [паление шпуров; age des coups de mine; Abtun der Schüsse; blasting; furólyuk-elrobbantás]. *Mine:* Operațiunea de aprindere a încărcăturii de exploziv a găurilor de mină. După modul în care se produce explozia, se deosebesc: tir succesiv, la care găurile de mină fac explozie una după alta; tir simultan, caracterizat prin explozia în același timp a mai multor găuri de mină. După mijlocul de aprindere, se deosebesc: tir cu fitil Bickford, cu fitil de siguranță, cu amorse de siguranță, cu cordon detonant, cu stupile, etc.; tir electric.

2. **Tisă** [тисс; if; Eibe; yew; tiszafa]. *Bot.:* Taxus baccata L. Arbore mic, conifer, nerășinos, din familia taxaceelor, rar prin pădurile munților. Are un lemn foarte compact și tenace, cu duramen roșu brun. Se lucrează bine și se lustruește frumos. E căutat pentru strungărie, sculptură, tâmplărie. Toate părțile plantei: ramuri, coajă, frunze, semințe, sunt otrăvitoare, conținând un alcaloid, taxina, afară de carnea roșie (aril) a fructelor de pe plantele femele, care conține un mucilagiu dulceag și comestibil.

3. **Tisaru,** strate de ~ [пласты Тисару; couches de T.; T. Schichten; T. strata; T. rétegek]. *Geol.:* Complex silicios, alcătuit din silexuri roșii, verzi sau negre, cu intercalații de șisturi marnoase și gresii cuarțifere. Reprezintă Senonianul inferior din zona marginală a Flysch-ului din Carpații Orientali.

4. **Tissu** durci (termen francez) [жесткая ткань; tissu durci; Textilpressharze; impregnated tissue; impregnált szövet]. *Ind. text.:* Țesătură textilă impregnată cu rășini (de ex. fenolice). Având rezistență mecanică mare, se întrebuințează la confecționarea de piese industriale.

5. **Titan** [титан; titane; Titan; titanium; titán]. *Chim.:* Ti; nr. at. 22; gr. at. 47,90; gr. sp. 4,5; p. t. 1800°; p. f. cca 3000°. Element din grupul al patrulea al sistemului periodic. E foarte răspândit în cantități mici, singurele minerale cari conțin titan și se găsesc în cantități mai mari fiind rutilul (v.), ilmenitul (v.), titanitul (v.), perowskitul (v.), cum și magnetitul titanifer. Titanul e alb-argintiu, dur, casant la rece și maleabil la roșu. E folosit în aliaje, mai ales cu fierul (v. Ferotitan, sub Feroaliaje).

Se cunosc următorii isotopi ai titanului: titanul 43, care se desintegrează cu timpul de înjumătățire de 0,58 s, obținut prin reacția nucleară Ca^{40} (α, n) Ti^{43}; titanul 45, care se desintegrează cu emisiune de pozitroni, cu timpul de înjumătățire de 3,08 ore, obținut prin reacțiile nucleare Ca^{42} (α, n) Ti^{45}, Sc^{45} (p, n) Ti^{45}, Sc^{45} (d, 2 n) Ti^{45}; Ti^{46} (n, 2 n) Ti^{45}, Ti^{46} (γ, n) Ti^{45}; isotopii stabili: titanul 46, titanul 47, titanul 48, titanul 49 și titanul 50, cari se găsesc, respectiv, în proporție de 7,95%, 7,75%, 73,45%, 5,51% și 5,34% în titanul natural; titanul 51, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătățire de 42 de zile, obținut prin reacțiile nucleare Ti^{50} (d,p) Ti^{51}, Ti^{50} (n, γ) Ti^{51}.

Se cunosc următorii compuși mai importanți ai titanului: bioxidul de titan, TiO_2, care se găsește în natură ca rutil, anatas, etc. și e întrebuințat ca pigment alb, sub numele de alb de titan; sulfatul de titan, $Ti(SO_4)_2$, obținut prin disolvarea bioxidului în acid sulfuric concentrat cald și care, prin hidroliză, dă sulfatul de titanil, $(TiO)SO_4$; tetraclorura de titan, $TiCl_4$, lichid incolor, care în apă se hidrolizează, dând TiO_2 și acid clorhidric, iar cu halogenurile metalelor alcaline dă săruri duble; tetrafluorura de titan, TiF_4, care, cu acidul fluorhidric, dă acidul fluortitanic, H_2TiF_6; triclorura de titan, $TiCl_3$, obținută anhidră prin trecerea vaporilor de tetraclorură, amestecați cu hidrogen, peste cupru încălzit care, prin cristalizare din soluția apoasă, trece într'o sare hidratată, $TiCl_3$, 6 H_2O, de coloare violetă, isomeră cu o sare cu aceeași formulă, de coloare verde.

6. **Titan,** macara ~ -: Sin. Macara-ciocan. V. sub Macara-ciocan cu stâlp fix și sub Macara-ciocan cu stâlp pivotant.

7. **Titanit** [титанит, сфен; titanite; Titanit; sphene, titanite; titánit]. *Mineral.:* $CaTi[O \mid SiO_4]$. Silicat de calciu și de titan, natural, cristalizat în sistemul monoclinic, cu duritatea 5···5,5 și gr. sp. 3,4···3,6. Se prezintă în cristale galbene, verzui sau brune. E un mineral accesoriu în rocele eruptive amfibolice, în sienite, etc. E o piatră semiprețioasă. Sin. Sfen.

8. **Titanit.** *Metl.:* Metal dur cu carburi metalice, concreționat (v. sub Carburi, metale dure cu ~ metalice concreționate), constituit din carbură de titan și carbură de molibden, cu adaus de nichel, ca liant. (N. C.).

9. **Titanomagnetit** [титаномагнетит; titanomagnétite; Titanomagnetit; titanomagnetite; titánomagnetit]. *Mineral.:* Varietate de magnetit, bogată în titan.

10. **Tithonic** [титонскии ярус; tithonique; Tithon; Tithonian; tithon]. *Geol.:* Facies special al Portlandianului mediteranean, caracterizat prin depozite de mare adâncă, reprezentate prin calcare marnoase roșii, galbene sau cenușii, cu amoniți.

În țara noastră s'au considerat greșit drept calcare tithonice, calcarele masive recifale, groase de sute de metri, cu urme de coralieri, Nerinaea, Dicerus, cari formează cele mai multe dintre masivele muntoase calcaroase (Piatra Craiului, flancul de vest al Bucegilor, etc.). Aceste calcare reprezintă, de fapt, faciesul calcarelor de Stramberg, tot de vârstă Portlandiană.

11. **Titlu** [заглавие; titre; Titel; title; cim]. *Arte gr.:* 1. Numele unei lucrări editate sau al unei părți distincte a ei (articol, capitol, paragraf, etc.). — 2. Totalitatea inscripțiilor așezate înaintea textului unei lucrări sau înaintea unei părți distincte a ei. În această accepțiune, titlul poate cuprinde, afară de numele lucrării sau al părții, și alte indicații suplementare.

Se deosebesc:

12. ~ **central** [заголовок в центре; titre centré; zentrischer Titel; centred title; közép cim]: Titlu așezat simetric față de axa formatului

de text, despărţit prin albituri de textul care-l precede şi de cel care-l urmează.

1. **Titlu colectiv** [общеезаглавие; titre général; Sammeltitel; general title; kollektivcim]. *Arte gr.*: Titlu comun al unei lucrări în mai multe volume, care se repetă la fiecare volum, sau titlul unui volum care cuprinde părţi independente (de ex. o colecţie de nuvele ale mai multor autori, publicate într'un singur volum). Când o lucrare are, pe lângă titlul principal (v.), şi un titlu colectiv, acesta se imprimă pe pagina din stânga, iar pe pagina din dreapta se imprimă titlul principal, care, în acest caz, se numeşte titlu special.

2. **~ de carte:** Sin. Titlu principal (v.).

3. **~ de coloană:** Sin. Colontitlu (v.).

4. **~ de copertă** [залоговок на обложке; titre de couverture; Umschlagtitel; cover-title; fedélcim]: Titlu imprimat pe coperta unei cărţi, a unei broşuri, reviste, etc., cuprinzând, de obiceiu, numele autorului sau al instituţiei care publică lucrarea, numele lucrării, numărul de ordine, numărul de volume ale lucrării, editura şi anul apariţiei. Dacă grosimea cărţii permite, se imprimă pe aceeaşi filă şi titlul de cotor (v.).

5. **~ de cotor** [заголовок на корешке; titre du dos; Rückentitel; title of the back; gerinccim, hátcim]: Titlu imprimat pe cotorul unei cărţi, cuprinzând, de obiceiu, aceleaşi date ca şi titlul de copertă.

6. **~ de ziar** [газетный заголовок; tête de journal; Zeitungskopf; newspaper heading; ujságcim]: Inscripţia aşezată în fruntea primei pagini a unui ziar, asemănătoare cu titlul unei cărţi. Cuprinde, de obiceiu, numele ziarului, scurte indicaţii privind scopul publicaţiei, datele de apariţie, adresa redacţiei şi a administraţiei, condiţiunile de abonament, tariful publicaţiilor, anul, numărul şi data apariţiei. Ultimele date se pot culege şi deasupra numelui ziarului; în acest caz, ele sunt despărţite de restul textului de titlu cu o linie, dar pot fi cuprinse şi în casete aşezate sub titlu. Se obişnueşte ca titlul de ziar să fie cules uneori mai strâns în partea stângă, lăsând în partea dreaptă un spaţiu liber în care se imprimă o „manşetă" sau sumarul numărului respectiv. Sin. Cap de ziar (v.).

7. **~ fals** [псевдозаголовок; faux-titre, avant-titre; Schmutztitel; bastard title; szenycim]: Titlu aşezat singur pe prima pagină fără soţ a unei părţi dintr'o lucrare, spatele paginii rămânând neimprimat.

8. **~ în cap de rând** [заголовок в абзаце; titre en tête de ligne; Kolumnentitel; headline title; vezércim]: Titlu aşezat la început de alineat, în rând cu textul; se culege, de obiceiu, cu o literă de rând din acelaşi corp cu litera textului, însă cu aldine, cursive sau capitaluţe.

9. **~ în casetă** [заголовок в рамке; titre encadré; Kassettentitel; bordered title; kaszettacim]: Titlu aşezat în cuprinsul textului, de obiceiu încadrat într'un chenar.

10. **~ în frontispiciu** [заголовок в фронтисписе; titre en frontispice; Titel in Vorderblatt; title in frontispice; homlokcim]: Titlu aşezat la linia superioară a formatului de text, între el şi text rămânând un spaţiu neimprimat.

11. **~ marginal** [заголовок на белом поле страницы; titre marginal; am Rande befindlicher Titel; marginal title; marginália]: Titlu aşezat pe rama albă a unei pagini.

12. **~ permanent** [постоянный заголовок; titre permanent; Dauertitel; permanent title; tartós cim]: Titlul care, în ziare şi în reviste, se foloseşte în mod regulat (de ex. Spectacole, Sport, Ultima oră). Poate fi cules din elemente tipografice sau poate fi executat ca un clişeu.

13. **~ principal** [главный заголовок; grand titre; Kopftitel; full title; fejcim]: Titlu aşezat pe pagina de titlu sau pe coperta interioară a unei cărţi, cuprinzând detalii despre lucrare, cari nu se imprimă pe copertă.

14. **Titlu** [раздел; titre; Tittel; title; cim]. 3. *Arte gr.*: Partea de text dintr'o lucrare, cuprinsă între două titluri de aceeaşi importanţă (în sensul Titlu 2). — 4. Operă editată. Accepţiunea derivă din cea de sub Titlu 3; în acest sens, se înţelege prin titlu, în activitatea de editare, orice lucrare editată sau o parte din ea, care formează o unitate independentă din punctul de vedere grafic (carte, broşură, număr de revistă, formular, afiş, etc.).

15. **Titlu** *Chim.*: V. Titru.

16. **Titrare** [титрование; titrage; Titrierung, Maßanalyse; titration, volumetric analysis; titrálás]. *Chim.*: 1. Determinarea conţinutului în componenţi al unei substanţe. — 2. Operaţiunea analitică folosită în scopul titrării în sensul de sub Titrare 1 (v. sub Volumetrie).

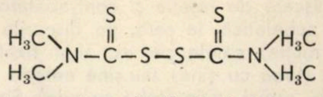
17. **~ potenţiometrică:** Sin. Electrometrie 1 (v.).

18. **Titrimetrie.** V. Volumetrie.

19. **Titru** [титр; titre; Gehalt, Titer; titre, strength; titer]. *Chim.*: 1. Masa de substanţă activă din unitatea de volum de soluţie. — Se măsoară, în Chimie, în număr de grame de substanţă activă cari se găsesc într'un centimetru cub de soluţie. — Soluţiile cu titru cunoscut se folosesc în volumetrie (v.). Prepararea unei soluţii titrate dintr'o substanţă pură şi stabilă se face prin cântărire precisă şi disolvare în apă sau în alt solvent. Astfel se pot prepara, de exemplu, soluţii titrate de carbonat de sodiu, borax, acid oxalic, etc. în apă. În cazul când substanţa nu este pură, sau este instabilă (de ex. higroscopică), deci nu poate fi cântărită cu exactitate, se cântăreşte aproximativ, iar titrul soluţiei se determină prin titrare (v.) cu o soluţie etalon. Valoarea raportului dintre titrul real al soluţiei şi cel calculat, pentru o reacţie dată, reprezintă factorul soluţiei. Factorul serveşte la simplificarea calculelor analitice. — 2. Numărul de grame dintr'o substanţă, cu care reacţionează într'un anumit sens, sau cari sunt puse în libertate de un centimetru cub de soluţie. — 3. Procentul de metal nobil dintr'un aliaj. Sin. Titlu.

20. **Titru.** 4. *Ind. text.*: Sin. Numărul firului de mătase. V. Numerotarea fibrelor şi a firelor.

1. **Tiuram** [тиурем; thiuram; Thiuram; thiuram; tiurém]. *Ind. cc.*:



Numire improprie a disulfurii de tetrametiltiuram. E o substanță folosită ca accelerator, la vulcanizarea cauciucului. Se prepară prin oxidarea acidului ditiocarbonic, care se obține prin condensarea dimetilaminei cu sulfură de carbon.

2. **Tiv** [обшивка; ourlet; Saum; hem; burkolat]. *Ind. text.*: Îndoitură îngustă la marginea unei țesături, sau a îmbrăcămintei, prinsă printr'o cusătură. Tivul executat la un articol de îmbrăcăminte are lărgimea de 5···6 cm și e fixat cu o cusătură de finisare (ștafir); cel executat la articole de lengerie are lărgimea de 0,5···2 cm și e cusut cu o mașină de cusut, la care, în locul piciorușului de presare, se montează un dispozitiv special, numit tivitor.

3. **Tivire** [обшивать; ourlage; Säumen; bording; szelézni]. 3. *Ind. text.*: Efectuarea unui tiv.

4. **Tivire** [подрезка кромок; refendage latéral; Besäumung; lateral length sawing; szélezés]. 2. *Ind.lemn.*: Operațiunea de detașare prin așchiere, de obiceiu cu ferestrăul, a marginilor scândurilor brute, pentru a obține scânduri de formă paralelepipedică. — Sin. Refecare.

5. **Tivitură** [ошивка; empan; Umfassung; spanning; átfogás]. *Arte. gr.*: Șuviță de pânză sau de hârtie, aplicată pe marginile unui carton sau ale unei plăci de sticlă, pentru a o prinde de alt carton sau de altă placă de sticlă.

6. **Tixotropie** [тиксотропия; tixotropie; Tixotropie; tixotropy; tixotropia]. *Chim. fiz.*: Transformarea reversibilă a unor geluri în soluri, în urma unei agitații mecanice (malaxare, acțiunea ultrasunetelor, etc.), după încetarea acțiunii mecanice, solurile obținute transformându-se din nou în geluri. Timpul în care se produce această ultimă transformare se numește timp de gelatinizare tixotropă.

Tixotropia nu se observă la sistemele disperse diluate, la sistemele foarte concentrate, sau la soluțiile coloidale hidrofobe; la cele din urmă, tixotropia se produce numai în prezența unei cantități determinate de electrolit.

În cazul unor soluții coloidale, încetarea acțiunii mecanice nu duce la restabilirea caracteristicelor inițiale ale soluției. Aceste soluții se numesc tixolabile.

Prin curgere lentă sau în urma unei acțiuni mecanice slabe se provoacă fenomenul invers tixotropiei, de mărire a viscozității și a rezistenței la deformare, cu reducerea timpului de gelatinizare tixotropă, fenomen numit reopexie.

Lichefierea tixotropă se produce prin distrugerea parțială a structurii soluției coloidale în timpul agitației mecanice, structură care se restabilește după încetarea acesteia. Tixolabilitatea e datorită distrugerii adânci a structurii, din cauza instabilității structurale a gelului sau din cauza mediului de dispersiune foarte vâscos, care împiedecă restabilirea structurii inițiale. Reopexia e datorită formării unei structuri supramicelare, prin suprapunerea particulelor coloidale.

7. **Tizeră** [тизера; tizère; Tizere; tisere; tizera]: Produs tanant, provenind dela arbustul Tizera, care crește în Africa de Nord și în Sicilia. Lemnul conține 20···22% substanță tanantă.

8. **Tizit.** *Metl.*: Metal dur cu carburi metalice turnat (v. sub Carburi, metale dure cu ~ metalice turnate), cu compoziția 40···80% W; 3···40% Fe; 4···15% Ti; 2···4% C; 1···5% Ce; 4% Cr. (N. C.).

9. **Toaipă** [топорик; aissette; Hohldeichsel; hollow adze, addice, howel; bognárfejsze]. *Ind. țăr.*: 1 Bardă mare dogărească. — 2. Secure mare cu leafa lungă, folosită pentru cioplit grinzi.

10. **Toaleta firului de tutun** [общипывание табака; toilette du brin de tabac; Halmtoilette; removal of leaves from tobacco stem; dohányszár-leválasztás]. *Ind. tut.*: Suprimarea celor două, trei foițe de jos ale firului de tutun, cari conțin, în general, și germenii eventuali ai unei boale criptogamice. Totodată, se scurtează prin ciupire și o parte din rădăcinile firului cari sunt prea lungi. Aceste operațiuni se fac la smulgerea firului din brazde, deci înainte de transplantare.

11. **Toaleta puieților pentru altoire** [отбор саженцев; toilette des sujets; Unterlagentoilette; selection of parent stock; alany-választás]. *Agr.*: Operațiunea alegerii celui mai viguros lăstar dintre lăstarii rezultați deasupra coletului unui puiet fasonat scurt și plantat în școala de pomi. Se execută în prima jumătate a lunii Mai, pentru a pregăti lăstarul pe care se va aplica, în August, ochiul-altoiu. Nu se aplică puieților fasonați lung, la cari ochiul se pune pe lemn de doi ani.

12. **Toană.** *Pisc.*: 1. Ocolul făcut prin desfășurarea completă a unei plase care prinde peștele, înconjurându-l. — 2. Fund propice pentru desfășurarea plaselor de prins peștele, de sub Toană 1. (Termen regional).

13. **Toarcere** [прядение; filage; Spinnen; spinning; fonás]. *Ind. text.*: Operațiune prin care fibrele textile sunt transformate în fire. Se realizează în două faze: toarcerea preliminară, în care panglicile sunt subțiate și ușor răsucite, formând un semitort (v.), și toarcerea finală, în care semitortul e transformat în fire rezistente (tort), printr'o răsucire accentuată. Sin. Tors, Filare.

14. **Toarcian** [тоарский ярус; toarcien; Toarcian; Toarcian; toarcián]. *Geol.*: Etaj al Liasicului superior, caracterizat prin marne negre cu Lytoceras jurense superior și Harpoceras bifrons.

15. **Tobă.** *Arte gr.*: Sin. Masă de pus coale (v.).

16. **Tobă.** *Tehn.* V. Bobină 1.

17. **Tobă.** *Cinem.* V. Carter de film.

18. **Tobă** [тамбур; tambour; Trommel; drum; dob]. *Tehn.*: 1. Organ de mașină, de regulă în formă de corp cav de revoluție, în general cu lungimea mantalei mai mare decât raza care se poate roti în jurul axei sale de simetrie, și care ser-

vește ca organ de înfășurare pentru elemente flexibile de tracțiune (v. Tobă de cablu; Lanț, tobă de ~), sau ca organ de transmitere a forței de tracțiune în procesul tehnologic de trefilare (v.). — 2. Prin extensiune, organ de mașină de forma unei tobe în accepțiunea 1, pe mantaua căruia sunt trasate gradații cari servesc la măsurare (V. Tobă de spațiere și Tobă gradată) sau sunt fixate alte organe de mașină active, tăietoare sau de mărunțire. Exemple: toba cuțitelor la tocătoarele de paie (v.), toba de treierătoare (v.) sau alte organe de comandă, de exemplu came (v. Tobă de comandă).

Uneori toba nu are manta continuă, ci e constituită numai dintr'un ax, din două discuri perpendiculare pe acesta și dintr'un grup de organe drepte sau elicoidale, fixate pe discuri. — Sin. Tambur.

Exemple de tobă în accepțiunea 1:

1. **Tobă** de cablu [канатный барабан; tambour pour câble; Seiltrommel; cable drum; kötéldob]. *Tehn.*: Tobă care servește ca organ de înfășurarea cablurilor de transmisiune (de ex. cablul troliului, cablul mașinii de extracție, etc.), astfel încât se evită suprapunerea spirelor. De obiceiu, are un șanț elicoidal, în care se așază cablul, la înfășurare. Pentru menajarea cablului la prinderea de tobă, când cablul e desfășurat la maximum, trebue să rămână două spire înfășurate, astfel încât toba se dimensionează pentru un număr de spire $n=\frac{L+l}{D}+2\cdots5$, unde L e lungimea cablului, l e lungimea de cablu rezervată pentru proba de rezistență, iar D e diametrul nominal al tobei. Pentru cabluri textile cu diametrul d, se folosesc tobe cilindrice cu mantaua netedă, cu diametrul $D>10\ d$, la antrenare manuală, sau $D>30\cdots50\ d$, la antrenare mecanică. — Pentru cabluri de oțel cu diametrul d și cu diametrul δ al firului celui mai gros dintre toroanele cablului se folosesc, de obiceiu, tobe cu șanț elicoidal, la cari raza șanțului se ia $r=d/2+1\cdots2$ mm, pasul elicei $p=d+2\cdots3$ mm, iar diametrul tobei $D>500\cdots1\,000\ \delta$. Tobele pentru cablu de oțel pot fi cilindrice, cilindroconice, tronconice, etc. V. și sub Mașini de extracție sub Mașini miniere.

2. ~ de lanț. V. Lanț, tobă de ~.

3. ~ de trefilat [волочильниый барабан; tambour pour tréfilage; Ziehtrommel; wiredrawing drum; huzódob]. *Metl.*: Tobă care transmite asupra materialului trefilat forța de tracțiune necesară trecerii acestuia prin filiere. Toba poate fi simplă sau etajată. V. și sub Trefilat, mașină de ~.

4. ~ de uscare [сушильный барабан; tambour de séchage; Trocknentrommel; drying drum; szárító dob]. *Cinem.*: Tobă, de obiceiu de lemn, care servește la uscarea filmelor cinematografice.

5. ~ uscătoare. V. Uscător. —

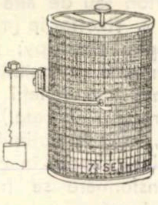
Exemple de tobă în accepțiunea 2:

6. **Tobă** de batoză de păioase [барабан молотилки; batteur à pointe et battes cannelées; Stiften und Leistentrommel; beater drum; cséplőgép-dob]. *Agr.*: Organul de lucru rotitor al batozei (mașina de treierat), care desface boabele din spice sau de pe tulpine, prin lovire și frecare, la trecerea tulpinelor între toba antrenată în mișcare de rotație și contrabătătorul fix. E o tobă scheletică, la care, pe discurile (două sau mai multe) calate pe ax, sunt fixate șine încrestate (tobă cu șine) sau șine netede pe cari sunt fixate, radial, cuie (tobă cu cuie). Sin. Tobă de treierătoare, Bătător.

7. ~ de comandă [ведущий барабан; tambour de commande; Antriebstrommel; driving drum; hajtódob]. *Ind. text.*: Mecanism de comandă a mișcărilor mașinilor circulare automate de făcut ciorapi. Toba de comandă are formă cilindrică; pe suprafața ei laterală, divizată în traseuri, numite și cărări, sunt fixate came prin cari se introduc și se scot din acțiune mecanismele de formare a ochiurilor, de alimentare, de transmitere a mișcării, de tragere a tricotului, etc. Pentru producerea unui ciorap (deci pentru efectuarea tuturor comenzilor), toba de comandă efectuează în general o rotație completă, prin 13 până la 20 de avansuri intermitente. Pozițiile și dimensiunile tobei de comandă depind de tipul mașinii.

8. ~ de-noduri [барабан для отделения сучков; nettoyeur de noeuds; Knotenfängertrommel; pulp strainer; csomófogó-dob]. *Ind. cel.*: Tobă cilindrică, folosită pentru separarea nodurilor din celuloza fixată și spălată. Această tobă e constituită,în general, dintr'o serie de site rotitoare.

9. ~ de spațiere [цилиндр сет; tambour de justification; Settrommel; registering scale; szet-dob]. *Arte gr.*: Dispozitiv adaptat la tasterul (v.) mașinii de cules monotip, care indică albitura ce trebue intercalată între cuvinte, pentru împlinirea corectă a unui rând. Ca părți principale cuprinde un cilindru cu axa verticală, a cărui suprafață laterală e împărțită în 72 de câmpuri orizontale, corespunzând la 72 de pătrișori, și 20 de câmpuri verticale, corespunzând la 20 de spații între cuvinte, — și un indicator. După fiecare apăsare pe un buton de literă, toba se rotește cu un unghiu proporțional cu grosimea literei perforate, înregistrând astfel, pe orizontală, lungimea rândului care se culege. După fiecare apăsare pe un buton de spațiu, indicatorul tobei se ridică și trece în câmpul superior, înregistrând astfel numărul cuvintelor din rând. La sfârșitul rândului, indicatorul încadrează pe cilindru cele două numere ale butoanelor, cari trebue apăsate pentru ca, la turnarea rândurilor, să fie asigurată împlinirea lor corectă. Sin. Tambur de spațiere, Tambur set.



Tobă de spațiere.

10. ~ de tocătoare: Sin. Tobă cu cuțite elicoidale. V. sub Tocătoare de paie.

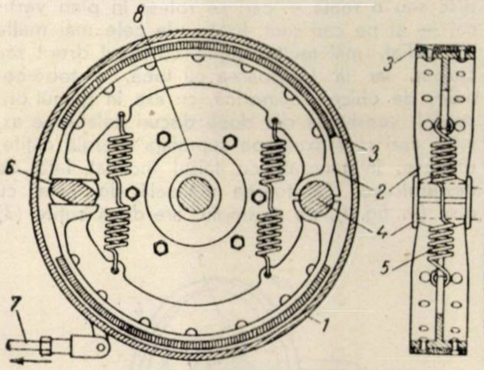
11. ~ gradată [градуированный барабан; tambour divisé; Meßtrommel; graduated drum;

mérődob]. *Tehn.*: Piesă componentă a anumitor instrumente de măsură de precizie, constituită dintr'un cilindru metalic cu un capăt gradat pe manta. Exemplu: cilindrul asamblat cu tija filetată a micrometrului şi care îmbracă tubul gradat (în jumătăţi de milimetru), care are, la un capăt, un buton de antrenare (cu dinţi sau prin frecare, pentru a împiedeca strângerea forţată, la măsurare), iar la celălalt capăt, o porţiune strunjită tronconic, cu 50 de diviziuni trasate pe ea (v. fig. sub Micrometru). Sin. Tobă gradată.

1. **Tobă** de eşapament. V. Eşapament, tobă de ~

2. **Tobă** de evacuare: Sin. Tobă de eşapament (v. Eşapament, tobă de ~).

3. **Tobă** frânei [тормозный барабан; tambour de frein; Bremstrommel; brake drum; fékdob]. *Auto.*: Corp de formă cilindrică, cu suprafaţa laterală interioară netedă, care e solidarizat cu axa sau cu organul de maşină care trebue frânat (v. fig.). Pentru încetinirea sau pentru încetarea mişcării tobei se apasă, pe suprafaţa ei laterală interioară, unu sau doi saboţi (eventual căptuşiţi cu material aderent, de ex. cu metalasbest), articulaţi cu un organ imobil; forţa de apăsare a saboţilor trebue să fie atât de mare, încât să asigure frecarea de alunecare necesară, respectiv frecarea de repaus, dintre suprafeţele în contact.



Complexul de frână al unei roţi de autovehicul.
1) tobă (tambur); 2) sabot; 3) garnitură de frână (de ex. metalasbest); 4) axul de articulaţie al saboţilor; 5) resort de rapel; 6) camă; 7) pârghie de acţionare a frânei, respectiv a camei (6); 8) butuc.

La autovehicule, de exemplu, tobele sunt confecţionate din fontă şi au un butuc, prin intermediul căruia se calează pe arborele planetar (la roţile motoare) sau se asamblează cu fuzete (la roţile directoare). Sin. Tambur de frână.

4. **Tobogan** [скат, желоб; toboggan; Toboggan; toboggan; csuszda, guritó]. *Ind. alim., Tehn.*: Cale de transport, constituită dintr'un jghiab inclinat fix (metalic sau de lemn), pe care se coboară, cu vitesă mică, materiale împachetate, sub acţiunea gravitaţiei. E folosit, de exemplu, în mori, pentru grâne sau pentru făină în saci. Sin. (parţial) Plan inclinat pentru saci.

5. **Tobogan** [спуск; toboggan; Toboggan; toboggan; csuszda]: Instalaţie de sport şi amuzament, formată dintr'un schelet de rezistenţă, o platformă superioară, un jghiab inclinat, şi o scară pentru accesul la platformă. Jghiabul are borduri mici şi rotunjite, şi e acoperit cu linoleum, cu sclivisealǎ de ciment, cu lemn lustruit, etc.

Inclinarea jghiabului variază în lungul profilului, fiind lină (de 70···80° faţă de verticală) la extremitatea superioară, apoi abruptă (10···35°), şi din nou lină, la extremitatea inferioară. Capătul de jos al jghiabului e situat la 10···20 cm deasupra nivelului apei de lângă plaja pe care se amenajează toboganul, sau continuă orizontal încă 1···2 m, la o înălţime de 50···70 cm dela sol.

6. **Tobralco** [ткань тобралько; tobralco; Tobralko; tobralco; tobralko]. *Ind. text.*: Ţesătură de bumbac cu legătură de pânză, care prezintă dungi longitudinale, sau pătrate, realizate prin introducerea în urzeală sau şi în bătătură, la intervale egale, a câte 1···2 fire mai groase.

Ţesătura tobralco e albită sau imprimată şi e folosită pentru rochii de vară, bluze, etc.

7. **Toc** [футляр; étui; Hülse; case; hűvely]. *Gen.*: Cutie de dimensiuni mici, de formă alungită, de lemn, de carton, de piele, etc., care serveşte la purtarea şi protejarea, fie a anumitor obiecte de uz personal (de ex. ochelari), fie a anumitor unelte (de ex. cute de ascuţit coasa), instrumente de măsură (de ex. şubler) sau instrumente muzicale (de ex. flaut). Sin. (parţial) Teacă.

8. **Toc** [футляр; étui pour livres; Buchhülse; book-case; könyvhüvely]. *Arte gr.*: Îmbrăcăminte protectoare pentru cărţi sau documente, executată de obiceiu din carton sau din mucava simplă, sau acoperită cu hârtie colorată, cu pânză de legătură, piele, etc. Sin. Teacă.

9. **Toc.** *Ind. ţăr.*: Manta cilindrică de coajă de copac, cu jghiab de scurgere, montată în jurul pietrelor de moară, pentru a împiedeca risipirea făinii în timpul măcinatului (v. fig. sub Moară de apă). (Termen regional). Sin. Obod, Văcălie, Veşcă.

10. **Toc** [толстая доска; madrier; Bohle; balk; palló, pallódeszka]. *Ind. lemn.*: Piesă de cherestea semifabricată (dulapi), tivită paralel, cu grosimea de 58 şi 68 mm şi lăţimea de 15···19 cm, folosită în tâmplărie. Sin. (parţial) Dulap.

11. **Toc de antrenare.** *Metl., Tehn.*: Sin. Inimă de strung, Inimă de antrenare (v.).

12. **Toc de probat pasta** [коробка для опробование спичечной пасты; boite d'essai de pâte d'allumettes; Prüfschachtel; test box for match paste; próbahüvely]: Cutie metalică în care se introduc cutiile de chibrituri pentru a constata capacitatea de aprindere a pastei. Cutia are o fantă de 40×3 mm, pe care trebue să se aprindă cel mult 40 de beţe.

13. **Toc** de răsadniţă [коробка парника; bâche, coffre; Mistbeetkasten; hot frame, facing frame; melegágyi keret]. *Agr.*: Cutie dreptunghiulară, fără fund, formată din patru scânduri de brad cu lăţimea de 25···35 cm şi grosimea

de 4···5 cm, peste care se aşază geamurile unei răsadniţe. De obiceiu, tocul are lungimea de 4 m şi lărgimea de 1,50 m, fiind calculat pentru patru geamuri de 1,50×1,00 m. Peretele din spatele tocului e cu 8···10 cm mai înalt decât cel anterior, ceea ce asigură o inclinare a geamurilor spre soare şi face ca plantele din răsadniţă să profite mai bine de lumina şi de căldura solară.

La cele patru colţuri, tocul are patru cusaci de 7×7×70 cm, cari îi dau soliditate şi se înfundă în patul de băligar. La marginea de deasupra, în pereţii lungi, sunt îngropate trei şipci de 3×5×150 cm, cari întăresc tocul şi îl împart în patru părţi egale, corespunzătoare celor patru geamuri.

1. **Toc** de strung. *Metl.*: Sin. Inimă de antrenare (v.).

2. **Toc** de tampon: Sin. Cutie de tampon (v.).

3. **Toc** de uşă şi fereastră [двериное и оконное коробка; jambage de porte et châssis de fenêtre; Tür- und Fenstereinfassung; door and window-case; ajtó-és ablakfoglalat]. *Cs.*: Ramă aşezată în golul uşii sau al ferestrei, servind ca suport pentru canatele uşii sau pentru cercevelele ferestrei.

Tocul de uşă sau cel de fereastră se compune, de obiceiu, din două piese verticale (montanţi) şi două orizontale (traverse), îmbinate la colţuri şi formând un cadru, în general, dreptunghiular. La ferestrele şi uşile cu contur special (ferestre rotunde, uşi şi ferestre ogivale, etc.), tocul are forma golului respectiv. Tocurile uşilor interioare se fac, de obiceiu, numai din trei piese (fără piesa orizontală inferioară, care se numeşte prag). Ferestrele şi uşile duble pot avea tocuri separate (pentru fiecare rând de cercevele sau canaturi în parte), sau tocuri comune.

Fixarea tocurilor de uşi şi ferestre în pereţii de zidărie se face, de obiceiu, în cuie sau şuruburi, în gheremele îngropate în prealabil în zid. Uneori, tocurile se fac, în partea de sus şi de jos, cu urechi cari intră în goluri special amenajate în zidărie.

În pereţii de lemn, tocurile se fixează cu ajutorul unui şanţ făcut în partea lor exterioară, în care intră o pană cioplită în capetele bârnelor, sau ale grinzilor peretelui de lemn.

În partea interioară a tocului se scobeşte un falţ (la ferestrele duble, două falţuri), pentru a permite deschiderea cercevelelor (canatelor) spre interior sau spre exterior.

4. **Tocălie.** *Ind. ţăr.*: Dispozitiv folosit la războiul de ţesut, care serveşte la împiedecarea derulării sulurilor. (Termen regional, depresiunea subcarpatică: Argeş, etc.). Sin. Cordenciu, Cripalcă.

5. **Tocare** [рубка, крошение; opération de hacher Zerhacken; chopping; szecskázás, vágás]. Gen., *Tehn.*: Mărunţirea materialelor moi, cu unelte de tăiere, prin apăsare sau prin lovire. Operaţiunea se efectuează manual sau mecanizat.

6. **Tocat,** maşină de ~ carne. *Ind. alim.* V. Maşină de tocat carne sub Maşini din industria alimentară, şi industriile anexe.

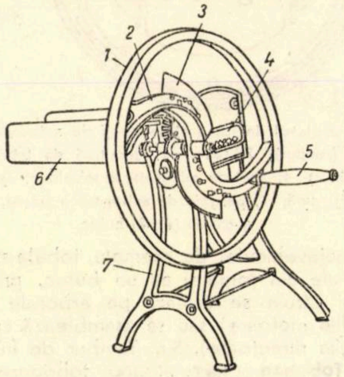
7. **Tocat,** maşină de ~ paie şi stuf. *Ind. hârt.* V. Tocătoare de paie.

8. **Tocătoare** de coajă [машина для дробления дубильной коры; broyeur d'écorce; Rindenstampfmühle; bark crusher; kéregvágó]. *Ind. piel.*: Maşină pentru mărunţirea preliminară a cojilor folosite ca material tanant (v. Tananţi). Cojile se mărunţesc înaintea măcinării în vederea extracţiei materialelor tanante. Maşina funcţionează pe acelaşi principiu ca şi tocătoarea de nutreţ.

9. **~ de furaj** [кормoрезка; hache-fourrage; Futterschneidemaschine; forage cutting machine; takarmányvágó gép]. *Agr.*: Maşină de mărunţire prin tăiere a furajelor, compusă dintr'un batiu cu dispozitiv de alimentare, din aparatul de tăiere şi dintr'un dispozitiv de evacuare. Prin prepararea furajelor grosiere cu maşina se îmbunătăţeşte calitatea, se înlesneşte consumul integral al lor (de ex. tulpine de porumb şi lăstare de copaci), iar gradul de digerare a furajului creşte. Sin. Tocătoare de nutreţ.

După natura furajului tocat, se deosebesc tocători de paie şi tocători de rădăcinoase.

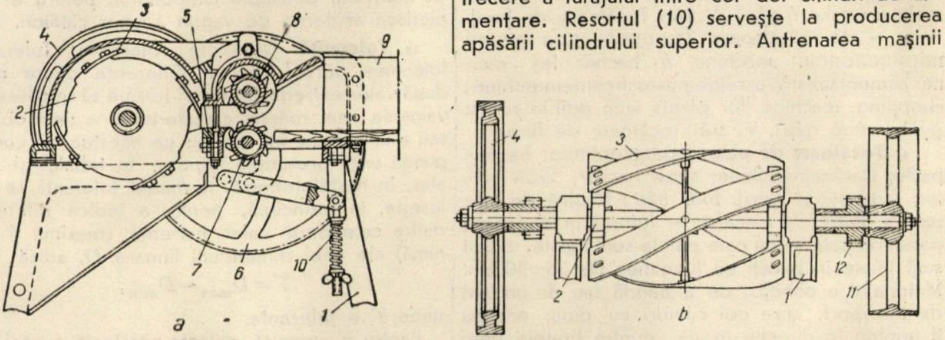
Tocătoarea de paie e folosită la tocarea paielor, a fânului, a plantelor verzi, etc. După felul aparatului de tăiere, tocătoarea de paie poate fi cu disc sau cu tobă. La tocătoarea cu disc, organul principal al aparatului de tăiere a furajului introdus e un disc sau o roată — cari se rotesc în plan vertical — şi pe cari sunt fixate, de cele mai multe ori radial, mai multe cuţite cu tăişul drept sau curbat, iar la tocătoarea cu tobă, o tobă-colivie, de obiceiu cilindrică, cu axa în planul orizontal, constituită din două discuri calate pe ax, între cari sunt fixate pe suprafaţa laterală cuţite, dispuse, în general, cu tăişul inclinat faţă de generatoare. Tocătoarea manuală de paie cu disc (v. fig. *I*), de exemplu, are două cuţite (*3*) cu tăişul curb, fixate pe spiţele (*2*) unei roţi-volant (*1*), care este învârtit manual. Mănunchiul de paie e împins în lungul jghiabului de alimen-



I. Tocătoare manuală de paie, cu disc.

1) volant cu cuţite; *2*) spiţă port-cuţit; *3*) cuţit; *4*) gură de evacuare; *5*) mâner; *6*) jghiab de alimentare; *7*) batiu.

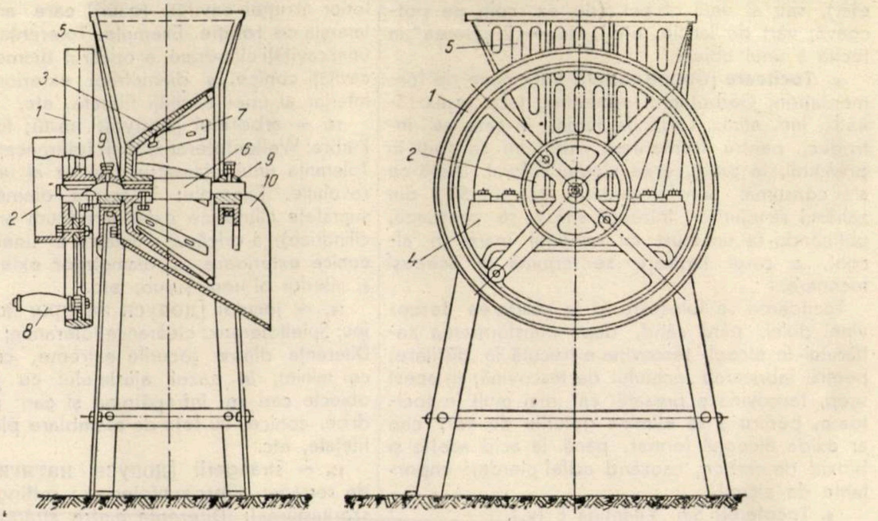
tare (6) și e prins între doi cilindri de alimentare, de obiceiu dințați, acționați dela roata-volant prin intermediul unor angrenaje, astfel că se menține un raport constant între turația roții-volant și vitesa de înaintare a materialului (se obține deci lungime constantă de tăiere a furajului); pentru a schimba această lungime, se schimbă angrenajele sau se reduce numărul cuțitelor.



II. Tocătoare de paie și de însilozare, cu tobă.

a) secțiune de ansamblu; b) subansamblul tobei; *1*) batiu; *2*) tobă cilindrică; *3*) cuțit; *4*) volant; *5*) placă-cuțit; *6*) roată dințată de acționare a cilindrului de alimentare inferior; *7*) cilindru de alimentare inferior, reglabil, în înălțime; *8*) cilindru de alimentare superior; *9*) jghiab de alimentare; *10*) resort elicoidal de reglare a distanței; *11*) roată de transmisiune; *12*) roată dințată.

Tocătoarea de nutrețuri pentru însilozare, cu tobă (v. fig. *II*), e folosită pentru tocarea paielor, a fânului, a tulpinelor de porumb, cum și pentru tocarea plantelor verzi destinate însilozării. Pe o tobă cilindrică (2) sunt fixate patru cuțite (3) cu tăișul elicoidal, pentru a obține continuitate în tăiere. Distanța dintre placa-cuțit (5) a gurii (numită și placă contratăietoare) și tăișurile cuțitelor poate fi variată în funcțiune de furajul tocat, cum și pentru compensarea uzurii plăcii. Cilindrul de alimentare superior (8) poate fi deplasat, pentru a varia mărimea spațiului de trecere a furajului între cei doi cilindri de alimentare. Resortul (10) servește la producerea apăsării cilindrului superior. Antrenarea mașinii se face prin roata de transmisiune (11); roata dințată (12) angrenează cu una dintre coroanele roții dințate duble (6), calate pe axul cilindrului inferior; cilindrul superior primește mișcarea dela cel inferior, prin intermediul a patru roți dințate.



III. Tocătoare de rădăcinoase, cu tobă.

1) volant; *2*) roată de transmisiune; *3*) tobă tronconică; *4*) batiu; *5*) coș de alimentare; *6*) ax; *7*) cuțit; *8*) mâner; *9*) palier de alunecare; *10*) jghiab de evacuare.

Tocătoarea de rădăcinoase, cu tobă (v. fig. *III*), are o tobă tronconică (3), cu opt cuțite (7).

Prin potrivirea (prereglarea) cuţitelor se poate schimba grosimea bucăţilor tăiate. Poate fi acţionată manual, prin mânerul (8), sau mecanizat, prin roata de transmisiune (2).

1. **Tocătoare de nutreţ.** V. Tocătoare de furaj.

2. **~ de paie** [соломорезка; hache-paille; Häckselschneider, Häckselmaschine; chaff cutter; szalmaszecskázó gép]. V. sub Tocătoare de furaj.

3. **~ de rădăcinoase** [машина для резки корнеплодов; machine à hacher les racines alimentaires; Wurzelgemüseschneidemaschine; chopping machine for plants with edible roots; gyökérvágó gép]. V. sub Tocătoare de furaj.

4. **Tocătoare de paie** [соломорезка; hache-paille; Häckselmaschine; straw hacker, straw cutter; szalmavágó gép]. *Ind. hârt.*: Maşină de mărunţire, antrenată mecanic — folosită în fabricarea pastei de paie — cu care paiele sunt tocate, adică sunt tăiate în bucăţi cu lungimea de 25···30 cm. Materialul e condus, de o bandă sau de un lanţ de transport, spre doi cilindri cu dinţi; aceştia îl împing în direcţie axială, printre braţele unei roţi dublate cu cuţite cu tăiş curb, cari taie la lungimile dorite. Maşina se foloseşte şi la tocarea stufului. Sin. Maşină de tocat paie.

5. **~ de paie şi stuf:** Sin. Tocătoare de paie (v.).

6. **Tocilă:** Sin. Disc abraziv. V. sub Piatră de polizat.

7. **Tocire** [притупленность; émoussage; Abstumpfen-Abschleifen; blunting, dulling, grinding; koptatás]. *Gen.*, *Tehn.*: 1. Stricarea prin abraziune intenţionată sau neintenţionată (uzură) a ascuţişului unei muchii tăietoare sau a unui vârf ascuţit al unei unelte tăietoare (de ex. cuţite de tăiere prin strivire, cuţite de aşchiere, topor, ac, etc.), sau al unui obiect (de ex. colţi de potcoavă, vârf de lancie, etc.), etc. — 2. „Darea" la tocilă a unui obiect.

8. **Tocitoare** [бродильный чан; cuve de fermentation; Gärbottich; fermenting tub; erjesztőkád]. *Ind. alim.*: Ladă de lemn, în care se introduc, pentru fermentare, strugurii sdrobiţi în prealabil, la producerea vinului colorat. După ce s'a consumat, prin fermentare, cca 40···50% din zahărul strugurilor, întreaga masă se presează, obţinându-se un must cu conţinut mare în alcool, a cărui fierbere se termină în aceeaşi tocitoare.

Tocitoarea se foloseşte şi la păstrarea tescovinei dulci, până când, după transformarea zahărului în alcool, tescovina e trecută la distilare, pentru fabricarea rachiului de tescovină; în acest scop, tescovina e presată cât mai mult în tocitoare, pentru a se elimina golurile de aer, cari ar oxida alcoolul format, până la acid acetic şi bioxid de carbon, cauzând astfel pierderi importante de alcool.

9. **Tocoferol:** Sin. Vitamina E (v.).

10. **Tolă** [листовой металл, металлический лист; tôle; Blech; sheet plate, sheet iron, plate iron, iron sheet; lemez]. *Metl.*: 1. Foaie de tablă, de oarecare grosime. — 2. Foaie de tablă tăiată la dimensiunile necesare într'o anumită lucrare, sau pentru a face un anumit serviciu. Exemple: tolele tăiate pentru virolele de căldare, tolele de oţel pentru o masină electrică, etc.

11. **~ terminală** [защитный лист; tôle terminale; Endschutzblech; end protective shield; védőlemez]. *Transp.*: Foaie de tablă curbată, care se prinde la partea din urmă a remorcelor de tramvaiu, deasupra tamponului, pentru a împiedeca acăţarea de vagon a unor călători.

12. **Toleranţă** [допуск; tolérance; Toleranz; tolerance; türés]. *Tehn.*: Diferenţa dintre cele două valori extreme între cari trebue să se găsească valoarea unei mărimi caracteristice a unui obiect sau a unui material, pentru ca acestea să corespundă unei prescripţii impuse. În tehnică şi, mai ales, în metalotehnică, termenul toleranţă se foloseşte, în principal, pentru a indica diferenţa dintre cele două valori extreme (maximă şi minimă) ale unei dimensiuni lineare D, adică

$$T = D_{max} - D_{min},$$

unde T e toleranţa.

Pentru o anumită valoare nominală a unei dimensiuni, toleranţa indică precizia necesară pentru fabricaţia obiectului considerat; cu cât toleranţa e mai mică, cu atât precizia e mai mare, şi invers.

13. **~ ajustajului** [допуск посадки; tolérance de l'ajustage; Einstellungstoleranz; adjusting tolerance; illesztéstűrés]: Suma dintre jocul maxim şi strângerea maximă, în cazul ajustajului intermediar a două obiecte cari se întrepătrund.

14. **~ alezajului** [допуск отверствия; tolérance de l'alésage; Bohrungstoleranz; boring tolerance; lyuktűrés]: Toleranţa unui diametru interior al unei cavităţi (găuri) care are suprafaţă laterală de rotaţie. Exemple: Toleranţa diametrului unei cavităţi cilindrice, a oricărui diametru al unei cavităţi conice, a diametrilor exterior, mediu şi interior ai unei cavităţi filetate, etc.

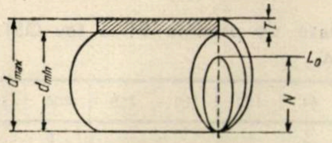
15. **~ arborelui** [допуск вала; tolérance de l'arbre; Wellentoleranz; shaft tolerance; csaptűrés]: Toleranţa unui diametru exterior al unui corp de revoluţie. Exemple: Toleranţa diametrului unei suprafeţe cilindrice exterioare (cum ar fi la axele cilindrice), a oricărui diametru al unei suprafeţe conice exterioare, a diametrilor exterior, mediu şi interior ai unui şurub, etc.

16. **~ jocului** [допуск зазора; tolérance de jeu; Spieltoleranz; clearance tolerance; játéktűrés]: Diferenţa dintre jocurile extreme, cel maxim şi cel minim, în cazul ajustajului cu joc a două obiecte cari se întrepătrund şi cari pot fi cilindrice, conice, cu feţe de asamblare plan-paralele, filetate, etc.

17. **~ strângerii** [допуск натяги; tolérance de serrage; Einspanntoleranz; setting tolerance; szorítástűrés]: Diferenţa dintre strângerile extreme, cea maximă şi cea minimă, în cazul ajustajului cu strângere a două obiecte cari se întrepătrund şi cari pot fi cilindrice, conice, cu feţe de asamblare plan-paralele, etc.

18. **Toleranţă, câmp de ~** [поле допуска; champ de tolérance; Toleranzgebiet; tolerance field;

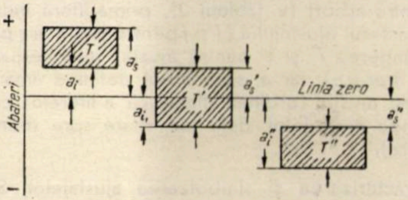
tűresmező, tűréstartómány]. *Tehn.*: Zona dintre liniile cari, în reprezentarea grafică a toleranțelor, simbolizează suprafețele unui obiect corespun-



I. Câmpul de toleranță al unui obiect cilindric.
N) diametrul nominal; d_{min} și d_{max}) diametrii minim și maxim; L_0) linia zero; *T*) mărimea (înălțimea) câmpului de toleranță.

zătoare valorilor extreme prescrise, maximă și minimă, ale dimensiunilor obiectului. De exemplu, la suprafețe cilindrice (v. fig. *I*), câmpul de toleranță e zona dintre generatoarele corespunzătoare diametrilor d_{min} și d_{max}. Înălțimea T a câmpului de toleranță (numită mărimea câmpului de toleranță) reprezintă, la scara aleasă, valoarea toleranței.

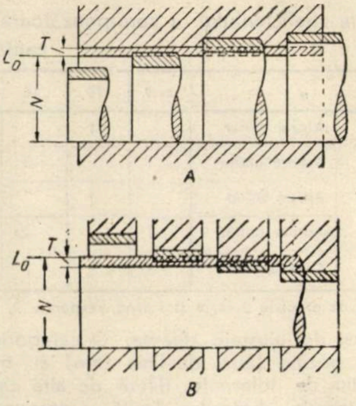
În general, la corpurile de revoluție se reprezintă numai câmpul de toleranță și generatoarea cilindrului fictiv care ar avea diametrul nominal N (v. fig. *II*) și care se numește linie zero (v.).



II Reprezentarea schematică a mărimii și a poziției câmpului de toleranțe.
a_s), a'_s) și a''_s) abateri superioare; a_i), a'_i) și a''_i) abateri inferioare.

Diferențele dintre diametrii limită și diametrul nominal sunt abaterile limită, și anume: diferența dintre diametrul maxim și cel nominal e abaterea superioară (a_s, a'_s și a''_s din fig. *II*), iar diferența dintre diametrul minim și cel nominal e abaterea inferioară (a_i, a'_i și a''_i din fig. *II*). Astfel, toleranța unui diametru se poate defini și ca diferența dintre abaterea superioară și cea inferioară a acelui diametru.

1. **Toleranțe,** sistem de ~ [система допусков; système de tolérances; Toleranzensystem; tolerance system; türésrendszer]. *Tehn.*: Ansamblul de toleranțe, abateri limită și ajustaje, obținut din anumite formule de calcul, în general empirice. Sistemele de toleranțe permit alegerea corespunzătoare a ajustajelor, cum și standardizarea uneltelor și a calibrelor limitative. Un sistem de toleranțe se referă numai la suprafețe de același gen, astfel încât există sisteme de toleranțe pentru: suprafețe cilindrice sau conice, pentru suprafețe filetate, suprafețele de contact ale roților dințate, etc. Sistemele de bază sunt cele pentru suprafețe cilindrice, cum sunt sistemul de toleranțe STAS, OST, ISA, etc. Sistemul de toleranțe STAS e obligatoriu pentru



Sisteme de ajustaje.
A) alezaj unitar; *B*) arbore unitar; *N*) diametrul nominal; L_0) linia zero; *T*) înălțimea (câmpului de toleranțe).

ajustajele cu joc și intermediare, la diametri nominali între 1 și 180 mm, și e numai recomandat în toate celelalte cazuri.

Caracteristicele principale ale unui sistem de toleranțe (STAS, OST, ISA, etc.) sunt următoarele:

În sistemele de toleranțe ca sistemul STAS se deosebesc două sisteme de ajustaje, și anume (v. fig.): „alezaj unitar" și „arbore unitar". La ajustajele „alezaj unitar" se menține constantă poziția câmpului de toleranță al alezajului și se variază cea a obiectelor interioare cu cari se asamblează (obiectele cuprinse), iar la ajustajele „arbore unitar" se menține constantă poziția câmpului de toleranță al arborelui și se variază cea a obiectelor exterioare cu cari se asamblează (obiectele cuprinzătoare). Ajustajul alezaj unitar se folosește, mai ales, în construcția de motoare, mașini-unelte, etc., pentru economie de unelte (în special de alezoare); ajustajul arbore unitar se folosește, mai ales, în construcția de mașini agricole și de mașini textile, cari au arbori lungi și la cari se admit toleranțe relativ mari (arbori cari se pot trage direct la dimensiunea finală), pentru economie de material și de manoperă.

Toleranțele (în μ) se determină folosind relația empirică

$$T=ai=a\,(b\sqrt[3]{D}+cD),$$

în care D (mm) e diametrul nominal al piesei, i e unitatea de toleranță, a e un coeficient care variază cu calitatea de prelucrare a suprafeței (v. tabloul 1), b și c sunt coeficienți caracteristici sistemului de toleranțe. În sistemele STAS și OST i e definit prin $b=0{,}5$ și $c=0$, iar în sistemul ISA, prin $b=0{,}45$ și $c=0{,}001$.

Un sistem de toleranțe se împarte în categorii, numite clase de precizie în STAS sau în OST, și familii de ajustaje (recomandate) în ISA, în fiecare categorie fiind consemnate abaterile limită ale arborilor şi alezajelor pentru un număr bine determinat de ajustaje diferite. O categorie, care indică poziţia (faţă de linia zero) şi mărimea câmpului de toleranţe, diferă de altă categorie prin valorile abaterilor limită, corespunzătoare aceluiaşi diametru şi aceluiaşi ajustaj. În STAS sau în OST, categoriile sistemului de toleranţe se notează cu numere, iar în ISA ele se notează cu litere (pentru poziţia câmpului de toleranţă), şi cu numere (pentru calitatea de prelucrare a suprafeţei, adică pentru mărimea câmpului de toleranţă); numerele cresc odată cu toleranţele, astfel încât, la diametrul nominal dat, precizia de prelucrare e cu atât mai mare (adică toleranţele sunt cu atât mai mici), cu cât numărul categoriei e mai mic, şi reciproc. În STAS şi în OST, categoria, respectiv clasa de precizie, se alege în funcţiune de metoda şi de regimul de lucru. Sistemul STAS cuprinde zece clase de precizie, dintre cari cele numerotate dela 1 la 7 (în ordinea descrescândă a preciziei de prelucrare) corespund suprafeţelor de asamblare ale obiectelor (cari formează ajustaje), iar cele numerotate dela 8 la 10 incluziv corespund suprafeţelor libere ale obiectelor.

Valorile coeficientului *a* corespunzătoare diferitelor clase de precizie STAS sau OST, respectiv calităţilor 5···16 ISA. Tabloul 1.

a		≈7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000
STAS	Alezaj unitar		1		3		5				8	9	10
	Arbore unitar	1		3			5				8	9	10
OST	Alezaj unitar		1		2a		3a				7	8	9
	Arbore unitar	1		2a			3a				7	8	9
ISA	Calitate	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Clasele de precizie 2, 4, 6 şi 7 STAS, respectiv 2, 3, 4 şi 5 OST, sunt intermediare calităţilor ISA; clasa 6 OST nu există.

Gama de diametri nominali se subdivide într'un număr de intervale (douăsprezece intervale în STAS sau în OST şi treisprezece intervale în ISA), caracterizate printr'un diametru mediu care reprezintă media artimetică (în STAS sau în OST) sau media geometrică (în ISA) a valorilor din intervalul respectiv. Deci, din relaţia care exprimă unitatea de toleranţă $i=b\sqrt[3]{D}+cD$, în care D (mm) e diametrul mediu al intervalului, rezultă câte o unitate i constantă pentru fiecare interval, dar aceasta creşte odată cu diametrul D, dela un interval la altul (pentru orice clasă de precizie, respectiv pentru orice familie de ajustaje). Deci, toleranţa e determinată numai dacă se cunosc atât clasa de precizie, respectiv familia de ajustaje, cât şi intervalul în care e cuprins diametrul nominal al obiectului de prelucrat. În sistemul STAS, gama 1···500 mm e împărţită în următoarele douăsprezece intervale de diametri nominali (în mm): 1···3, 3···6, 6···10, 10···18, 18···30, 30···50, 50···80, 80···120, 120···180, 180···260, 260···360, 360···500; unele intervale cuprind două sau mai multe subintervale, după clasa de precizie.

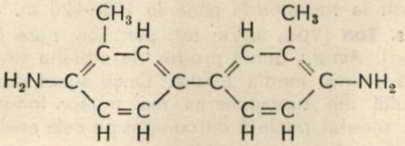
Pentru obiectele de prelucrat, în oricare dintre sistemele alezaj unitar şi arbore unitar, fiecare categorie cuprinde un număr bine determinat de ajustaje, adică de poziţii ale câmpurilor de toleranţă faţă de linia zero. În STAS, simbolul acestor câmpuri e format din două litere cari stabilesc poziţia câmpului (faţă de linia zero) şi un număr (al clasei de precizie), care stabileşte mărimea câmpului; se folosesc litere mari pentru alezaje şi litere mici pentru arbori (v. tabloul 2), prima literă indicând caracterul ajustajului (*J* şi *j* pentru joc, *S* şi *s* pentru strângere, *T* şi *t* pentru ajustaj intermediar sau de trecere), iar a doua literă definind amănunţit acest ajustaj (ordinea alfabetică a literelor corespunde ajustajelor dela joc mare spre strângere mare).

Caracterizarea şi simbolzarea ajustajelor STAS. Tabloul 2.

Caracterul ajustajului	Numirea ajustajului	Simbol literal	
		Alezaj	Arbore
Ajustaje cu strângere	Ajustaje presate special	SX SV SU	sx sv su
	Ajustaj presat la cald (fretat) Ajustaj presat Ajustaj presat uşor	SC SB SA	sc sb sa
Ajustaje intermediare	Ajustaj blocat Ajustaj forţat Ajustaj aderent Ajustaj cu frecare	TD TC TB TA	td tc tb ta
Ajustaje cu joc	Ajustaj alunecător Ajustaj semiliber Ajustaj liber Ajustaj larg Ajustaj foarte larg	JE JD JC JB JA	je jd jc jb ja

Temperatura de referinţă, la care trebue să se raporteze măsurile executate asupra obiectelor (pentru a determina dacă se incadrează între dimensiunile limită prescrise), e de +20°.

1. **Tolidină** [толидин; tolidine; Tolidin; tolidine; tolidin]. *Chim.*: Derivat al benzidinei, conţinând câte un radical metil la fiecare ciclu. Cea mai importantă o-tolidină, cu p. t. 128°, se obţine prin hidrogenarea o-nitrotoluenului până la hidrazoderivatul respectiv, urmată de o transpoziţie benzidinică.



o-tolidină.

Se întrebuinţează la prepararea materiilor colorante substantive.

2. **Tollens,** soluţie ~ [раствор Толленса; solution T.; T. Silberlösung; T. solution; T. oldat]. *Chim.*: Soluţie de azotat de argint precipitat cu hidroxid de sodiu şi tratat cu amoniac până la disolvarea precipitatului. E un reactiv pentru recunoaşterea calitativă a zaharurilor reducătoare formând în prezenţa acestora o oglindă de argint pe pereţii vasului în care se face încercarea.

3. **Toloacă.** V. Izlaz.

4. **Tolometru** [толометр; tholomètre; Tholometer; tholometer; tholóméter]. *Fiz., Tehn.*: Turbidimetru (v.) de construcţie simplă, folosit la determinarea gradului de turbiditate al apei, prin măsurarea transparenţei.

E constituit dintr'un cilindru calibrat de sticlă foarte omogenă şi complet incoloră, cu diametrul de 30···40 mm şi cu înălţimea de 100 cm, gradat din 5 în 5 cm. Pe fund se pot aşeza discuri cari prezintă, în transparenţă, desene în alb-cenuşiu-negru. Prin măsurare se stabilesc, pentru fiecare fel de disc, gradele de turbiditate cari corespund înălţimilor de coloană de apă turbure la cari se înregistrează dispariţia totală sau parţială a desenelor de pe disc.

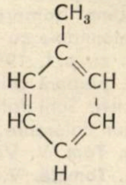
5. **Tolu,** balsam de ~ [толуанский бальзам; baume de Tolu; Tolubalsam; balsam of Tolu; Tolu-balzsam]. *Farm.*: Produs de secreţiune al arborelui Myroxylon balsamum Linn., varietatea toluifera, din familia papilionaceelor, care creşte, până la 40 m înălţime, în regiunile septentrionale ale Americei de Sud.

Se obţine executând pe trunchiul arborelui incizii în formă de V; din acestea se scurge balsamul, care se colectează în bidoane de tablă. În timpul colectării, e fluid; apoi se solidifică, prezentându-se sub forma unei mase cristaline, de coloare brună-roşietică, friabilă, cu miros aromat, plăcut, asemănător mirosului vanilinei şi gumei benzoe, cu gust slab acru.

Se întrebuinţează în medicină, ca expectorant, şi în industria parfumeriei.

6. **Toluare** [покрытие толуанским бальзамом; toluage; Toluieren; toluing; toluálás]. *Farm.*: Operaţiunea de acoperire a pilulelor cu balsam de tolu în soluţie eterică 1:5, pentru a forma o peliculă care să facă mai uşor de ingerat un medicament cu miros sau cu gust neplăcut, sau pentru a rezista acţiunii sucului gastric.

7. **Toluen** [толуол; toluène; Toluen; toluene toluen]. *Chim.*: Metilbenzen. Hidrocarbură aromatică din seria benzenului, cu p. t. −95°; p. f. 109°8; lichid incolor, cu miros asemănător cu cel al benzenului, puţin solubil în apă, miscibil cu alcool, eter şi cu alte substanţe organice. Se poate obţine din subprodusele cocseriilor (gaz şi gudron) şi ale uzinelor de gaz (gudron), la distilarea uscată a cărbunilor la 900···1000°. Gazul de cocserie conţine aproximativ 10 g/m^3. Izolarea se face prin spălare, la rece, cu fracţiunile grele obţinute la distilarea gudroanelor, cari sunt apoi distilate. Toluenul trece în prima fracţiune de distilare (80···170°, uleiul uşor), alături de alte hidrocarburi. — Se poate obţine şi din benzinele cari conţin în procente mari hidrocarburi aromatice. Acestea se concentrează prin distilare fracţionată: fracţiunea care distilă între 90 şi 115° poate conţine până la 15% toluen. Din fracţiunile concentrate se obţine, fie prin extracţie selectivă cu bioxid de sulf lichid (procedeul Edeleanu), fie prin adsorpţie selectivă prin coloane cu silicagel, fie prin distilare extractivă, distilându-se benzina cu un solvent, benzina nearomatică rămânând ca reziduu, fie prin distilare azeotropă, prin amestec cu un compus auxiliar (nitrometan, metiletilcetonă-apă, metanol, dioxan, etc.).



Sintetic, toluenul se poate obţine prin piroliza hidrocarburilor saturate, a olefinelor şi a altor combinaţii, la 750···1000°. Cantităţi mari de toulen se obţin prin aromatizarea heptanului normal, cum şi prin cracarea catalitică a benzinelor în prezenţă de hidrogen (hidroforming), în special a fracţiunii 90···115°, în prezenţa sărurilor sau a oxizilor de crom, de molibden, etc. şi ca produs secundar în reacţiile de cracare, de pirogenare, etc. ale parafinelor inferioare (metan, etan, propan, butan), la fabricarea acetilenei.

Toluenul reacţionează cu numeroase substanţe, fie în catenă, fie în nucleu.

Toluenul are numeroase întrebuinţări. E un foarte bun disolvant pentru lacuri, pentru răşini şi plastifianţi, pentru sulf, fosfor şi grăsimi. Uşurează omogeneizarea amestecurilor de răşini de nitroceluloză în solvenţi. E o importantă materie primă pentru prepararea orto- şi paraxilenului, a pseudobutiltoluenului, a toluidinelor, a clorurii şi a bromurii de benzil, a trotilului, a zaharinei, a acidului benzoic, a benzaldehidei, etc. E folosit ca lichid termometric în termometrele pentru temperaturi joase. Are o acţiune toxică asupra sistemului nervos.

8. **Toluensulfocloramidă** [толуолсульфохлорамид; toluène-sulfochloramide; Toluensulfochloramid; toluene sulfochloramide; toluenszulfochloramid]. *Chim.*: $CH_3C_6H_4-SO_2-NHCl$. Sub-

stanţă germicidă, folosită ca sare de sodiu sub numele de cloramină T sau activină. Conţine 15% clor activ.

1. **Toluidină** [толуидин; toluidine; Toluidin; toluidine; toluidin]. *Chim.*: Amină aromatică având formula generală: $CH_3-C_6H_4-NH_2$. Există trei toluidine isomere: ortotoluidina, cu p. f. 197°; metatoluidina cu p. t. 45° şi p. f. 198°; paratoluidina, cu p. f. 199°.

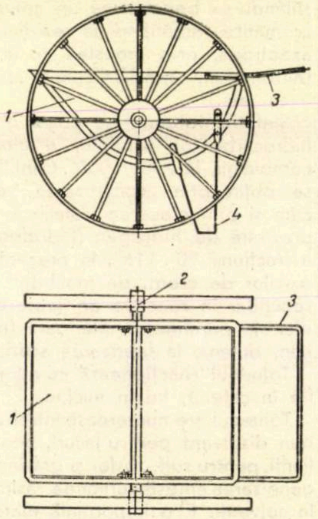
Se prepară prin reducere, din nitrotoluenii respectivi. Sunt folosite, în special, în industria materiilor colorante.

2. **Tom.** V. Volum.

3. **Tomată.** V. Pătlăgea roşie.

4. **Tombac** [томпак; tombac; Tombak; tombac; tombak]. *Metl.*: Aliaj de cupru şi zinc cu un conţinut în zinc mai mic decât cca 20%. Se prelucrează bine la cald şi la rece (prin laminare, trefilare); are bune proprietăţi mecanice şi de turnare. Se întrebuinţează, de exemplu, în industria de automobile, la fabricarea tuburilor de radiatoare (aliajele cu 95···97% Cu); în diferite ramuri ale industriei, sub formă de table, de site şi ţesături de sârmă (aliaje cu 80···82% Cu); pentru decorare, sub formă de foiţe (aliajul cu 90% Cu).

5. **Tomberon** [двухколесная тележка с опрокидным кузовом; tombereau; zweiräderiger Sturzkarren; dumping cart; billenő csille]: Vehicul pentru transportul materialelor granulare, al materialelor formate din blocuri, sau în formă de pastă, alcătuit dintr'o cutie metalică montată semiarticulat pe un ax cu două roţi de diametru mare (≃ 1 m), spre a putea fi basculat în jurul axului, pentru descărcare; e împins de unu sau, pe pante de peste 4%, de doi oameni (v. fig.). Tomberoanele folosite pentru transportul mortarului şi al betonului se confecţionează din oţel. Capacitatea cutiei e de 0,15···0,25 m^3 (pentru o încărcătură utilă de 400 kg); greutatea proprie e de cca 140 kg; greutatea încărcăturii, 200···300 kg. Cutia poate fi simetrică sau nesimetrică faţă de planul vertical care conţine axa osiei; în ultimul caz, centrul de greutate al încărcăturii e situat, faţă de axa roţilor, mai sus şi în partea dinapoi, pentru ca tomberonul să nu se răstoarne singur şi forţa de răsturnare să fie minimă. Dacă roţile se execută pe rulmenţi, capacitatea cutiei se poate mări cu 25%, fără a se mări efortul necesar pentru deplasare. Distanţa optimă de transport e sub 50 m; în cazuri speciale, tomberonul poate fi folosit la transporturi până la 100···120 m.



Tomberon pentru şantiere de construcţii. *1)* cutie; *2)* osie montată; *3)* mâner; *4)* proptea.

6. **Ton** [тон, звук; ton pur; Ton; pure tone; hang]. *Acust.*: Sunet produs de vibraţia sinusoidală a unui mediu elastic. Orice sunet muzical rezultă din suprapunerea mai multor tonuri, în cari sunetul poate fi descompus pe cale analitică. Sin. Sunet muzical simplu.

7. **Ton** [оттенок; teinte; Ton; tone; szinezet]. *Arte gr.*: Fiecare dintre nuanţele unei colori spre deschis (adăugire de alb) sau spre închis (adăugire de negru). — Tonurile obţinute prin amestecarea în diferite proporţii numai a colorilor alb şi negru se numesc semitonuri. — Reproducerea întregii game de tonuri ale unei imagini fotografice e una dintre problemele dificile ale poligrafiei, care a putut fi rezolvată numai parţial, cel mai bine prin fotocolografie (v.). Sin. Nuanţă.

8. **Tonă** [тонна; tonne; Tonne; ton; tonna]: Unitate de greutate, egală cu 1000 kg.

9. **Tonă de refrigeraţie** [тонна-стандард для измерения холодопроизводительности; tonne standard de réfrigération; Standardabkühlungstonne; standard ton of refrigeration; szabványlehűlési tonna]. *Termot.*: Unitate de măsură, folosită în Statele Unite ale Americei pentru a stabili capacitatea maşinilor frigorigene, prin comparaţie cu ghiaţa naturală care ar produce aceleaşi efecte, egală cu 288 000 BTU = 72 574,79 kcal/24 h = ∼3000 kcal/h.

10. **Tonă-kilometru brută** [тонно-километр брутто; tonne-kilomètre brute, t-km brute; roher Tonnenkilometer; rough ton-kilometer; brutto-tonnakilométer]. *C. f.*: Produsul dintre greutatea brută (călători şi marfă), în tone, din fiecare tren îndrumat pe o cale ferată, şi distanţa pe care au circulat trenurile, în kilometri. E un indice de măsură a capacităţii de transport a unei căi ferate.

11. **∼-kilometru netă** [тонно-километр нетто; tonne-kilomètre nette, t-km nette; netto Tonnenkilometer; net ton-kilometer; netto-tonnakilométer]: Produsul dintre greutatea, în tone, a mărfii încărcate în trenuri şi distanţa, în kilometri, la care e transportată marfa. E un indice de măsură a producţiei de transport a unei căi ferate.

12. **Tonă registru** [регистровая тонна; tonne registre; Registertonne; ton registre; regiszter tonna]. *Nav. m.*: Unitate de măsură a volumului, utilizată în navigaţia maritimă sau interioară, pentru determinarea volumului navelor. O tonă registru e egală cu o sută de picioare cubice engleze, adică e egală cu 2,8316 m^3.

Se deosebesc: tona registru brutto, care cuprinde volumul total al navei, incluziv spaţiul destinat echipajului, maşinilor, căldărilor, balastului, hărţilor, etc., şi tona registru netto, care cuprinde numai volumul navei destinat încărcăturii utile. V. şi sub Navă.

1. **Tonaj** [добыча; tonnage; Fördermenge; tonnage; szállitómennység]. *Mine:* Cantitatea de produs extras dintr'o exploatare minieră într'o zi, într'o lună sau într'un an, exprimată în tone. După felul produsului, se deosebesc tonaj de produs brut, tonaj de semiprodus şi tonaj de produs curat sau finit, sau tonaj net.

2. **Tonaj** de frânat [тормозный вес; contrepoids du frein; Bremsgewicht; brake counterweight; fekezési súly]. C. f. V. sub Tonajul trenului.

3. ~ **de remorcare** [прицепной вес; poids de remorquage; Schlepplast; towing weight; vontatási súly]. V. sub Tonajul trenului.

4. **Tonajul** trenului [вес поезда; poids du train; Zuggewicht, Zuglast; weight of train; vonatsúly]. C. f.: Greutatea unui tren, exprimată în tone. Prezintă importanţă pentru determinarea rezistenţelor la mers ale trenului — şi deci a forţei de tracţiune care e necesară pentru remorcare.

Tonajul pe care-l poate remorca o locomotivă pe o linie cu o anumită rezistenţă, la vitesă dată, se numeşte tonaj de remorcat.

Tonajul care urmează să fie frânat pentru a asigura oprirea, respectiv pentru a asigura vitesa admisă a unui tren, se numeşte tonaj de frânat.

5. **Tonare** [намазывание; graissage; Tonen; toning; szinadás]. *Arte gr.:* Acoperirea părţilor albe ale unui imprimat executat în tipar plan (litografic sau offset), cu un strat subţire de cerneală, datorită faptului că suprafaţa neutră a formei nu mai reţine umezeală suficientă şi, din cauza aceasta, nu mai respinge toată cerneala. Prevenirea sau înlăturarea tonării se face adăugind cernelii un antiton. Sin. Gresare.

6. **Tongrian** [тонгрийский ярус; Tongrien; Tongrian; tongrian; tongrián]. *Geol.:* 1. Oligocenul inferior (Lattorfian sau Sannoissian). — 2. Întregul Oligocen (termen învechit).

7. **Tonometrie** [тонометрия; tonométrie; Tonometrie; tonometry; tonometria, gőznnyomás-mérés]. *Chim. fiz.:* 1. Capitol al Chimiei fizice, care are ca obiect determinarea tensiunilor de vapori ale soluţiilor unor substanţe nevolatile. Dacă n e numărul de molecule de substanţă disolvată şi N e numărul de molecule de solvent, coborîrea relativă a tensiunii de vapori a soluţiei faţă de tensiunea de vapori a solventului pur e $\Delta p/p=n/N$. Dacă soluţia conţine g grame de substanţă disolvată în G grame de solvent: $n=g/m$, $N=G/M$, m fiind greutatea moleculară a substanţei disolvate şi M, greutatea moleculară a solventului. Rezultă

$$\frac{\Delta p}{p}=\frac{g\,m}{G m} \quad \text{sau} \quad m=\frac{g\,M}{G}\frac{p}{\Delta p},$$

relaţie care permite determinarea greutăţii moleculare a substanţei disolvate. — 2. Metodă de determinarea greutăţii unei substanţe prin măsurarea coborîrii tensiunii de vapori a unei soluţii din acea substanţă, în raport cu tensiunea de vapori a solventului pur.

8. **Tonou** [бочка; tonneau; Rolle; barrel roll, wing-over; hordó]. *Av.:* Evoluţia în care avionul execută o rostogolire (înşurubare) în direcţia de mers, în jurul axului longitudinal, fără a schimba direcţia şi fără să piardă din înălţime. Tonoul poate fi repede sau încet, după cum e executat cu sau fără motor. —Sin. Rostogolire.

9. **Tool** joint: Sin. Legătură specială (v.).

10. **Tonalit** [тоналит; tonalite; Tonalit; tonalite; tonalit]. *Mineral.:* Diorit cuarţifer, cu hornblendă şi biotit.

11. **Top** [вершина, верхушка; top; Top; top; top]. 1. *Ind. chim.:* Partea superioară a unei coloane de rectificare.

12. ~ [бензиновые фракций нефти; produit du front; Kopfprodukt; top, tops; fejtermék]. 2. *Ind. chim.:* Produsul care iese pe la partea superioară a unei coloane de rectificare.

13. **Top** de hârtie [стопа бумаги; rame; Ries; ream; rizsma]. *Arte gr.:* 1. Cantitatea de 500 de coale, sau de 25 de testele de hârtie. 2. Cantitate anumită de coale de hârtie aşezate una pesta alta, formând stive de grosime dată.

14. **Top de tutun** [пучок табака; gâteau de tabac; Tabakkuchen; filler-bunch; dohánycsomó]. *Ind. tut.:* Aglomeraţie compactă de foi de tutun, suprapuse, care se formează în maşina de tăiat, spre a prezenta cuţitului un corp cât mai omogen, astfel încât tăierea să se facă în bune condiţiuni (în fire lungi şi de lăţimi egale).

15. **Topaz** [топаз; topaze; Topas; topaz; topáz]. *Mineral.:* $Al_2[F_2|SiO_4]$. Silicofluorură de aluminiu, naturală, cristalizată în sistemul rombic. Se prezintă în cristale prismatice, compact sau în agregate radiare. Cristalele sunt limpezi, gălbui, albăstrui, sau roze, cu duritatea 8. E un mineral pneumatolitic în legătură cu granitele şi pegmatitele. E o piatră preţioasă, care nu trebue confundată cu topazul oriental, care e o varietate de corindon (v.).

16. **Topazit** [топазит; topazite; Topasfels; topazrock; topazit]. *Petr.:* Produs autometamorf, rezultat prin topazarea rocelor.

17. **Topilă** [яма для мочки льна; rouissoir; Röstgrube; rotting pond; áztató gödör]. *Ind. ţăr.:* Groapă paralelepipedică săpată în pământ, care se leagă de un râu sau de un lac apropiat, prin-tr'un şanţ de alimentare cu apă, având şi un şanţ de scurgere, folosită pentru topirea, în industria ţărănească, a tulpinelor unor plante textile (in, cânepă, iută, chenaf, abutilon). E forma cea mai simplă a basinului de topit, improvizat şi cu funcţionare sezonieră. Sin. Topitoare.

18. **Topire** [плавление, таяние; fusion; Schmelzung; melting; olvadás]. 1. *Fiz.:* Trecerea unei substanţe, prin încălzire, din starea solidă în starea lichidă. La presiune dată, o substanţă definită se topeşte la o temperatură determinată, numită temperatura ei de topire sau punctul ei de topire, şi care depinde de presiunea exercitată asupra corpului care se topeşte. Variaţia dT a temperaturii de

topire pentru o variaţie dp a presiunii e dată de ecuaţia lui Clapeyron-Clausius

$$dT = \frac{T\Delta v}{L} dp,$$

L fiind căldura latentă de topire, T temperatura absolută şi Δv variaţia volumului specific al substanţei, prin trecerea din starea solidă în starea lichidă. Dacă $\Delta v > 0$, temperatura de topire creşte când presiunea exterioară creşte (cazul celor mai multe substanţe). Dacă $\Delta v < 0$, temperatura de topire scade când presiunea exterioară creşte (de ex. în cazul gheţei, a cărei temperatură de topire scade cu cca 0,0075° pentru fiecare creştere a presiunii cu o atmosferă, când creşterea de presiune nu depăşeşte câteva zeci de atmosfere). — Temperatura de topire sub presiunea atmosferică de 760 mm coloană de mercur se numeşte temperatură normală de topire.

1. Topire [плавление; fusion; Schmelzen; melting; olvasztás]: 2. Operaţiunea de trecere a unei substanţe, prin încălzire, din starea solidă în starea lichidă.

2. **Topire** [плавление, плавка; fusion; Schmelzung; melting, fusion; olvasztás]. 3. *Metl.*: Operaţiune metalurgică pe cale uscată, la care produsul final e în stare lichidă. E utilizată la prepararea şi turnarea diverselor metale şi aliaje, la afinarea lor, la obţinerea matelor şi a speisselor, etc., fiind însoţită, în general, de transformări chimice (oxidare, reducere, sulfurare, carburare, etc.), în care caz e numită după natura acestor transformări (topire oxidantă, topire reductoare, topire sulfurantă, topire carburantă, etc.). Licuaţia (v.), patinsonarea (v.), etc., sunt exemple de topiri fără transformări chimice.

Exemple de topiri executate în metalurgie:

3. ~ carburantă [науглероживающая плавка; fusion carburante; Brennstoffschmelzung; fuel melting; tüzelőanyag-olvasztás]: Procedeu, aplicat excluziv în siderurgie, de carburare în stare topită a oţelurilor cu un procent de carbon insuficient, care constitue una dintre fazele procedeelor de elaborare a oţelurilor.

Se efectuează prin adăugire de fontă-oglindă pentru oţelurile dure, de feromangan pentru oţelurile moi, sau de fontă pură (produsă cu mangal), la elaborarea în convertisorul Thomas. Prin adăugire de cocs, de fontă, de grafit sau de aglomerate formate din cărbune, bucăţi de fier vechiu (pentru îngreunare) şi gudron (ca aglomerant), la elaborarea în cuptoarele Siemens-Martin şi în cele electrice; prin adăugire de fontă pură, la elaborarea oţelurilor speciale în creuzete de grafit. Substanţele carburante se introduc în cuptor, fie în încărcătură, fie în oţelul topit, spre sfârşitul elaborării. Prin topire carburantă se obţine şi fontă sintetică (v.), din deşeuri de oţel carburate cu cărbuni.

4. ~ complexă [комплексная плавка; fusion complexe; zusammengesetzte Schmelzung; compound melting; komplex olvasztás]: Procedeu metalurgic de obţinere a unui metal (Me) prin reacţia în stare topită dintre produsele de prăjire parţială oxidantă (oxid sau sulfat) a sulfurii sale şi sulfura remanentă. Topirea complexă e deci precedată de prăjirea oxidantă, parţială, a sulfurii, conform reacţiei:

$$3\ MeS + 3\ O_2 = 2\ MeO + MeS + 2\ SO_2,$$

sau

$$2\ MeS + 2\ O_2 = MeSO_4 + MeS.$$

Produsele solide rezultate (MeO sau $MeSO_4$ şi MeS) reacţionează în topitură, cum urmează:

$$MeS + 2\ MeO = 3\ Me + SO_2,$$

sau

$$MeS + MeSO_4 = 2\ Me + 2\ SO_2,$$

obţinându-se metalul în stare liberă. Procedeul e aplicat în metalurgia cuprului (tratarea matei de cupru în convertisor) şi a plumbului.

5. ~ cu precipitare [осадочное плавление; fusion à précipitation; Präzipitatschmelzung; precipitation melting; precipitát-olvasztás]: Procedeu metalurgic de obţinere a unui metal (Me) direct din sulfură, prin precipitarea în stare topită, cu ajutorul altui metal (Me') a cărui sulfură are o căldură de formare mai mare (adică sulfura metalului de precipitat trebue să fie mai puţin stabilă decât sulfura metalului precipitant), reacţia de precipitare fiind

$$MeS + Me' = Me + Me'S.$$

Se aplică în metalurgia plumbului (v. sub Plumb) şi a stibiului, metalul precipitant fiind fierul.

6. ~ oxidantă [окислительная плавка; fusion oxidante; oxidierende Schmelzung; oxidant melting; oxidáló olvasztás]: Procedeu metalurgic de separare prin oxidare în stare topită, a unor substanţe nedorite sau a impurităţilor, care se aplică în metalurgia tuturor metalelor cari nu se obţin pure şi ale căror impurităţi au o afinitate mai mare pentru oxigen decât metalul respectiv. Aplicaţii speciale: afinarea fontei pentru obţinerea oţelului prin oxidarea parţială a elementelor carbon, siliciu, mangan, sulf, fosfor cu aer sub presiune (procedeele Bessemer, Thomas) sau cu minereuri oxidante (procedeul Siemens-Martin); cupelaţia (v.) plumbului argentifer; topirea piritică (v.).

7. ~ piritică [пиритная плавка; fusion pyritique; schwefelkiesige Schmelzung; pyritical melting; pirites olvasztás]: Procedeu metalurgic aplicat în metalurgia cuprului, pentru concentrarea sulfurii de cupru din chalcopirite (v.), într'o mată cu 30···40% cupru, prin topire oxidantă. E singura topire oxidantă care e aplicată direct minereului şi deci se poate considera ca o contopire a topirii scorifiante cu o prăjire oxidantă. Se realizează într'un cuptor-turn de prăjire (v.), prin suflare puternică de aer (100 m³/min şi m²), care oxidează fierul din sulfura de fier componentă a chalcopiritei. Căldura de formare a oxidului feros, FeO, adăugită la căldura de ardere a cărbunelui de amorsare din încărcătură (3···4%), provoacă topirea încărcăturii. Din oxidul feros, FeO, fondanţi, SiO_2, şi gangă, se formează

sgura; rămâne o mată bogată în sulfură de cupru şi săracă în sulfură de fier.

1. **Topire reductoare** [восстановительная плавка; fusion réductrice; reduzierende Schmelzung; reductive melting; redukáló olvasztás]: Procedeu metalurgic de reducere completă sau parţială în stare topită, a oxizilor metalici naturali, pentru obţinerea unor metale sau aliaje din oxizii respectivi, pentru transformarea unor produşi oxidici complecşi în alţi produşi uşor tratabili, pentru desoxidare, etc. Reducerea oxizilor se efectuează cu elemente reducătoare solide (carbon, aluminiu, siliciu, magneziu, etc.) sau gazoase (hidrogen, oxid de carbon, etc.). Reductorul trebue să formeze un oxid cu o căldură de formare mai mare, sau cu o tensiune superficială mai joasă decât a oxidului de redus. Prin topire reductoare cu carbon, reductorul întrebuinţat cel mai mult, se obţin, de exemplu: fonta de cuptor înalt, din minereurile oxidice ale fierului (hematit, magnetit); staniul, din casiterit; stibiul, plumbul, metalul Monel (v.), etc., din oxizii rezultaţi din prăjirea oxidantă a sulfurilor (stibiu, galenă şi, respectiv, minereuri canadiene); metalele secundare (vanadiul, zirconiul, titanul, tantalul, molibdenul), respectiv feroaliajele metalelor secundare, dacă oxizii acestora au fost topiţi împreună cu oxizi de fier; ferocromul, din minereu (cromit); sulfuri sau arseniuri uşor tratabile, din sulfaţi, respectiv din arseniaţi.

Topirea reductoare se aplică şi pentru desoxidare, la reducerea oxizilor remanenţi, rezultaţi dintr'o topire oxidantă. Desoxidanţii întrebuinţaţi sunt: plumbul, siliciul, magneziul, în metalurgia cuprului şi a aliajelor sale; manganul, magneziul, în metalurgia nichelului; feroaliajele (feromangan, ferosiliciu, silicomangan, silicocalciu, etc.), în metalurgia oţelului.

Aluminotermia (v.) e, de asemenea, un procedeu de topire reductoare, aplicat în metalurgia metalelor secundare, elementul reductor fiind excluziv aluminiul.

2. **~ scorifiantă** [шлакующая плавка; fusion scorifiante; Schlackenschmelzung; scorifying melting; salakos olvasztás]: Procedeu metalurgic aplicat minereurilor, pentru separarea, prin topire, a minereului de gangă: prin adăugire de fondanţi (SiO_2, CaO), cari reacţionează la topire cu elementele din gangă, se obţine o sgură diferenţiată de mineral. Aplicarea procedeului e condiţionată de completa insolubilitate a minereului în sgură, de o cât mai mare fluiditate a sgurii şi de o diferenţă mare între greutăţile specifice ale minereului şi sgurii, în stare lichidă. Aplicaţii industriale: în metalurgia cuprului, la minereurile cu 70···80% cupru; la obţinerea matelor sau a speisselor bogate în cupru sau în nichel, din minereurile sărace în aceste metale.

3. **~ sulfurantă** [сульфурирующая плавка; fusion sulfurante; Schwefelschmelzung; sulphurated melting; kénes olvasztás]: Procedeu metalurgic de sulfurare în stare topită a oxizilor din minereurile oxidice, cu ajutorul unor sulfuri mai puţin stabile. Reacţiunea apare incidental în metalurgia cuprului; procedeul se aplică însă în special în metalurgia nichelului, înlocuind topirea reductoare, deoarece din garnierit (v.), care e mineralul de bază pentru extracţia nichelului, prin topire reductoare cu carbon, în loc de nichel pur, s'ar forma un aliaj Fe-Ni-C, adică o fontă. La topirea sulfurantă, prin adăugire de gips, $CaSO_4$, calcar, $CaCO_3$, şi cărbune, se formează sulfură de calciu, CaS, care sulfurează nichelul şi fierul, conform reacţiei:

$$NiOFeO + 2\,CaS = NiSFeS + 2\,CaO,$$

obţinându-se o sulfură dublă de nichel şi fier; ceilalţi componenţi ai garnieritului (MgO, SiO_2, etc.) se ridică în sgură. Din sulfura dublă de nichel şi fier, prin prăjire şi topire oxidantă se îndepărtează fierul şi se poate separa nichel pur.

4. **Topire** [мочка; rouissage; Rotten; steeping, rotting; áztatás]. 4. *Ind. text.*: Operaţiunea de disolvare a substanţelor pectice de legătură, şi de separare a fibrelor liberiene din tulpinele unor plante textile (in, cânepă, iută, chenaf, abutilon, etc.), care consistă în distrugerea, cu ajutorul microorganismelor, a substanţelor pectice cari fixează periciclul liberian de partea lemnoasă a tulpinei.

Gradul de topire la care trebue întrerupt procesul de topire, caracterizând faza deplinei descompuneri a substanţelor pectice şi a ţesuturilor parenchimatoase cari leagă fibrele liberiene de partea lemnoasă a tulpinelor, se numeşte punct optim de topire.

Prelungirea topirii peste acest punct provoacă supratopirea, care e un defect de topire. Întreruperea topirii înainte de punctul optim de topire provoacă subtopirea, care, de asemenea, e un defect de topire.

După modul de desvoltare a vieţii microbiene se pot obţine, fie o topire naturală, care poate să aibă loc pe zăpadă, la rouă, în apă şi la rouă (mixtă), şi în care se fac amenajeri pentru combaterea degradării fibrelor şi pentru îmbunătăţirea condiţiunilor de lucru, fără să se intervină direct în procesul de desvoltare microbiană, fie o topire dirijată, în care omul intervine modificând radical procesul biochimic, înlocuind un fenomen spontan cu o acţiune dirijată.

După comportarea microbilor faţă de oxigen, se deosebesc: topire anaerobă, în care microbii acţionează fără a avea nevoie de prezenţa oxigenului (topirea în apă), şi topire aerobă, în care microbii acţionează numai în prezenţa oxigenului (topirea pe zăpadă, la rouă, şi topirea dirijată aerob).

Topirea pe zăpadă se face lăsând tulpinele liberiene întinse pe un strat de zăpadă cu grosimea de cca 20 cm (3 t tulpine pe un hectar), timp de cca 30 de zile. Se obţine, astfel, un randament de cca 10% fibre.—

Topirea la rouă are nevoie de un mediu mai umed decât atmosfera obişnuită, în care să se facă germinarea şi desvoltarea ciupercilor active în procesul de descompunere a pectinelor (Cladosporium herbarum, Mucor plumbens, Rhisopus nigricans, Penicillium, Aspergillus, Boetritis). Aceste ciuperci se desvoltă bine la temperatura de 11···20°, la o umiditate atmosferică relativă de cel puţin 60%, la o umiditate minimă a tulpinelor de 40%. Procedeul consistă în întinderea tulpinelor (2···2,5 t tulpine pe un hectar) pe câmpii cosite, pe trifoiu, sau pe lunci, evitându-se locurile prea umede şi întorcându-se tulpinele cu furca la fiecari 10 zile. Topirea durează până când tulpinele capătă coloarea cenuşie (din galbene-verzui, cum erau iniţial) şi fărâmicioase. Desavantajele topirii la rouă sunt: pagube aduse de furtuni, încâlcirea, îndoirea, ruperea şi impurificarea fibrelor; neomogeneitatea topirii, care rezultă din inegalitatea acţiunii soarelui, a ozonului atmosferic, a căldurii, a umidităţii şi a microorganismelor; degradarea fibrelor, cari devin aspre, brune şi greu divizibile în fibrile; necesitatea de a dispune de terenuri întinse, netede şi curate; fracţiunea mare de deşeuri, de două ori mai mare decât cea a deşeurilor rezultate la topirea dirijată; randamentul mic în fibre lungi (fuior), care depinde de factori incidentali ca vântul, umiditatea, etc.—

Topirea mixtă consistă în alternarea operaţiunii de întindere la rouă, timp de şase zile, cu operaţiunea de afundare în apă a tulpinelor, timp de alte şase zile, până când se obţine o topire completă. Acest procedeu elimină o parte din desavantajele topirii la rouă şi permite prevenirea fenomenului de supratopire.—

Topirea în apă se poate face în râuri, în basine, gropi, rezervoare, iazuri, canale de irigaţie, etc., anaerobioza fiind realizată prin acoperirea tulpinelor cu apă şi prin desvoltarea la suprafaţa apei a unei pojghiţe de microorganisme, care împiedecă pătrunderea oxigenului în lichidul de topire. În unele regiuni, snopii de plante se încarcă în lăzi paralelepipedice cu grătar, de 4,5/2/4 m, numite baloane, iar în alte regiuni se încarcă pe plute. Baloanele şi plutele de snopi sunt balastate cu bolovani aşezaţi deasupra snopilor şi sunt ancorate de mal cu frânghii. După topire, a cărei durată e de 6···15 zile, se ridică bolovanii, se trag la mal baloanele sau plutele şi se descarcă cu furca. Snopii se expun la soare, în conuri răsfirate, şi se întorc, pentru ca uscarea şi albirea parţială a fibrelor să se facă omogen. Pentru a obţine rezultate bune, apa trebue să aibă duritate mică, reacţie slab alcalină, temperatura de 18···20°, vitesa de curgere mică, suprafaţa liniştită şi fundul acoperit cu mâl. Apele curgătoare trebue să antreneze produsele dăunătoare fermentaţiei, fără a desorganiza microflora activă. Randamentul de fibre lungi la topirea în apă curgătoare e de 13···16%, iar materialul fibros care rezultă are coloare deschisă, e lucios, mătăsos, cu miros specific, uşor de identificat în fibrele cu aspect de panglici; e rezistent şi uşor filabil. Topirea în apă stătătoare, în forma cea mai răspândită, se face în gropi numite topile, săpate în teren argilos şi impermeabil, în care se aduce (prin şanţuri) apă din râurile sau din lacurile cele mai apropiate. Apa intră la nivelul fundului şi iese scurgându-se printr'o ţeavă-ajutaj, fixată la nivelul superior al gropii. Apa se împrospătează zilnic în proporţie de 1/6 din cantitatea care se găseşte în groapă, pentru eliminarea microflorei de însoţire, care pluteşte — şi pentru reducerea acidităţii produse prin fermentaţie. — Înainte de umplerea cu apă, gropile se umplu cu snopi de tulpine aşezaţi orizontal sau vertical, pe un fund de scânduri sau de ramuri, care să ferească tulpinele de contactul direct cu pământul, pentru combaterea putrezirii. După topire urmează descărcarea, spălarea, iar apoi uscarea şi albirea snopilor, prin expunere la soare, în conuri răsfirate. Topirea în gropi se face toamna. — În timpul iernii, al primăverii şi al verii, gropile rămân expuse acţiunii apelor şi se distrug. —

Topirea industrială (dirijată) dă fibre de calitate mai bună, cu randament mai mare, reduce mult durata procesului şi permite planificarea producţiei. Topirea poate fi dirijată prin amenajarea de basine cu pereţi de beton sau de cărămidă, cu încărcare şi descărcare mecanizată, prin încălzirea apei de topire, folosirea de adausuri cari să servească, fie ca hrană pentru microorganisme, fie ca neutralizanţi pentru combaterea acidităţii, folosirea de culturi artificiale de microbi selecţionaţi, folosirea de instalaţii cari să favorizeze fermentaţia aerobă (când e cazul), etc. Topirea dirijată, cu apă caldă, se face în basine sau în canale cu pereţii de beton sau de cărămidă şi comportă următoarele pregătiri şi faze de lucru: încărcarea basinelor cu tulpine curăţite de burueni şi sortate după lungime, operaţiune care se poate face manual sau mecanizat; umplerea basinelor cu apă caldă (26···32°), cu un hidromodul (raport între greutatea apei şi greutatea tulpinelor) de 25···30, operaţiune care se face cu ajutorul instalaţiei de conducte a basinelor; introducerea aburului direct prin ţevi cari se găsesc la fundul basinelor, pentru menţinerea temperaturii lichidului; faza fizică, a cărei durată e de 4···8 ore, începând dela umplerea basinului cu apă, şi care se caracterizează prin disolvarea substanţelor solubile organice şi anorganice (ele reprezintă 14% din greutatea tulpinelor şi cuprind glucoză, glucozizi, proteine, substanţe tanante, răşini, săruri, grăsimi, etc.) din tulpine, umflarea substanţelor insolubile şi trecerea lor în forme coloidale accesibile microorganismelor, şi degajarea de băşici, datorită eliminării aerului din golurile tulpinelor; faza biologică preliminară, care durează 12···16 ore şi care se caracterizează prin: fermentaţie lactică; apariţia de bule de gaze şi de microorganisme banale, provenite din tulpine, din aer, din apă, basine şi obiectele de lucru (Bacterium coli, Fluorescens lichefaciens, Bacterium mesentericus, Bacterium subtilis, Bacterium artereosporus, etc.); acidularea lichidului de topire (până la pH = 4,5···4,6), din cauza acizilor formic, acetic, lactic, butiric, succinic, etc., produşi de fermentaţia banală; acoperirea lichidului cu spumă groasă până la 15 cm; degajarea, spre sfârşitul fazei, a gazelor inflamabile (hidrogen şi gaz metan) şi a bioxidului de carbon, cu turburarea lichidului; faza biologică principală, care începe la aproximativ 24 de ore dela afundarea snopilor în lichid şi care se caracterizează prin liniştirea şi distrugerea spumei, datorită încetării desvoltării de gaze; apariţia microbilor specifici fermentaţiei pectice; formarea unei pojghiţe continue de microbi cari plutesc pe apă; apariţia de mucozităţi pe tulpine şi a mirosului de acid butiric; fermentaţia a 50% din conţinutul de substanţe pectice din tulpine; formarea din nou, de spumă, răspândită în insule mici plutitoare; separarea fibrelor liberiene de partea lemnoasă, datorită distrugerii substanţelor pectice şi a ţesuturilor parenchimatoase; golirea basinului de lichidul de topire, operaţiune care se face când punctul optim de topire a fost atins; clătirea tulpinelor în basin, care se face introducând apă rece pe la fundul basinului şi lăsând-o să se scurgă din basin printr'o conductă cu gura situată la un nivel deasupra încărcăturii de tulpine, pentru ca apa să transporte impurităţile din tulpine într'un curent ascendent, şi să le antreneze afară; descărcarea basinului de tulpine, care se face manual sau mecanizat; uscarea la soare, care se face întinzând snopii în conuri răsfirate pe câmpie; depozitarea tulpinelor topite, care se face în stoguri (şire) sau în şoproane. Durata topirii în apă caldă e de 2···5 zile. Aciditatea lichidului se reduce prin primenirea zilnică a unei fracţiuni din volumul basinului (cca 1/5) şi, foarte rareori, prin suflare de aer în basin sau prin adăugire de neutralizanţi, ca: var (cu atenţiune, pentru ca duritatea apei să nu depăşească 14° germane), scorie dela cuptoarele metalurgice (în proporţie de 3% din greutatea tulpinelor), etc. Procesul biochimic poate fi activat prin adaus de hrană pentru microorganisme, cum e amestecul compus din 0,2% scorie dela cuptoarele metalurgice, 0,2% făină de oase, 0,3% var stins (toate raportate la greutatea tulpinelor).

Procedeul Mironov, aplicat de curând în URSS, prin care s'a îmbunătăţit topirea cu apă caldă, consistă în regenerarea lichidului care a servit la topire, prin expunerea lui la soare, în basine colectoare.

1. **Topire,** căldură latentă de ~ [скрытая теплота плавления; chaleur latente de fusion; Schmelzwärme; latent heat of fusion; olvadási hő]: Cantitatea de căldură care trebue dată unităţii de masă (de ex. unui gram) dintr'un corp, pentru a-l face să treacă din starea solidă în stare lichidă, temperatura sa rămânând constantă şi egală cu temperatura de topire.

2. **~,** curbă de ~ [кривая температуры плавления; courbe de fusion; Schmelzkurve; fusion curve; olvadási görbe]. *Fiz.*: Curbă care leagă, pentru o substanţă dată, presiunile (purtate în ordonate) cu temperaturile de topire corespunzătoare (purtate în abscise). Punctele curbei reprezintă stări de echilibru între un solid şi lichidul produs prin topire.

3. **~,** punct de ~ [точка (температуры) плавления; point de fusion; Schmelzpunkt; melting point; olvadási pont]. V. sub Topire 1.

4. **Topirea** cenuşii [плавка золы; fonte de la cendre; Aschenschmelzen; ash melting; hamuolvadás]. *Tehn.*: Trecerea în stare de fuziune, în timpul arderii, a compuşilor minerali dintr'un combustibil solid. Topirea cenuşii se produce, în general, la temperaturi cuprinse între 1200 şi 1600°, temperatura de topire (de fuziune) depinzând de compuşii minerali din cărbune.

5. **~** sgurii [плавка шлака; fonte des scories; Schlackenschmelzen; slag melting; salakmegolvasztás]: Topirea sgurii în anumite focare cu ardere de cărbune pulverizat, la 1500···1600°, efectuată pentru a separa, în timpul arderii combustibilului, particulele de cenuşă din curentul gazelor de ardere, şi pentru a evita depunerea lor pe suprafeţele de încălzire ale căldării. Se efectuează în camere de topire montate în focar. Pereţii camerelor de topire sunt termoizolanţi şi nu permit depunerea sgurii topite, care e condusă în camera de răcire, unde se granulează. Topind sgura, se poate mări solicitarea termică specifică a focarului şi deci producţia specifică de abur a căldării, temperatura în camera de ardere a focarului putând fi ridicată peste temperatura de topire a sgurii, fără pericol de sgurificare a pereţilor focarului.

6. **Topit,** basin de ~ [бассейн для мочки; bassin de rouissage; Rottenbecken; rotting basin; áztató medence]. *Ind. text.*: Groapă de formă paralelepipedică, al cărei fund şi ai cărei pereţi laterali se acoper cu un strat de cărămidă zidită sau de beton armat, impermeabil, echipată cu o instalaţie de alimentare cu apă, cu o instalaţie pentru încălzirea apei cu abur, cu o instalaţie pentru scurgerea apei, uneori cu o instalaţie de încărcare şi descărcare mecanizată, — care se foloseşte pentru topirea dirijată a unor plante textile (in, cânepă, iută, chenaf, abutilon).

După modul de încărcare cu tulpine, se deosebesc: basine cu încărcare pe o singură parte, cari au lungimea de cel mult 5 m, şi basine de încărcare pe două părţi, cari au lungimea de cel mult 10 m.

Basinele de topit au capacitatea de încărcare de 1,5···10 t tulpine uscate. Pe fundul lor se aşază grătare de lemn, cari ţin tulpinele deasupra fundului.

Conducta de alimentare cu apă şi gura de golire se găsesc, la unele basine, la nivelul fundului. Un dop de lemn, care înfundă gura de golire, poate fi manevrat cu ajutorul unei tije care are un mâner situat deasupra nivelului lichidului din basin.

La unele basine, apa caldă intră prin ţevi găurite, aşezate pe fund, iar excesul de apă se scurge printr'o ţeavă-ajutaj, situată la nivelul normal al lichidului în basin. Apa caldă circulă de jos în sus, spălând tulpinele supuse topirii.

Basinele cari trebue să funcţioneze în tot cursul anului se construesc în încăperi închise. Basinele cari funcționează sezonier (vara) se construesc afară, eventual sub un simplu acoperiș.

Se construesc mai multe basine, paralele și cu lățimea spre baza de deservire, frontul de deservire fiind mic (3···3,5 m), spre a asigura condițiuni mai bune pentru circulația lichidului.

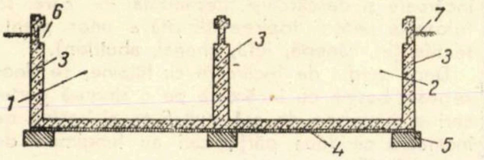
Consumul de căldură în topitorie fiind foarte variat, și maxim în faza de umplere a basinelor cu apă caldă, pentru evitarea vârfurilor în funcționarea instalațiilor de încălzire și de pompare, basinele de topit se completează cu un basin acumulator de apă caldă, situat la un nivel mai înalt, alimentarea cu apă caldă a basinelor de topit fiind realizată, în acest caz, folosind diferența de nivel.

Pentru utilizarea optimă a volumului basinelor, acestea se pot încărca cu baloturi de tulpine presate, cu densitatea de 140 kg/m³ (procedeul Mironov-Resnikov), ușurându-se, în același timp, mecanizarea încărcării și descărcării basinelor, fără a se prelungi durata topirii.

Basinele de topit simple, improvizate și cu funcționare sezonieră, se numesc topile (v.).

1. **Topit,** canale de ~ [каналы для мочки; canaux de rouissage; Rottkanäle; rotting channels; áztató csatornák]: Construcții descoperite, asemănătoare cu basinele de topit (v. Topit, basin de ~), de cari se deosebesc prin forma geometrică (fiindcă au lungimea de 40···50 de ori mai mare decât lățimea: 100/2,23/1,80 m), prin modul de circulație a apei, prin posibilitățile de condiționare mai înaintată a biochimismului și prin mecanizarea operațiunilor de încărcare și descărcare, îngropate în pământ, în baterii de câte două canale, și funcționând pe principiul topirii anaerobe dirijate, cu apă caldă (v. Topire).

O baterie de canale de topit cuprinde următoarele părți (v. fig.): două canale (1) și (2), cari se separă printr'un perete de beton (3); un strat comun de beton armat (4), care se sprijine pe fundații de beton armat (5); o instalație de încărcare, situată la unul dintre capetele unui ansamblu de baterii, cuprinzând un șopron, un suport al macaralei și o macara, o instalație de descărcare, similară cu instalația de încărcare, dar mai robustă, care e situată la capătul opus al canalelor; o instalație de alimentare cu apă, care se găsește la capătul de descărcare a tulpinelor topite; un număr variabil de bărci, cari se încarcă cu câte cca 350 kg tulpine, se așază pe suprafața apei cu ajutorul macaralei, se afundă prin înaintare condusă de două aripe ale fiecărei bărci și de scobiturile (6) din pereții canalelor, scobituri cari descriu la capătul de încărcare un traseu descendent, astfel încât bărcile să intre sub nivelul apei. În perioada topirii (4···5 zile), bărcile circulă spre capătul de descărcare, lăsând în urmă flora cea mai bogată în microorganisme și întâlnind temperaturi din ce în ce mai înalte. La capătul de încărcare, bărcile străbat, timp de 24 de ore, o zonă în care temperatura apei e de 20°; apoi, timp de alte 48 de ore, o zonă în care temperatura e de 27°, iar în ultimele 48 de ore, o zonă în care temperatura apei e de 33°. Prin această dispoziție, procesul biochimic se desvoltă viu în prima perioadă; apoi se moderează treptat, evitându-se fenomenul de supratopire.



Baterie compusă din două canale topitoare.

1) și 2) canale topitoare; 3) pereți de beton armat; 4) strat de egalizare, de beton; 5) fundații de beton; 6) scobituri pentru barele de ghidare ale bărcilor; 7) nivelul solului.

Primenirea apei se face prin împroșcare zilnică cu 1/5 din volumul canalului. Hidromodulul cu care funcționează e 30 (v. Topire).

Canalele de topit pot avea și forma de potcoavă.

2. **Topitorie** de grăsimi [салотопка; fonderie de graisses; Fettschmelzerei; fat melting house; zsirolvasztó berendezés]. *Ind. alim.:* Secția unui abator sau a unui combinat de carne, în care se obțin grăsimile, prin topirea părților grase ale animalelor sacrificate și prin separarea grăsimilor topite de țesutul în care au fost înglobate, obținându-se grăsimi și jumări. Topitoria de grăsimi alimentare trebue să fie distinctă și chiar situată departe de topitoria de grăsimi industriale, fiindcă grăsimile iau foarte ușor mirosuri neplăcute și pot deveni, astfel, necomestibile.—

Pentru obținerea unturii de porc și a seului alimentar, cari se prelucrează în secții separate, dar cari pot fi situate în același local, se folosesc slănina, osânza de porc și numai seul de calitatea întâi din jurul organelor interne ale vitelor cornute mari. Nu se întrebuințează decât țesuturile grase dela animalele sănătoase, materia primă prelucrându-se imediat după sacrificarea acestora.—

Pentru grăsimile tehnice se folosesc animale întregi moarte, curățituri de pe intestine și de pe piele, foioasele de vite cornute mari și mici, și, în general, resturile cu conținut de grăsime.

Pentru obținerea grăsimilor alimentare, topitoriile de untură și de seu au utilaj pentru tocarea sau mărunțirea materiei prime, pentru micșorarea bucăților de grăsime, astfel încât topirea să se facă cât mai repede. Această mărunțire se execută, în general, în mașina de tocat. Pentru seul alimentar se recomandă ca, înainte de mărunțire, el să fie bine uscat într'o cameră ventilată, în care nu pătrund razele solare.

Topirea propriu zisă se execută în căldări cu duplicat, cu capacitatea de cca 800 l (în acest caz durează cca trei ore) sau în autoclave sub presiune (în acest caz se obține grăsime topită de calitate superioară). După topire, untura și seul alimentar sunt răcite și omogeneizate, după ce masa de jumări a fost separată de grăsimea topită. Jumările sunt apoi presate, pentru a stoarce din ele cât mai multă grăsime separată, obținându-se grăsimea de calitatea a doua, care se răcește și se omogeneizează separat. De obiceiu, răcirea se face în două faze, cu ajutorul serpentinelor cu apă rece, în vase închise, echipate cu amestecătoare cu palete, până la temperatura de 43°, şi apoi prin frecare între cilindri de oţel, răciţi în interior cu apă rece, până la 16···21°. În modul acesta se formează o masă pastoasă cu cristale mărunte, care nu separă partea lichidă.

Procesul tehnologic al obţinerii grăsimilor tehnice e identic, însă mărunţirea şi topirea materiei prime se fac, în general concomitent, în special în abatoare mai mari, într'un aparat numit destructor, în care se face şi sterilizarea grăsimilor. Destructorul e un cilindru orizontal cu pereţi dubli, în care topirea se face sub presiune, materia primă fiind agitată şi mărunţită în acelaşi timp, cu ajutorul unor palete.

1. **Topitură** alcalină [щелочная плавка; fusion alcaline; alkalische Schmelze; alcalinous melting; alkalinolvadék]. *Chim.:* Amestec de substanţe puternic alcaline, de obiceiu de hidroxizi şi carbonaţi de sodiu sau de potasiu, anhidre, lichefiat prin încălzire. Topitura e un mediu bogat în ioni ai metalelor alcaline şi în ioni de hidroxil şi are o temperatură înaltă. Ca urmare, ea reacţionează uşor cu multe substanţe.

Topiturile alcaline sunt întrebuinţate la prepàrarea fenolilor şi a naftolilor, prin operaţiunea numită topire alcalină:

$$\underset{\text{Benzen sulfonat de sodiu}}{C_6H_5SO_3Na} + 2\,NaOH \rightarrow \underset{\text{Fenolat de sodiu}}{C_6H_5ONa} + Na_2SO_3 + H_2O;$$

$$\underset{\text{Naftalen-sulfonat de sodiu}}{C_{10}H_7SO_3Na} + 2\,NaOH \rightarrow \underset{\text{Naftolat de sodiu}}{C_{10}H_7ONa} + Na_2SO_3 + H_2O.$$

De fapt, reacţia se produce în două faze: sulfonatul de sodiu reacţionează cu hidroxidul, după mecanismul de reacţie nucleofil, şi fenolul format, cu excesul de hidroxid, trece în fenolat.

Adeseori, în cursul topirii alcaline se realizează şi reacţii de oxidare, introducându-se în topitură diverşi oxidanţi, ca azotaţi alcalini, cloraţi, aer, etc. De exemplu, prin încălzirea unui amestec de bioxid de mangan cu hidroxid de potasiu în prezenţa aerului se obţine permanganatul de potasiu:

$$MnO_2 + 2\,KOH + \tfrac{1}{2}O_2 \rightarrow K_2MnO_4 + H_2O.$$

Oxigenul necesar poate proveni din aer; se preferă oxigenul din clorat de potasiu introdus în topitură.

Topitura alcalină se foloseşte adesea în Chimia anorganică analitică, în scopul solubilizării anumitor săruri insolubile, de exemplu a unor silicaţi. Prin încălzire cu substanţele puternic alcaline în topitură, substanţa insolubilă e transformată într'o sare de sodiu sau potasiu în general solubilă.

2. **Topograf** [топограф; topographe; Landmesser, Feldmesser; topographer; főldmérő]. *Topog.:* Tehnician specialist în măsurători terestre de detaliu, folosind metodele şi instrumentele topografice.

3. ~ **minier** [маркшейдер; topographe minier; Markscheider; mine topographer; bányamérő]: Topograful specialist în măsurătorile topometrice în interiorul minelor, cum şi în reprezentarea grafică şi numerică a ridicărilor miniere.

4. **Topografic,** desen ~ [топографический чертеж; dessin topographique; topographische Zeichnung; topographic drawing; topográfiai rajz]. *Topog.:* 1. Hartă sau plan topografic. — 2. Tehnica grafică a întocmirii unui plan topografic sau a unei hărţi topografice.

5. ~, plan ~. V. Plan topografic.

6. ~, punct ~ [топографическая точка; point topographique; topographischer Punkt; topographic point; terepfelvételi pont]: Punct terestru determinat pe cale topografică şi care aparţine unei drumuiri sau unei poligonaţii topografice.

7. ~, reper ~. V. Reper topografic.

8. ~, semnal ~. Semnal topografic.

9. **Topografică,** hartă ~ [топографическая карта; carte topographique; topographische Karte; topographic map; topográfiai térkép]. *Topog.:* Reprezentarea cartografică a unei porţiuni din scoarţa Pământului, la scări cuprinse între 1 : 20 000 şi 1 : 200 000 (sau chiar până la 1 : 500 000). Reprezentările cartografice la scări mai mici decât 1 : 500 000 se numesc hărţi geografice.

10. **Topografice,** semne ~ [топографические знаки; signes conventionnels topographiques; topographische Zeichen; topographic signs; topográfiai jelek]. *Topog.:* Simboluri grafice, folosite în desenul topografic pentru a reprezenta, pe hartă sau pe planul topografic: forma reliefului scoarţei terestre; natura culturilor cari acoper terenul; căi de comunicaţie; ape curgătoare şi stătătoare; mlaştini şi terenuri mocirloase; izvoare şi fântâni; oraşe şi sate; clădiri izolate şi obiecte diverse; lucrări de artă, ca poduri, ziduri de sprijin, etc.; semnale topografice şi geodezice; repere de nivelment; repere kilometrice ale căilor de comunicaţii, etc.

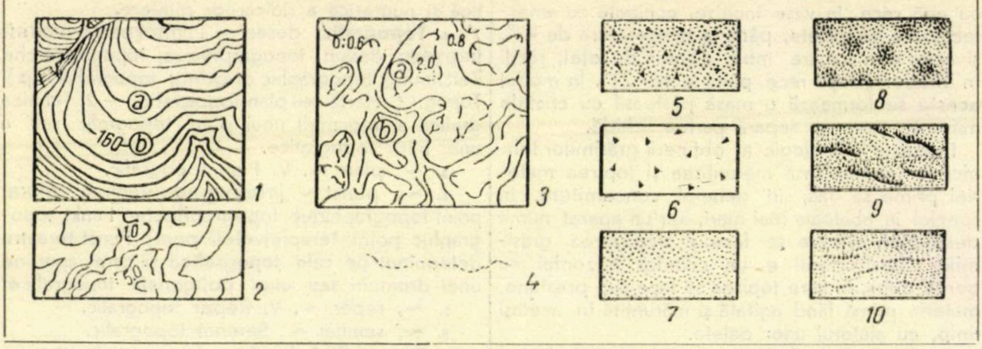
Semnele sau simbolurile topografice sunt desenate după anumite dimensiuni, stabilite în funcţiune de scara planului sau a hărţii pe care sunt reprezentate; cele mai frecvente sunt:

Semnele sau simbolurile topografice pentru planuri topografice: 1 : 1 000···1 : 5 000; semne pentru scara 1 : 10 000 şi pentru scările 1 : 25 000···1 : 50 000; semne pentru scările 1 : 75 000···1 : 100 000; şi pentru scările 1 : 100 000···1 : 200 000.

Semnificaţia simbolurilor topografice, aplicate în diverse sisteme cartografice, e aproape aceeaşi, chiar pentru ţări diferite. Simbolurile topografice utilizate cel mai des sunt următoarele:

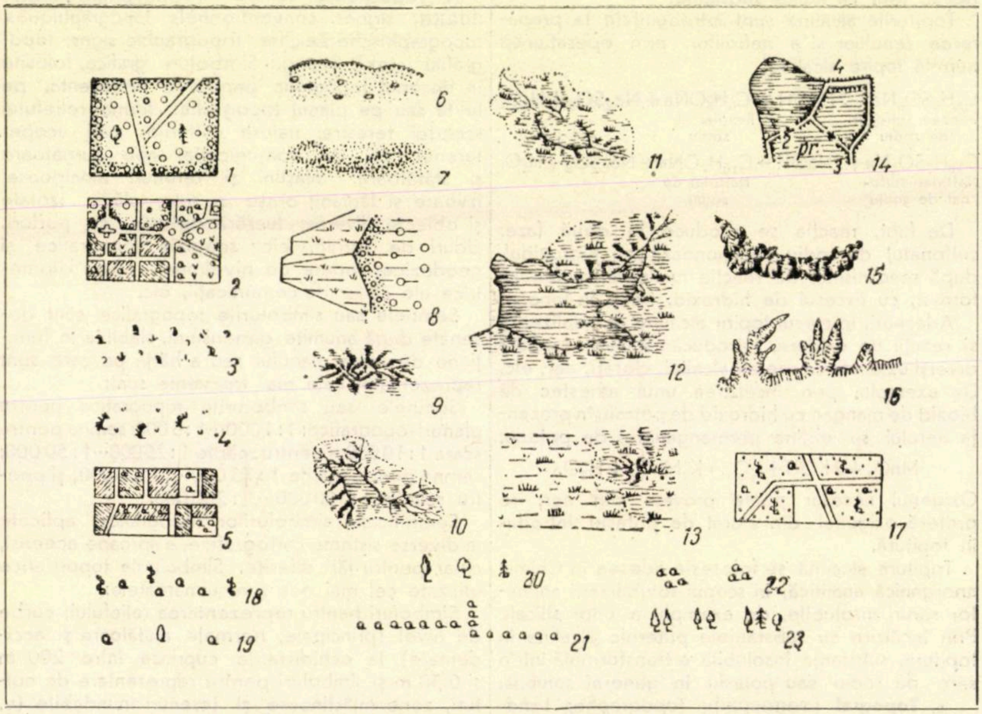
Simboluri pentru reprezentarea reliefului: curbe de nivel (principale, normale ajutătoare şi accidentale) la echidistanţe cuprinse între 200 m şi 0,50 m şi simboluri pentru reprezentare de culturi, zone mlăştinoase şi terenuri inundabile (v. planşa *I*); simboluri pentru reprezentarea limitelor, împrejmuirilor, culturilor agricole (păduri, parcuri, grădini, etc. v. planşa *II*); pentru reprezentarea căilor de comunicaţie (v. planşele *III* şi *IV*); pentru reprezentarea apelor curgătoare, a apelor stătătoare, a marginilor de ape (v. planşa V); pentru

Planşa I.



Simboluri topografice pentru reprezentarea reliefului.

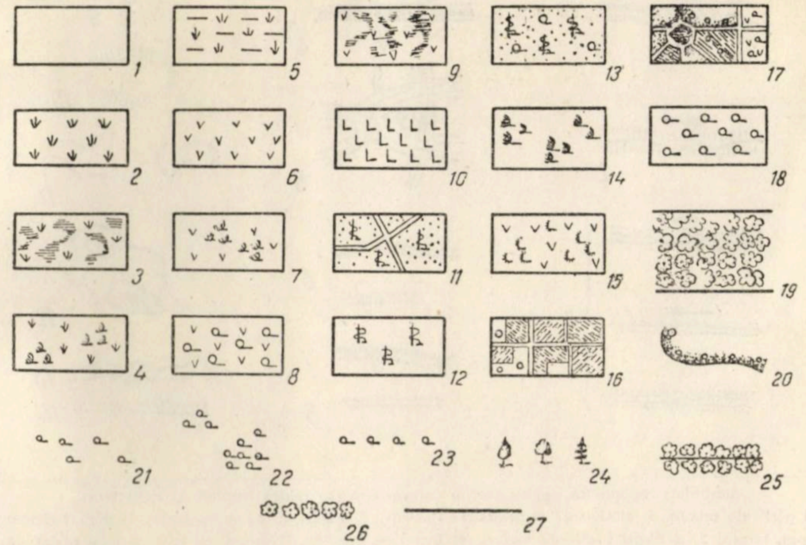
1) curbe de nivel: a) principale; b) normale, având indicată valoarea lor; **2)** curbe de nivel ajutătoare (de jumătate); **3)** curbe de nivel: a) accidentale, la înălţime arbitrară; b) indicator de pantă; **4)** albiile secate ale râurilor, a căror lăţime nu poate fi reprezentată la scara hărţii; **5)** suprafaţă cu pietriş de râu; **6)** teren pietros; **7)** nisipuri; **8)** nisipuri neregulate (cu ridicături); **9)** dune; **10)** nisipuri ondulate.



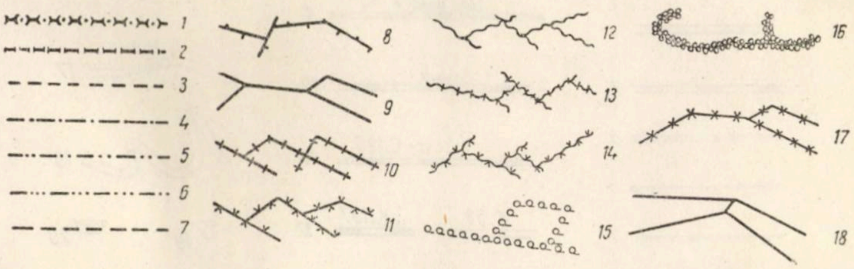
Simboluri topografice pentru culturi, zone mlăştinoase şi terenuri inundabile.

1) păduri; **2)** parcuri şi grădini; **3)** tufăriş sau crânguri; **4)** mărăcinişuri; **5)** grădină de legume; **6)** nisipuri; **7)** nisipuri mişcătoare; **8)** teren inundabil; **9)** mlaştină cu limite variabile; **10)** mlaştină cu limite constante; **11)** mlăştină cu stuf; **12)** lac cu stuf; **13)** terenuri mocirloase presărate cu stuf rar; **14)** eleşteu; **15)** stânci; **16)** teren frământat (râpos); **17)** vii în regiuni viticole; **18)** vii rare; **19)** arbori izolaţi; **20)** arbori servind ca puncte de reper; **21)** rânduri de arbori; **22)** arbori în grupe neregulate; **23)** arbori în grupe neregulate, servind ca repere.

Planşa II.

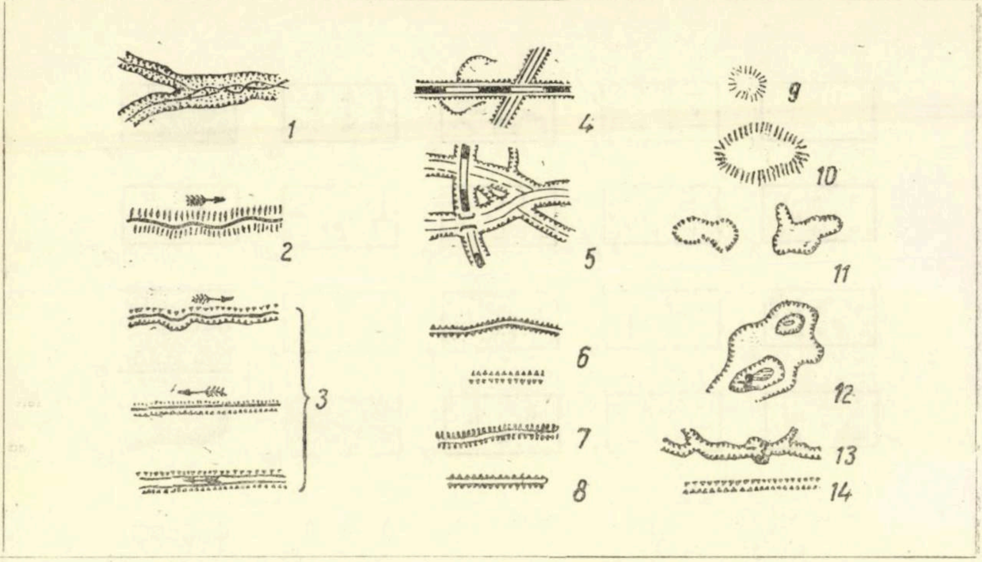


Simboluri topografice pentru culturi agricole, păduri, parcuri, grădini, etc.
1) teren arabil (arătură), (galben deschis); 2) izlaz sau păşune (verde-galben deschis); 3) izlaz mlăştinos; 4) izlaz cu tufişuri; 5) izlaz inundabil; 6) fâneaţă (cositură), (verde-galben deschis); 7) fâneaţă cu tufişuri; 8) fâneaţă cu plantaţii de pomi fructiferi; 9) fâneaţă mlăştinoasă; 10) hameiu; 11) vii în regiune viticolă (siena roşcată); 12) vii rare; 13) vii cu pomi fructiferi; 14) tufăriş; 15) mărăciniş; 16) grădină de legume; 17) parcuri şi grădini decorative; 18) grădină de pomi (livadă); 19) perdea de protecţiune; 20) liziera pădurii (verde-albastru închis); 21) arbori izolaţi; 22) arbori în grupe neregulate; 23) arbori în linie dreaptă; 24) arbori ca puncte de reper; 25) perdea de protecţiune, coamă; 26) perdea de protecţiune, basin de retenţie; 27) perdea de protecţiune, tarla (verde).

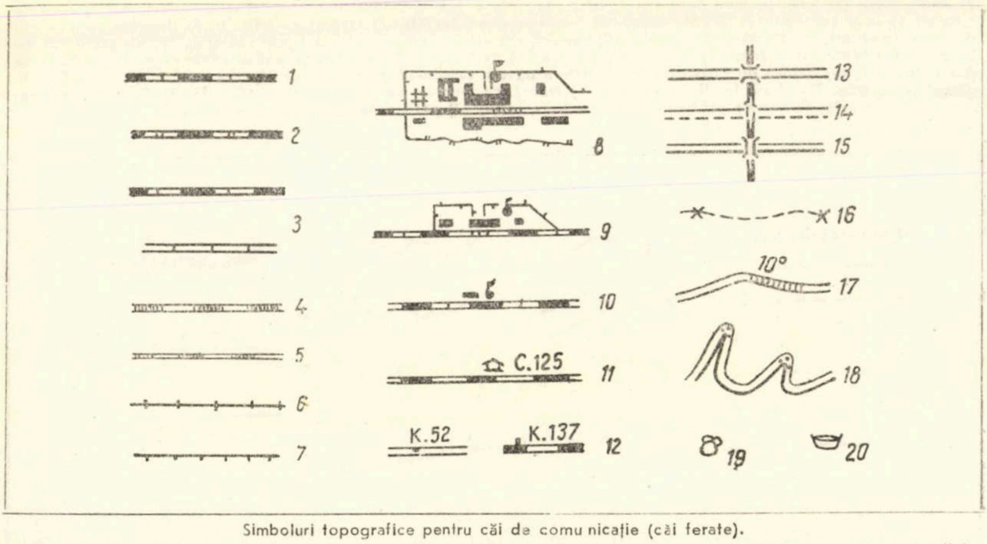


Simboluri topografice pentru limite şi împrejmuiri.
1) limita ţării sau frontiera; 2) limita regiunilor; 3) limita raioanelor; 4) limita tarlalelor; 5) limita comunelor; 6) limita proprietăţilor; 7) cumpăna apelor (limita basinelor hidrografice); 8) împrejmuiri cu zid; 9) împrejmuiri cu şipci, scânduri, sârmă; 10) gard de nuiele; 11) gard viu; 12) împrejmuiri cu şanţ; 13) împrejmuiri cu şanţ şi gard; 14) împrejmuiri cu şanţ şi gard viu; 15) gard viu; 16) împrejmuiri cu pietre îngrămădite; 17) împrejmuiri cu sârmă ghimpată; 18) loc fără împrejmuire.

Planşa III.

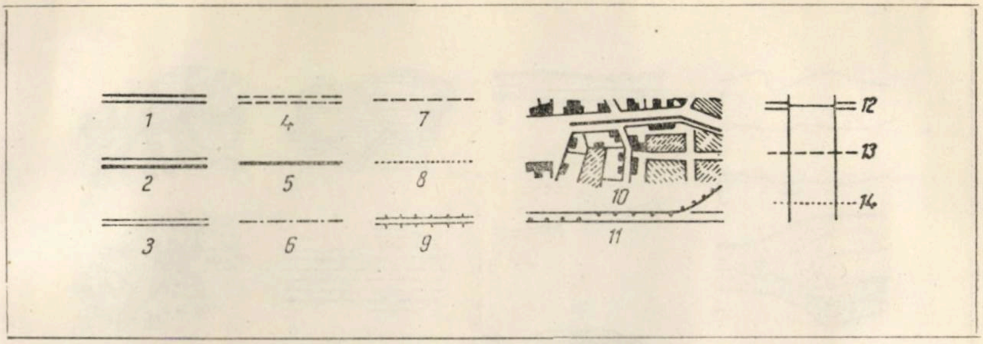


Simboluri topografice pentru căi de comunicaţie (cu taluze naturale şi artificiale).
1) râuri şi gârle de munte cu albiă largă şi pietroasă (torenţi); *2*) maluri cu pante regulate; *3*) maluri râpoase; *4*) rambleuri, gropi, terase; *5*) debleuri şi diferite maluri; *6*) diguri de pământ; *7*) diguri de zid sau de piatră; *8*) valul lui Traian; *9*) movilă naturală; *10*) concavităţi cu coaste line; *11*) prăbuşituri de teren; *12*) terase şi trepte provenind din cariere; *13*) mâncături de ape; *14*) privaluri, şanţuri, depresiuni.

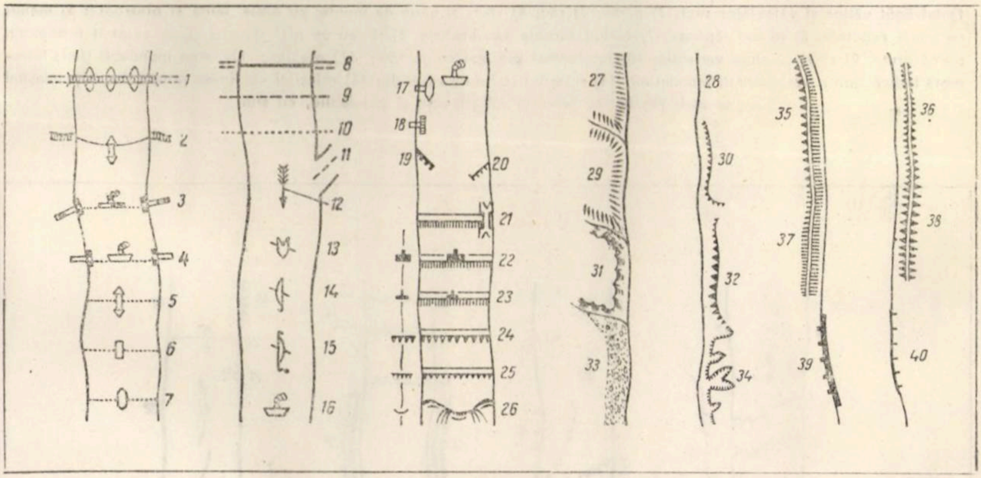


Simboluri topografice pentru căi de comunicaţie (căi ferate).
1) cale ferată cu linie simplă; *2*) cale ferată cu linie dublă; *3*) cale ferată cu linie simplă şi terasament pentru linie dublă în construcţie; *4*) cale ferată de exploatare, normală; *5*) cale ferată de exploatare, îngustă; *6*) linie de funicular; *7*) linie de tramvaiu; *8*) gară principală; *9*) gară secundară; *10*) haltă; *11*) canton de cale ferată; *12*) pietre kilometrice; *13*), *14*) şi *15*) drumuri trecând o cale ferată (pe deasupra, la nivel, pe dedesubt); *16*) distanţa parcursă într'o oră; *17*) indicarea pantelor; *18*) serpentine cari nu permit desfăşurarea unui atelaj de trei perechi de cai; *19*) apă minerală de băut; *20*) băi minerale.

Planşa IV.

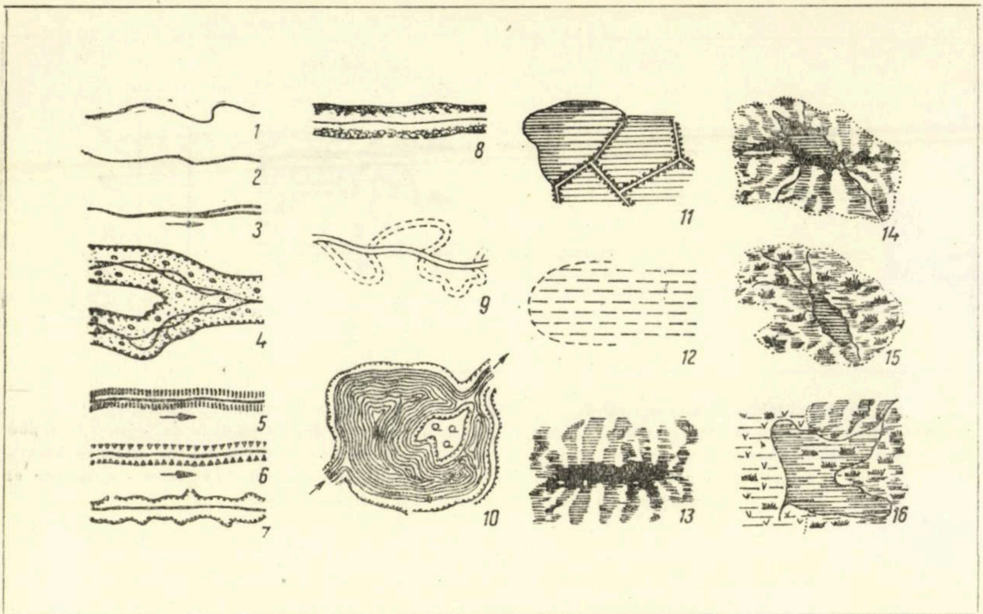


Simboluri topografice pentru căi de comunicaţie (drumuri, şosele şi alte căi de comunicaţie).
1) drum naţional; 2) drum regional; 3) drum comunal; 4) drum în execuţie; 5) drumuri naturale de legătură între sate sau comune (şleahuri, drumuri de exploatare); 6) drum de tarla; 7) poteci practicabile pentru cai; 8) poteci practicabile pentru oameni; 9) autocale (cale pavată); 10) linii de tramvaiu în oraş; 11) linii de tramvaiu în afara oraşului; 12) vad pentru trăsuri; 13) vad pentru animale; 14) vad pentru oameni.

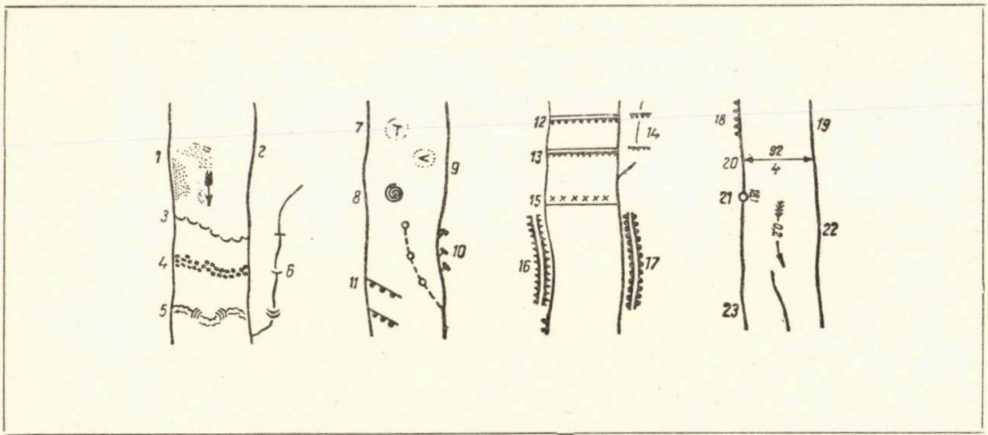


Simboluri topografice pentru comunicaţii pe căile fluviale.
1) pod de pontoane; 2) pod mobil (umblător); 3) trecătoare de cale ferată cu bacuri; 4) trecătoare cu vapoare; 5) trecătoare cu pontoane pentru căruţe; 6) trecătoare cu pontoane pentru cai; 7) trecătoare cu pontoane pentru oameni; 8) vad pentru căruţe; 9) vad pentru cai; 10) vad pentru oameni; 11) linie de navigabilitate; 12) sensul curentului; 13) navigabil pentru plute; 14) navigabil pentru bărci şi numai în sensul curentului; 15) navigabil pentru bărci, în ambele sensuri; 16) navigabil pentru vapoare; 17) debarcader pentru vapoare; 18) debarcader pentru plute; 19) abătătoare de zid; 20) abătătoare de lemn; 21) zăgaz cu ecluză; 22) zăgaz de zid cu portiţă; 23) zăgaz de lemn sau de pământ; 24) stăvilar de zid fără portiţă; 25) stăvilar de lemn sau de pământ; 26) căderi de apă; 27) maluri cu pantă dulce până la 1 m înălţime; 28) margine naturală; 29) maluri cu pantă repede, nedărâmate, mai înalte decât 1 m; 30) maluri rupte, până la 1 m; 31) maluri stâncoase; 32) maluri rupte, mai înalte decât 1 m; 33) maluri căptuşite cu piatră brută; 34) maluri dărâmate (râpoase); 35) dig (o latură fiind de pământ, alta de zid); 36) dig de pământ până la 1 m înălţime; 37) dig zidit de piatră, cărămidă sau beton; 38) dig de pământ mai înalt decât 1 m; 39) cheuri de zid; 40) cheuri de lemn.

Planşa V.

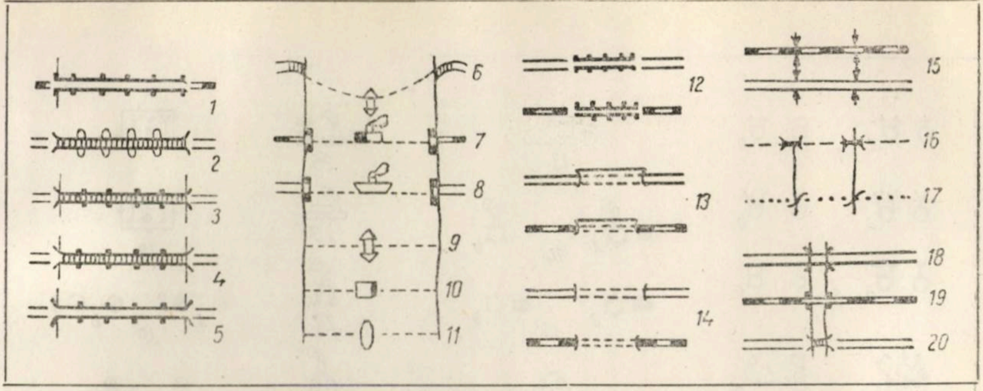


Simboluri topografice pentru ape curgătoare, ape stătătoare, margini de ape.
1) talvegul văilor şi vâlcelelor seci, *2*) pârâu; *3*) râu; *4*) râuri şi gârle de munte cu albia largă şi pietroasă; *5*) maluri cu pante regulate; *6*) maluri râpoase; *7*) maluri surpate sau erodate; *8*) râu cu un mal stâncos şi cu celălalt format din piatră brută; *9*) râuri cu albie variabilă; *10*) lac format din apă curgătoare; *11*) eleşteu; *12*) teren inundabil (linia întreruptă indică limita variabilităţii inundaţiei); *13*) mlaştini cu limite variabile; *14*) mlaştini cu limite constante; *15*) mlaştini cu stuf; *16*) lac cu terenuri mlăştinoase şi inundabile, cu stuf.



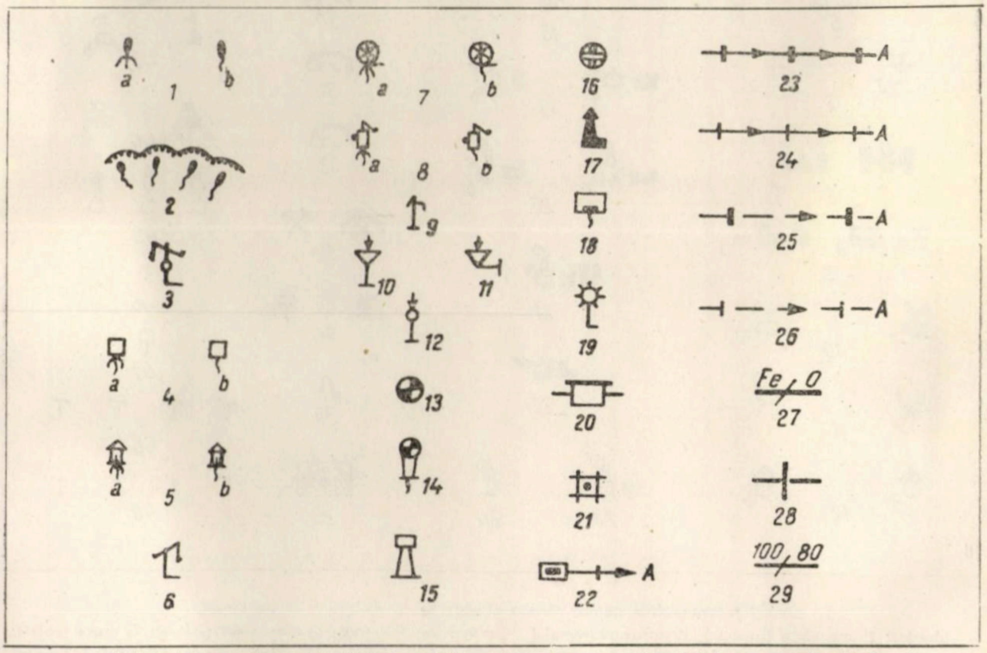
Simboluri topografice pentru margini de ape.
1) banc lângă mal; *2*) banc de nisip pe cursul apei, *3*) banc transversal; *4*) prag; *5*) căderi de apă; *6*) reprezentarea la o scară mai mică; *7*) stâncă sub apă; *8*) vârtej; *9*) rădăcină de arbori (buşteni, buturugi); *10*) loc periculos (piloţi, stânci); *11*) pinteni; *12*) stăvilar de zid de beton; *13*) stăvilar de lemn sau de pământ; *14*) reprezentarea la o scară mai mică; *15*) stăvilar pentru oprirea lemnelor; *16*) dig de pământ; *17*) dig de piatră sau de cărămidă; *18*) cheu de zid; *19*) cheu de lemn; *20*) indicarea lăţimii şi adâncimii apei; *21*) linia malului şi cota nivelului apei; *22*) viteza cursului apei; *23*) talvegul râului.

Planşa VI.



Simboluri topografice pentru poduri şi lucrări de artă.

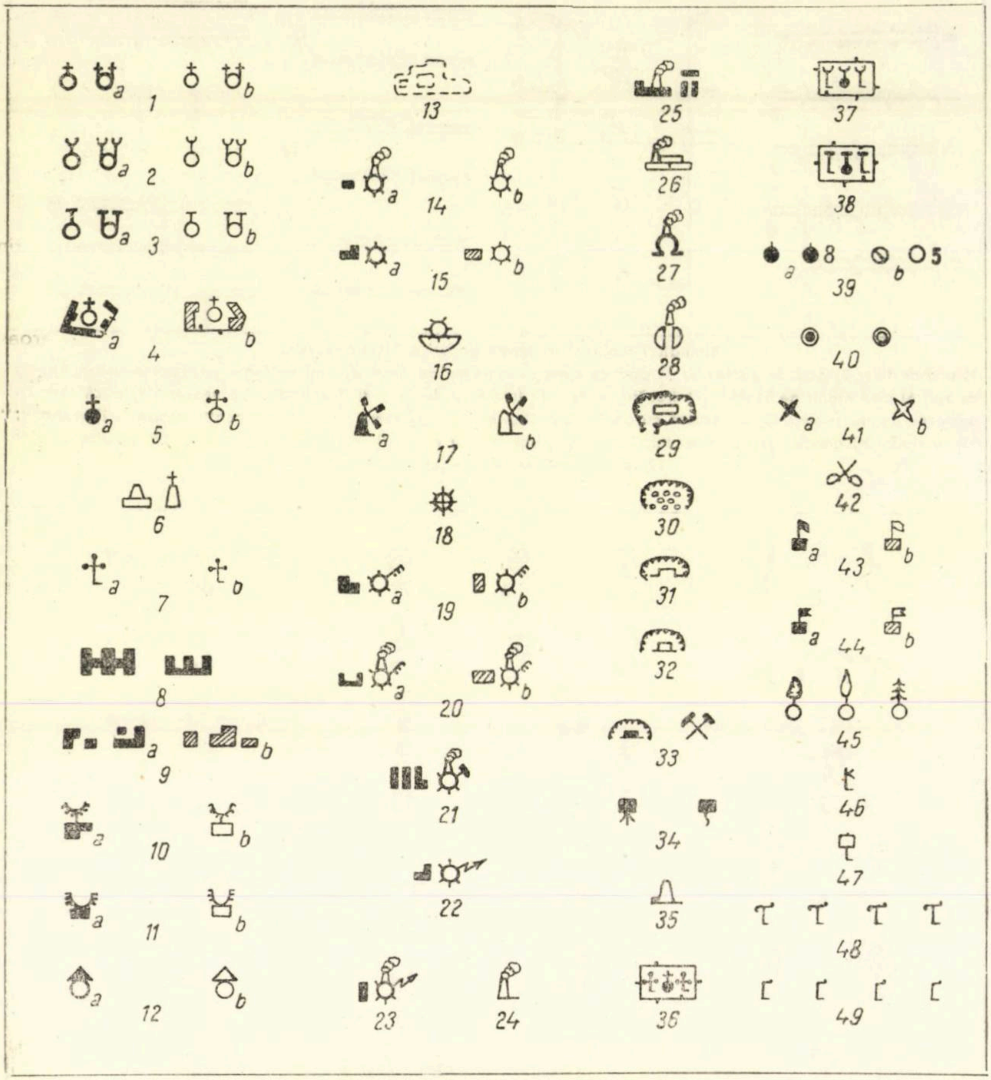
1) pod de fier; 2) pod de pontoane; 3) pod de lemn cu picioare de lemn; 4) pod de lemn cu picioare de zid; 5) pod de zid; 6) pod mobil pe frânghii; 7) trecătoare de cale ferată cu bacuri; 8) trecătoare cu vapoare; 9) trecătoare cu pontoane pentru trăsuri; 10) trecătoare cu pontoane pentru cai; 11) trecătoare cu pontoane pentru oameni; 12) viaducte; 13) tuneluri; 14) galerii; 15) podeţe tubulare; 16) punţi pentru cai; 17) punţi pentru oameni; 18) podeţe de zid; 19) podeţe de fier; 20) podeţe de lemn.



Simboluri topografice pentru fântâni, puţuri, conducte (*a* — cu apă multă; *b* — cu apă puţină).

1) izvor natural; 2) piştiri de apă; 3) localitate săracă în apă; 4) fântână (cişmea) de lemn; 5) fântână (cişmea) de zid sau de piatră; 6) puţ cu cumpănă; 7) puţ cu roată; 8) puţ cu pompă; 9) cişmea cu pârghie; 10) fântână de perete cu flanşă; 11) fântână de perete cu mufă; 12) fântână arteziană; 13) staţiune de pompare; 14) motopompă; 15) castel de apă; 16) puţ absorbant; 17) sondaj de apă; 18) captări de apă; 19) puţ cu motor de vânt; 20) cămin de vizitare; 21) cisternă; 22) rezervor de apă; 23) conductă de apă, la suprafaţă, de zid, de piatră sau de fier; 24) conductă de apă, la suprafaţă, de lemn; 25) conductă de apă, subterană, de zid, de piatră sau de fier; 26) conductă de apă, subterană, de lemn; 27) schimbarea de natură a materialului conductei (de ex. schimbarea conductei de fier cu una de oţel); 28) încrucişare de conducte (conducta superioară se reprezintă cu linie neîntreruptă); 29) schimbări de diametri ai conductelor.

Planşa VII.



Simboluri topografice pentru diverse obiecte (a — de zid; b — de lemn).

1) biserică; 2) moschee (geamie); 3) sinagogă (templu); 4) mănăstire; 5) capelă; 6) monument (statue); 7) cruce izolată; 8) clădiri publice; 9) case de locuit; 10) casă de silvicultor; 11) casă de pădurar; 12) stână, căşerie; 13) mină; 14) moară de foc; 15) moară de apă; 16) moară plutitoare; 17) moară de vânt; 18) moară cu cai; 19) ferestraie de apă (joagăre); 20) ferestraie cu abur; 21) metalurgie; 22) instalaţie electrică cu apă; 23) instalaţie electrică cu abur; 24) coş de fabrică; 25) fabrică de orice natură; 26) cuptor de cărămidă; 27) cuptor de var; 28) cuptor de olane (olărie); 29) cărămidărie; 30) carieră de nisip; 31) carieră de lut; 32) peşteră; 33) carieră sau mină de orice natură; 34) puţ de păcură rudimentar; 35) puţ de păcură (sistem mecanic); 36) cimitir creştin; 37) cimitir mohamedan; 38) cimitir israelit; 39) bornă de frontieră; 40) movilă pe frontieră; 41) movilă de hotar; 42) loc istoric; 43) pichet de frontieră; 44) posturile statelor vecine; 45) copac ca semn de frontieră; 46) indicator de drum; 47) stâlp de tablă; 48) stâlp de telegraf; 49) stâlp de telefon.

reprezentarea podurilor, a lucrărilor de artă, a fântânilor, a puţurilor şi a conductelor (v. planşa *VI*); pentru reprezentarea diferitelor construcţii speciale, clădiri izolate, fabrici, etc. (v. planşa *VII*); pentru reprezentarea oraşelor şi a satelor; pentru reprezentarea regiunilor de baltă, a zonelor mlăştinoase, a localităţilor din vecinătatea apelor, etc.; pentru reprezentarea geologică a zonelor terestre (hărţi geologice); pentru reprezentarea pedologică a solurilor (hărţi pedologice); pentru reprezentarea diferitelor bogăţii ale pământului, ca: zone miniere, forestiere, cariere de piatră, etc.

Simbolurile topografice sunt însoţite de o anumită scriere, numită scriere topografică. Astfel, numirile centrelor populate (sate, oraşe, străzi, etc.), hidrografia terenului (râuri, pâraie, vâlcele, etc.), relieful (munţi, vârfuri, dealuri, movile, etc.), diviziunile administrative, etc. se scriu cu anumite caractere (romane, cursive, bloc, rotunde, etc.). Tehnica scrisului topografic aparţine cartografiei şi desenului topografic.

1. **Topografie** [топография; topographie; Topographie; topography; topográfia, terepfelmérés]. *Topog.*: Ramură a ştiinţei măsurătorilor terestre, care se ocupă cu studiul tehnicei măsurătorilor scoarţei Pământului, pe suprafeţe mici, considerate desfăşurate în plan orizontal, cum şi cu studiul tehnicei reprezentărilor grafice sau numerice ale suprafeţelor măsurate.

În Topografia propriu zisă, rezultatele măsurătorilor sunt concretizate în planuri topografice sau în hărţi topografice.

În Topometrie, rezultatele măsurătorilor de pe teren şi ale calculelor de birou sunt concretizate prin coordonate sau prin alte valori numerice (arii, distanţe, etc.).

Din punctul de vedere al scopului urmărit, se deosebesc numeroase ramuri ale Topografiei:

În topografia cartografică, scopul măsurătorilor terestre e construcţia de hărţi topografice.

În topografia minieră, scopul măsurătorilor e ridicarea în plan a minelor, a galeriilor subterane, etc.

În topografia forestieră, scopul măsurătorilor consistă în ridicarea în plan a pădurilor şi în întocmirea planurilor forestiere.

În topografia militară, scopul măsurătorilor e rezolvarea problemelor de tehnică militară.

În topografia cadastrală, scopul măsurătorilor e realizarea de planuri cadastrale, de comasări, etc.

În topografia tehnică, scopul măsurătorilor e realizarea de planuri de situaţie necesare proiectării de şosele, de căi ferate, etc.

În topografia agricolă, scopul măsurătorilor e realizarea de planuri topografice necesare intensificării culturilor agricole, irigaţiilor, drenajelor, etc.

Din punctul de vedere al gradului de precizie realizat, se deosebesc: topografie expeditivă, în care scopul măsurătorilor e realizarea de crochiuri topografice şi de hărţi indicatoare sau de itinerar, şi topografie riguroasă sau topografie de precizie, în care scopul măsurătorilor e realizarea de planuri topografice, tehnice sau cadastrale, sau determinarea coordonatelor punctelor terestre măsurate.

2. **Topologie** [топология; topologie; Topologie; topology; topologia]. *Mat.*: Ramură a Matematicei, care se ocupă cu studiul spaţiilor topologice (v. Multiplicitate topologică în sens larg) şi, în principal, cu omeomorfia lor (v.) şi cu studiul claselor de spaţii topologice neomeomorfe.

Ramura Topologiei, care utilizează numai conceptele de: mulţime, reuniunea şi intersecţiunea unei familii de mulţimi şi închiderea unei mulţimi (v.), se numeşte Topologia mulţimilor. Ramura Topologiei al cărei element esenţial îl constitue conceptul de complex (v.) şi care utilizează metode algebrice-geometrice se numeşte Topologie combinatorie sau Topologie algebrică. Obiectul principal al Topologiei combinatorii e studiul grupurilor de omologie şi coomologie, cari se introduc în legătură cu o clasă specială de complexe.

Metodele topologice au aplicaţii în numeroase ramuri ale Matematicei.

În teoria funcţiunilor, conceptul de varietate topologică şi de transformare interioară a permis să se caracterizeze din punctul de vedere topologic, atât suprafeţele lui Riemann, cât şi funcţiunile analitice considerate ca transformări ale suprafeţelor lui Riemann în sfera din spaţiul cu trei dimensiuni. În teoria funcţiunilor algebrice s'a stabilit existenţa unor relaţii importante între diverşi invarianţi geometrici; de exemplu, genul unei curbe algebrice şi genul suprafeţei riemanniene corespunzătoare. Studiul varietăţilor algebrice a pus în evidenţă relaţii între grupurile de omologie ale varietăţii şi diversele ei proprietăţi geometrice.

În analiza funcţională, transformările cu punct fix au permis nu numai să se sistematizeze vechile teoreme de existenţă (funcţiuni implicite, ecuaţii diferenţiale, ecuaţii integrale, etc.), dar să se stabilească şi altele noi (existenţa funcţionalelor implicite, existenţa soluţiilor unui sistem de o infinitate de ecuaţii lineare cu o infinitate de necunoscute, etc.).

În calculul variaţiunilor, cu ajutorul unor invarianţi topologici importanţi, cum e caracteristica euleriană sau categoria unei varietăţi diferenţiale, s'a evaluat numărul punctelor critice ale unei funcţiuni reale continue şi de două ori derivabile, definită pe o varietate compactă diferenţială.

În geometria diferenţială, metodele topologice se utilizează în special în studiul proprietăţilor globale ale spaţiilor geometrice; formula lui Gauss-Bonnet leagă un important invariant diferenţial (curbura integrală) cu un invariant topologic (genul varietăţii diferenţiale respective); s'a stabilit existenţa geodezicelor închise pe varietăţile diferenţiale de tipul topologic al sferei. — Conceptul de spaţiu fibrat are numeroase aplicaţii în Geometrie, în special în studiul câmpurilor de vectori pe o varietate diferenţială.

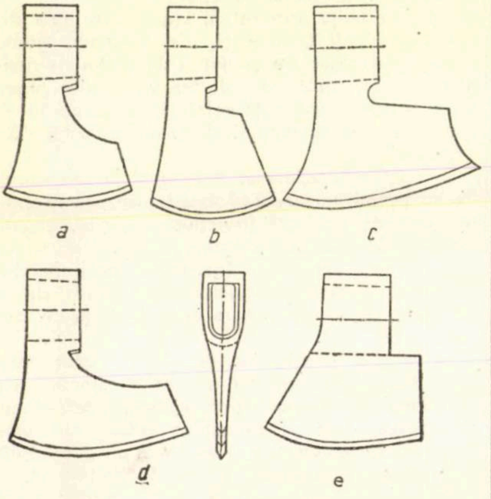
Teoria grupurilor continue, ca şi teoria calitativă a ecuaţiilor diferenţiale, folosesc în mare măsură metodele Topologiei.—Sin. Analysis situs.

1. **Topometrică,** ridicare ~ [топометрическая съемка; lever topométrique; topometrische Aufnahme, theodolittachymetrische Aufnahme; topometric survey; topométriai felvétel]. *Topog.*: Ridicare a unei porţiuni mici de teren, efectuată cu teodolitul sau cu teodolitul-tahimetru, sprijinită pe o reţea de triangulaţie de precizie — şi care urmăreşte măsurarea exactă a zonei, desvoltarea rezultatelor pe cale analitică şi obţinerea de date numerice (coordonate, suprafeţe, etc.).

2. **Topometrice,** tabele ~ [топометрические таблицы; tableaux topométriques; tachimetrische Tafeln; tachymetric tables; topométriai táblázatok]. *Topog.*: Tabele numerice cari servesc la efectuarea calculelor unei ridicări topometrice.

3. **Topometrie** [топометрия; topométrie; Topometrie; topometry; topométria]. *Topog.*: Diviziune a Topografiei, care se ocupă cu reprezentarea numerică, pe bază de coordonate spaţiale, a punctelor terestre caracteristice ale unei mici suprafeţe de teren, ridicată pe cale topometrică.

4. **Topor** [топор, колун; cognée, hache; Axt, Beil, Hacke; hatchet, ax, axe; balta, fejsze]. *Gen.*: Unealtă tăietoare, compusă dintr'un corp de oţel în formă de pană cu tăiş şi dintr'o coadă de lemn (fag aburit, duramen de salcâm, fag, corn, etc.), care serveşte la curăţitul crengilor şi al cioturilor, la despicatul lemnelor şi, uneori, la cioplirea prin lovire (de ex. a traverselor). Corpul metalic al toporului, care are un plan de simetrie ce trece prin axa cozii, are următoarele părţi: capul, care are o secţiune transversală dreptunghiulară constantă şi e terminat cu o faţă, în general, plană; ochiul, în care se fixează coada, prin pene sau prin armaturi prinse în şuruburi de lemn; leafa (lama), care are secţiunea longitudinală în trapez, având la partea din spre coadă şi, în general, aproape de cap, un prag, şi se termină cu un tăiş curb (cuprins în planul de simetrie al toporului). Dimensiunea paralelă cu axa cozii a secţiunii prin leafă creşte continuu şi asimetric spre tăiş. Corpul se confecţionează din oţel, prin forjare, cu ochiul ştanţat şi cu faţa şi tăişul polizate, călite şi revenite (pe $^1/_3$ din înălţimea lefii). Forma şi dimensiunile corpului şi ale cozii depind de scopul în care e folosit toporul.

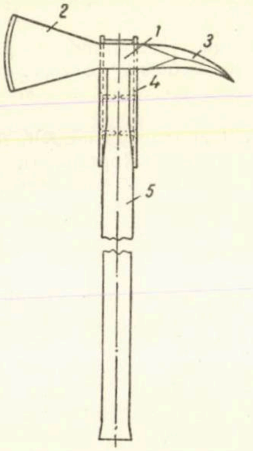


Topoare.

a) topor de uz general; b) topor de uz casnic, pentru spart lemne; c) topor pentru cioplit traverse; d) topor de uz casnic, pentru cioplit; e) topor de uz forestier, pentru curăţit de crengi şi de cioturi.

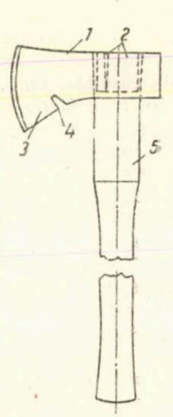
Toporul se mânueşte, în general, cu ambele mâini, şi se deosebeşte de secure prin dimensiunile mai mici decât ale acesteia, prin forma lefii şi prin prag (care lipseşte adesea la secure). — În Estul ţării, termenii topor şi secure se folosesc cu sensuri schimbate între ele, faţă de cele indicate mai sus. — 2. Corpul de oţel al toporului, în accepţiunea Topor 1.

5. ~-**târnăcop** [топор-кирка; pioche-pic; Stoß- und Spitzhacke; cross-axe, flat pick; csákányfejsze]: Unealtă pentru pompieri, al cărei corp are la un capăt o leafă terminată cu un tăiş curb, iar la celălalt capăt, un vârf îndoit, ambele cuprinse în planul de simetrie care trece prin axa cozii. Coada, scurtă, poate fi mânuită cu o singură mână. Fixarea corpului în coadă se face cu armaturi de tablă prinse cu şuruburi pentru lemn (v. fig.). Se poartă la centură, într'un toc de piele sau de pânză.



Topor-târnăcop.

1) corp; 2) leafă de topor; 3) vârf de târnăcop; 4) armătură de tablă; 5) coadă.



Toporaş de pompier.

1) corp; 2) pană; 3) leafă; 4) prag; 5) coadă.

6. **Toporaş** de pompier [пожарная кирка; hache de pompiér; Feuerwehrsmann kleine Hacke; fireman's ax; tüzoltófejsze]: Topor, cu greutatea de 1100 kg, folosit, în general, de

pompieri. Are pragul dispus aproximativ la mijlocul lefii, pe partea interioară a acesteia, iar coada, fixată în corp prin două pene în cruce (v. fig.). Corpul e poleizat pe toată suprafața, iar leafa e tratată termic pe $^1/_3$ din înălțime. Se poartă la centură, într'un toc de piele sau de pânză.

1. **Tor** [тор; tore; Torus; tore; torusz, gyűrűfelület]. 1. *Geom.*: Suprafață generată prin rotirea unui cerc în jurul unei axe situate în planul său, dar care nu trece prin centrul cercului. Dacă se ia axa suprafeței drept axă Oz, perpendiculara coborîtă din centrul cercului pe axă, drept axă Ox, și o perpendiculară pe planul celor două axe drept axă Oy, ecuația suprafeței e

$$4\,d^2(x^2+y^2)=(x^2+y^2+z^2+d^2-R^2)^2,$$

R fiind raza cercului generator și d distanța dela centrul lui la axa suprafeței.

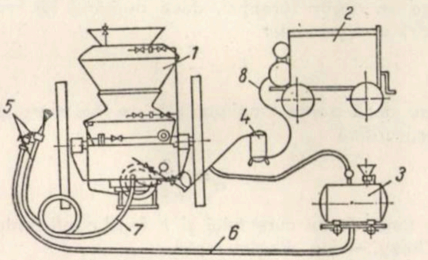
2. **Tor** [круглый валик; tore; Rundstab, Wulst; torus; boltosodás, torusz]. 2. *Arh.*: Mulură rotundă cu profil convex, de obiceiu semicircular, folosită în compoziția bazelor coloanelor antice, cum și în arhitectura romanică la decorarea arhivoltelor — și în cea gotică la formarea nervurilor. Stilul gotic folosește și un tor de secțiune eliptică (toroid), profilul fiind format din două arce de cerc cari se intersectează în unghiu ascuțit.

3. **Torbernit** [торбернит; torbernite; Torbernit; torbernite; torbernit]. *Mineral.*: Fosfat de cupru și de uraniu, natural, $Cu[UO_2 \mid (PO_4)_2] \cdot 8\,H_2O$. Cristalizează în sistemul pătratic, în cristale tabulare sau în agregate, cu duritatea 2···2,5 și gr. sp. 3,4···3,6.

4. **Torcătorie:** Sin. Filatură (v.).

5. **Torcretare** [торкретирование; torcrétage; Torkretieren; injection torkretizálás, habarcslövellés]. *Cs.*: Preparare și punere în operă specială a unui mortar de ciment sau a unui beton cu agregate fine, sub presiunea aerului comprimat, cu ajutorul unei instalații de torcretat.

Instalația de torcretat (v. fig.) se compune dintr'o mașină de torcretat (v. Mașină de torcretat), dintr'un compresor, un rezervor de apă, un filtru de aer, un furtun cu injector — și din conductele respective de aer, apă și amestec uscat.



Instalație de torcretat.

1) mașină de torcretat; 2) compresor; 3) rezervor de apă; 4) filtru de aer; 5) injector; 6) conductă (furtun) de apă; 7) conductă pentru materiale; 8) conductă de aer.

Amestecul uscat de ciment, nisip și pietriș, e introdus în mașina de torcretat, de unde, cu ajutorul aerului comprimat, e împins până la injector, din care e proiectat pe suprafața care trebue betonată. Apa necesară pentru obținerea betonului (mortarului) e adusă la injector — la o presiune puțin mai înaltă decât presiunea amestecului uscat —, și întâlnește amestecul uscat chiar înaintea ieșirii acestuia din injector. Amestecul umed care iese din injector e proiectat pe un cofraj dinainte pregătit sau pe suprafața construcției existente, care trebue acoperită cu unul sau cu mai multe straturi de mortar sau de beton torcretat, până la obținerea grosimii prevăzute în proiect. Pentru elemente de construcție noi, e suficient să se execute numai un cofraj transportabil pe o singură parte și care, pe măsura întăririi betonului, poate fi scos și folosit din nou. Dacă trebue aplicat un strat de mortar sau de beton torcretat pe o suprafață existentă (pentru reparații, izolări, tencueli speciale, etc.), suprafața respectivă trebue pregătită în prealabil, prin curățire cu un aparat de sablat (în acest scop poate fi folosit chiar aparatul de torcretat), și prin spălarea ei cu apă.

În timpul lucrului se ține injectorul la distanța de circa 1 m dela suprafața care se torcretează, iar vâna de amestec umed e proiectată perpendicular pe această suprafață. La început, particulele mari ale amestecului, cari ies din injector cu o vitesă foarte mare (90···100 m/s), izbindu-se de suprafața ce se prelucrează, ricoșează, până când se formează pe suprafață o pojghiță de ciment în care încep să se înglobeze particulele de toate dimensiunile. Din această cauză, de o parte se pierde material „ricoșat", care e nisip aproape curat (și care poate fi folosit din nou), iar de altă parte, amestecul depus pe suprafața peretelui conține o cantitate mai mare de granule mari decât amestecul preparat pentru lucru. La proiectarea pe o suprafață orizontală, de sus în jos, cantitatea de material ricoșat e de cca 15%; la proiectarea de jos în sus, de cca 60%; la proiectarea pe o suprafață verticală, în medie de cca 40%.

Torcretarea se folosește la construcții cu pereți subțiri (învelitori autoportante, cupole, rezervoare de apă, tuburi cu armatură înfășurată pe un miez de beton, plăci autoportante prefabricate, cu curbură simplă sau dublă, etc.), pentru obținerea unui strat impermeabil la suprafața betonului, pentru corectarea defectelor de turnare a betonului, la refacerea construcțiilor de beton armat deteriorate, pentru tencueli de calitate superioară (în special la tuneluri), pentru obținerea rezistenței la foc a construcțiilor de lemn. De asemenea, torcretarea se folosește și în scopuri arhitectonice, pentru o finisare trainică a construcțiilor.

În raport cu betonul vibrat, betonul torcretat prezintă următoarele avantaje: are rezistență de 2···3 ori mai mare la întindere și la compresiune și, corespunzător, un modul de elasticitate mai mare; o compacitate mai mare și, prin urmare, impermeabilitate (încercările au dovedit completa impermeabilitate a betonului torcretat, la o presiune prelungită a apei de 20 at); aderență foarte bună; rezistență mărită la influențe chimice.

În schimb, betonul torcretat e mai costisitor și pentru executarea lui e nevoie de o instruire specială a lucrătorilor.

Betonul torcretat se așterne în mai multe straturi. Stratul de beton torcretat așternut într'o repriză nu trebue să depășească 1,5···2 cm, iar stratul următor trebue așternut numai după întărirea stratului precedent.

Dozajul amestecurilor de ciment și nisip se ia dela 1 : 2 până la 1 : 6, iar dimensiunile lineare ale granulelor nu trebue să depășească 8 mm.

1. **Torcretat,** mașină de ~. Cs. V. Mașină de torcretat, sub Mașini din construcții.

2. **Torefiere** [обжаривание, разваривание; torréfaction; Rösten; roasting, torrefaction; pörkölés]. *Gen.:* Operațiunea de încălzire a unei substanțe la foc direct, în prezența aerului, fie pentru a distruge unele principii vătămătoare, fie pentru a provoca formarea unor principii aromatice sau chiar numai pentru uscare. În cursul torefierii se produce, uneori, un început de calcinare. Exemple: torefierea cafelei, torefierea tutunului (v.).

3. **Torefierea tutunului** [обжаривание табака; torréfaction du tabac; Tabakrösten; tobacco torrefaction; dohánypörkölés]. *Ind. tut.:* Prăjirea tutunului într'un cuptor, la 95°, timp de o jumătate de oră, în scopul de a-l face să piardă o parte din nicotina conținută, cum și mirosul desagreabil pe care-l au tutunurile de calitate inferioară.

4. **Torent** [горный поток, поток воды; torrent; Wildbach; torrent; tordás patak, vadpatak]. *Hidrot.:* Curs de apă de munte, cu regim de mare variație, caracterizat prin debite foarte mici în perioadele secetoase (uneori dispărând complet) și prin viituri (v.) în timpul ploilor torențiale sau primăvara, la topirea bruscă a zăpezilor.

El se formează adesea numai în timpul ploilor mari, datorită unor basine de recepție despădurite și degradate de intemperii, și are mare capacitate de antrenare la vale a unor cantități mari de pământ, pietriș, bolovani, blocuri de stâncă, bușteni, etc. La un torent se deosebesc: pâlnia, care constitue basinul de recepție al torentului, torentul propriu zis — și conul de dejecție, format de materialele solide depuse.

Cauza principală a apariției torenților o constitue defrișerile intense executate fără plan, în special în regiunile de munte, unde precipitațiile sunt abundente și pantele versantelor sunt foarte mari. Defrișerile provoacă o creștere bruscă a coeficientului de scurgere a apelor din precipitații și apariția unor debite concentrate, din ce în ce mai importante.

Văile de torenți, cari au pante mari, sunt caracterizate prin fenomene accentuate de eroziune și de transport. Debitul solid al torenților e, în general, mare, și provoacă formarea conurilor de dejecție la piciorul versantului. Activitatea torenților conduce la denudarea continuă și la distrugerea în adâncime a versantelor pe cari s'au format — și sunt deosebit de periculoase pentru diferitele lucrări pe cari le întâlnesc: căi de comunicație și de transport, construcții, lucrări de artă, etc., atât prin debitul lichid în timpul viiturilor (putând provoca distrugeri și inundații), cât și, mai ales, prin debitul solid, datorită căruia pot deteriora grav lucrările, pot produce perturbații lungi în exploatare, etc. De asemenea, un efect important al activității torenților îl constitue ridicarea treptată a fundului cursului principal de apă, cu reducerea pantei generale, ceea ce poate conduce, în unele cazuri, la consecințe dezastruoase, din cauza inundațiilor pe cari le provoacă pe cursul principal în amonte.

Măsurile de stingere a torenților (v.) consistă în lucrări de rupere a pantei și de consolidare a suprafețelor denudate, dar singura măsură eficace e reîmpădurirea.

5. **Torențial** [текущий потоками; torrentiel; wolkenbrüchig; torrential; tordás, záporos]. 1. *Hidr.:* Calitatea regimului hidraulic al unui curs de apă de a fi caracterizat prin apariția bruscă a unor debite foarte mari în secțiuni de curgere strâmte, cu pante mari, ceea ce dă cursului de apă un caracter foarte violent. — Condițiunile sunt expuse sub Torențial, regim ~ (v.). — 2. *Meteor.:* Calitatea unor ploi de a avea intensitate mare (și durată scurtă).

6. **Torențial,** regim ~ [бурный режим; régime torrentiel; Wildbach Verhalten; torrential nature, torrent like streaming; vadpatak-viszony]: Regimul de curgere al unui curent cu suprafață liberă, ale cărui adâncimi normale h sunt mai mici decât adâncimea critică h_{cr}, adică:

$$h < h_{cr} = \sqrt[3]{\frac{\alpha q^2}{g}},$$

unde α e coeficientul lui Coriolis, q e debitul specific și g e accelerația gravitației. Un curent are un regim torențial, dacă numărul lui Froude (Fr) e supraunitar

$$Fr = \frac{v^2}{h} > 1$$

sau dacă panta longitudinală i e mai mare decât cea critică i_{cr}

$$i > i_{cr} = \frac{g}{\alpha c^2},$$

v fiind vitesa curentului și c fiind coeficientul lui Chézy. — Sin. Regim rapid.

7. **Torianit** [торианит; thorianite; Thorianit; thorianite; torianit]. *Mineral.:* $(Th,U)O_2$. Oxid de toriu și de uraniu, natural. Mineral bogat în oxid de toriu și foarte radioactiv, din care s'a extras elementul radiotoriu. Se găsește sub formă de cristale cubice negre.

8. **Torit** [торит; thorite; Thorit; thorite, orangite, monazite; torit]. *Mineral.:* $ThSiO_4$. Silicat de toriu, natural, isomorf cu zirconul. Se cunosc două varietăți: cea brună sau toritul propriu zis,

care pare că are o stare de hidratare mai avansată şi o varietate galbenă, numită orangit.

1. **Toriu** [торий; thorium; Thorium; thorium; torium]. *Chim.*: Th; nr. at. 90; gr. at. 232,12; gr. sp. 12,16; p. t. 1845°. Element din coloana a patra a sistemului periodic al elementelor. Se găseşte în natură sub formă de silicat, toritul $ThSiO_4$, de oxid, torianitul ThO_2, cum şi în monazit. E un metal cu aspect asemănător cu cel al platinei.

Se cunosc următorii isotopi ai toriului: toriul 224, care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timpul de înjumătăţire foarte scurt, obţinut prin desintegrarea, cu emisiune de particule α, a uraniului 228; toriul 225, care se desintegrează cu emisiune de particule α (90%), sau prin captură K (10%), cu timpul de înjumătăţire de 7,8 min, obţinut prin desintegrarea, cu emisiune de particule α, a uraniului 229, în filiaţiunea familiei radioactive 4 $n+1$; toriul 226, care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timpul de înjumătăţire de 30,9 min, obţinut prin desintegrarea, cu emisiune de particule α, a uraniului 230; toriul 227, numit şi radioactiniu (RdAc), care se desintegrează cu emisiune de particule α şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 18,6 zile, obţinut prin desintegrarea, cu emisiune de particule α, a actiniului, în filiaţiunea familiei radioactive a actiniului (v. Actiniului, familia ~); toriul 228, numit şi radiotoriu (RdTh), care se desintegrează cu emisiune de particule α şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 1,9 ani, obţinut prin desintegrarea, cu emisiune de electroni, a mesotoriului 2, în filiaţiunea familiei radioactive a toriului (v. Toriului, familia ~); toriul 229, care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timpul de înjumătăţire de 7000 de ani, obţinut prin desintegrarea, cu emisiune de particule α, a uraniului 233, cum şi prin desintegrarea, prin captură K, a protactiniului 229, ambele în filiaţiunea familiei radioactive 4 $n+1$; toriul 230, numit şi ioniu (Io), (v. Ioniu), care se desintegrează cu emisiune de particule α şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de $8{,}3.10^4$ ani, obţinut prin desintegrarea uraniului 234, în filiaţiunea familiei radioactive a uraniului (v. Uraniului, familia ~); toriul 231, numit şi uraniu Y (UY), care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 24,6 ore, obţinut prin desintegrarea, cu emisiune de particule α, a uraniului 235 (actinouraniul), în filiaţiunea familiei radioactive a actiniului (v. Actiniului, familia ~); toriul 232, isotopul natural al toriului, care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timpul de înjumătăţire de $1{,}39.10^{10}$ ani, capul familiei radioactive a toriului (v. Toriului, familia ~); toriul 233, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 23,5 min, obţinut prin reacţiile nucleare Th^{232} (n,γ), Th^{233}, Th^{232} (d, p) Th^{233}; toriul 234, numit şi uraniul X_1 (UX_1), care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 24,1 zile, obţinut prin desintegrarea uraniului 238, în filiaţiunea familiei radioactive a uraniului (v. Uraniului, familia ~).

Toriul arde în oxigen, cu formare de oxid de toriu, iar la temperaturi mai înalte se combină direct cu sulful, cu clorul şi cu azotul.

Toriul e un element tetravalent, ai cărui compuşi mai importanţi sunt următorii: Oxidul de toriu, ThO_2, obţinut, fie prin arderea toriului în oxigen, fie, în practică, prin calcinarea hidroxidului de toriu. E o pulbere albă, întrebuinţată, în proporţie de 90% în amestec cu oxidul de ceriu, la impregnarea sitelor pentru lămpile cu gaz de iluminat, cum şi, în amestec cu alţi oxizi, la fabricarea filamentelor Nernst, folosite ca izvor de radiaţii infraroşii. — Hidroxidul de toriu, $Th(OH)_4$, obţinut sub forma unui precipitat coloidal, prin adăugire de hidroxizi alcalini la soluţiile sărurilor de toriu. — Azotatul de toriu, $Th(NO_3)_4$, solubil în apă şi care are tendinţa de a forma, cu sărurile metalelor alcaline, săruri complexe cu formula $X_2Th(NO_3)_6$.

2. **Toriu** A [торий A; thorium A; Thorium A; thorium A; A torium]: Th A; nr. at. 84; numărul de masă 216. Element radioactiv, isotop al poloniului. Se desintegrează cu emisiune de particule α (şi în proporţie de 0,014%, cu emisiune de electroni), cu timpul de înjumătăţire de 0,158 s. E obţinut prin desintegrarea toronului (v. Emanaţii radioactive) în filiaţiunea familiei toriului (v. Toriului, familia ~).

3. **Toriu** B [торий B; thorium B; Thorium B; thorium B; B torium]: Th B; nr. at. 82; numărul de masă 212. Element radioactiv, isotop al plumbului, care se desintegrează cu emisiune de electroni, cu timpul de înjumătăţire de 10,6 ore. E obţinut prin desintegrarea toriului A în filiaţiunea familiei toriului (v. Toriului, familia ~).

4. **Toriu** C [торий C; thorium C; Thorium C; thorium C; C torium]: Th C; nr. at. 83; numărul de masă 212. Element radioactiv, isotop al bismutului. Se desintegrează, atât prin emisiune de particule α (în proporţie de 33,7%), trecând în toriu C'', cât şi prin emisiune de electroni (în proporţie de 66,3%), trecând în toriu C', timpul de înjumătăţire fiind de 60,5 min. E obţinut prin desintegrarea toriului B în filiaţiunea familiei toriului (v. Toriului, familia ~).

5. **Toriu** C' [торий C'; thorium C'; Thorium C'; thorium C'; C' torium]: Th C'; nr. at. 84; numărul de masă 212. Element radioactiv, isotop al poloniului. Se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timpul de înjumătăţire de $3 \cdot 10^{-7}$ s. E obţinut prin desintegrarea toriului C, în filiaţiunea familiei toriului (v. Toriului, familia ~).

6. **Toriu** C'' [торий C''; thorium C''; Thorium C''; thorium C''; C'' torium]: Th C''; nr. at. 81; numărul de masă 208. Element radioactiv, isotop al taliului (v.), care se desintegrează cu emisiune de electroni şi de radiaţie γ, cu timpul de înjumătăţire de 3,1 min. E obţinut prin desintegrarea toriului C, în filiaţiunea familiei toriului (v. Toriului, familia ~).

1. **Toriu** D [торий D; thorium D; Thorium D; thorium D; D torium]: Th D; nr. at. 82; numărul de masă 208. Element stabil, isotop al plumbului, obţinut prin desintegrarea toriului C', ca şi prin desintegrarea toriului C'', în filiaţiunea familiei radioactive a toriului (v. Toriului, familia ~).

2. **Toriu** X [торий X; thorium X; Thorium X; thorium X; X torium]: Th X; nr. at. 88; numărul de masă 224. Element radioactiv, isotop al radiului, care se desintegrează cu emisiune de particule α, cu timpul de înjumătăţire de 3,64 zile. E obţinut prin desintegrarea radiotoriului (v. sub Toriu), în filiaţiunea familiei toriului (v. Toriului, familia ~).

3. **Toriului,** familia ~ [семейство тория; famille du thorium; Thorium-Familie, Thorium Zerfallsreihe; thorium series; thorium-család]. *Fiz.*: Familia de elemente radioactive care porneşte dela ${}^{232}_{90}\mathrm{Th}$ şi care are următoarea filiaţiune:

$$ {}^{232}_{90}\mathrm{Th} \rightarrow {}^{228}_{88}\mathrm{MsTh1} \rightarrow {}^{228}_{87}\mathrm{MsTh2} \rightarrow {}^{228}_{90}\mathrm{RdTh} \rightarrow {}^{224}_{88}\mathrm{ThX} \rightarrow $$

$$ \rightarrow {}^{220}_{80}\mathrm{Tn} \rightarrow {}^{216}_{84}\mathrm{ThA} \rightarrow {}^{212}_{82}\mathrm{ThB} \rightarrow {}^{212}_{83}\mathrm{ThC} \begin{array}{c} \nearrow {}^{212}_{84}\mathrm{ThC'} \searrow \\ \searrow {}^{208}_{81}\mathrm{ThC''} \nearrow \end{array} {}^{208}_{82}\mathrm{ThD} $$

4. **Tornadă** [торнадо; tornade; Tornado; tornado; tornádo]. V. sub Vânt, tipuri de ~.

5. **Tőrnebohmit** [тэрнебомит; tornebohmit; Törnebohmit; tornebohmite; törnebohmit]. *Mineral.*: $(Ce, La, Al)_3[OH|(SiO_4)_2]$. Silicat de aluminiu, de ceriu şi lantan, natural, cristalizat în mase monoclinice verzui, cu duritatea 4,5 şi gr. sp. 4,94.

6. **Toroid** [тороид; toroïde; Toroid; toroid; toroidus]: Suprafaţă generată de o curbă plană închisă, prin rotirea în jurul unei axe cuprinse în planul său, dar care nu o intersectează. Torul (v.) e un toroid special.

7. **Toron** [жгут; toron; Seil; braid, strand; fonat]. 1. *Tehn.*: Grup de fire subţiri răsucite (torsadate) împreună în acelaşi sens. Sforile, frânghiile, cablurile metalice sau textile sunt formate din cel puţin două toroane torsadate, împletite sau cusute împreună, astfel încât să lucreze solidar. — 2. *Elt.* V. Liţă.

8. **Toron** [торон; thoron, émanation du thorium; Thoriumemanation, Thoron; thorium emanation, thoron; torium emanáció]. V. sub Emanaţii radioactive.

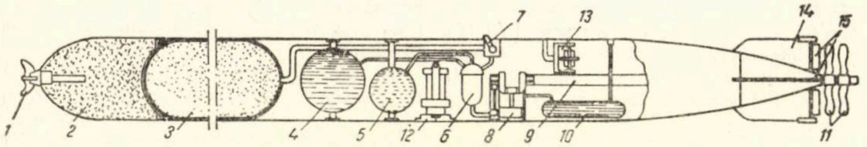
9. **Torpedare:** Sin. Împuşcare (v.).

10. **Torpedo,** tub ~. V. Tub torpedo.

11. **Torpilă** [торпеда; torpille; Torpedo; torpedo; torpedó]. *Expl. petr.*: Recipient cilindric cu diametru mic, corespunzător gabaritului disponibil în gaura de sondă, încărcat cu explozivi cu mare viteză de detonaţie, cu siguranţă în mânuire şi stabilitate la temperaturile întâlnite în gaura de sondă (30···100°), echipat cu amorsă acţionată electric prin cablu, dela zi, sau (din ce în ce mai rar) dintr'o sursă locală de curent, al cărei circuit e închis prin căderea unei greutăţi-manşon, ghidată chiar de cablul care susţine torpila.

Scopurile urmărite prin explozia torpilei sunt: degajarea unei garnituri de prăjini de săpare prinse la puţ, lichidarea unei avarii de fund, slăbirea rezistenţei rocelor foarte dure, în vederea uşurării forajului prin ele (torpila cu efect de fund), sau provocarea de caverne sau de fisuri în rocele compacte sau compacizate, în vederea sporirii sau a restabilirii afluxului de ţiţeiu către gaura de sondă. Torpilele moderne (de ex. torpilele cu efect de fund) folosesc adesea principiul încărcăturilor numite „profilate" sau cu „efect cumulat", pentru a obţine efecte de distrugere net localizate în anumite direcţii.

12. **Torpilă** [торпеда; torpille; Torpedo; torpedo; torpedó]. *Tehn. mil.*: Proiectil autopropulsat, cu formă exterioară carenată, care e lansat şi dirijat spre nave, sub linia lor de plutire, pentru a le distruge prin explozia provocată prin impact. Torpilele se lansează, fie cu ajutorul tuburilor lans-torpile montate pe nave sau pe submarine (lansarea făcându-se cu aer comprimat sau cu o încărcătură slabă de exploziv), fie din avion (lansarea efectuându-se dela înălţime mică). Torpila cuprinde următoarele părţi (v. fig.): un sistem propulsor, alcătuit din una sau din mai multe elice; o sursă de energie, care poate fi un motor cu piston (cu cilindrii în stea sau în linie), o turbină (de ex. o turbină cu gaz), un motor electric (acţionat de o baterie de acumulatoare electrice), etc.; un mecanism de dirijare, care poate fi mecanic, constituit dintr'un giroscop (pentru manevrarea cârmelor verticale) şi un mecanism piston-pendul (pentru manevrarea cârmelor orizontale) — sau electric, constituit din mai multe releuri cari comandă cârmele acţionate de servomotoare pneumatice, după vibraţiile produse de elicea şi de corpul navei atacate (dirijare acustică); încărcătura de exploziv (200···700 kg).



Torpilă (schemă).

1) percutor; 2) încărcătură de exploziv; 3) rezervor de aer comprimat; 4) rezervor de apă pentru motorul de antrenare; 5) rezervor de comburant; 6) vaporizator; 7) manetă de comandă automată a robinetului de aer comprimat; 8) motor de antrenare; 9) arbore motor; 10) rezervor de uleiu pentru motor; 11) elice; 12) şi 13) aparate de comandă a direcţiei; 14) sistem de aripe directoare; 15) cârme.

1. **Torpiloare,** şalupă ~ [миноносец; chaloupe torpilleuse; Torpedoboot; torpedo boat; torpedocsónak]. V. sub Navă uşoară de luptă.

2. **Torpilor.** V. Navă uşoară de luptă.

3. **Torr** [торр; torr; Torr; torr; torr]. *Fiz.*: Unitate de presiune, egală cu presiunea exercitată de o coloană de mercur înaltă de 1 mm, la temperatura de 0°.

4. **Torricelli,** principiul lui ~ [принцип Торричелли; principe de T.; T. Prinzip; T. 's law; T. elve]. *Fiz.*: Un sistem de puncte materiale supus numai greutăţii (afară de eventuale forţe de legătură) e în stare de echilibru dacă, pentru orice deplasare virtuală a punctelor, centrul lor de greutate nu-şi modifică nivelul. În cazul echilibrului stabil, nivelul e cel mai jos. Principiul e un caz particular al relaţiei $\delta U=0$ pentru poziţia de echilibru, U fiind funcţiunea de forţă, iar δU, variaţia sa, corespunzătoare deplasărilor virtuale ale sistemului. V. şi sub Stabilitate, şi Stabilitate, criterii de ~.

5. ~, teorema lui ~. V. Teorema lui Torricelli.

6. **Torsadă** [витой круглый валик; torsade; schraubenförmig gewundene Franse; torsade; rojt, bojt]. *Arh.*: Motiv arhitectonic decorativ, care imită o frânghie răsucită.

7. **Torsadare:** Sin. Răsucire. V. sub Răsucirea materialelor textile.

8. **Torsiometru** [торзиометр; torsiomètre; Torsiometer; torsiometer; torziométer]. 1. *Metl.*: Instrument pentru măsurarea elementelor cari determină deformaţia la torsiune a barelor. Se compune dintr'un dispozitiv de incastrare, în care se introduce unul dintre capetele barei de încercat, dintr'un mecanism care permite să se aplice un cuplu cunoscut la cealaltă extremitate a barei, şi dintr'un instrument cu ajutorul căruia se măreşte unghiul de deformaţie.

9. **Torsiometru** [торзиометр; torsiomètre; Drehungsmesser; twist tester, torsion tester; csavarodásmérő]. 2. *Ind. text.*: Instrument folosit în industria textilă pentru determinarea numărului de răsucituri pe o anumită lungime de fir. E compus din două clame, dintre cari una fixă, şi o a doua care alunecă pe o şină, între cari se prinde firul, întins de o greutate. Clama mobilă e prinsă de o manivelă, de care se învârteşte în sensul opus torsiunii firului, până când fibrele sunt paralele, ceea ce se observă cu o lupă ataşată aparatului; numărul de răsucituri pe lungimea de fir prinsă între cele două clame se citeşte pe un disc gradat.

10. **Torsiune** [кручение, винчение; torsion; Torsion; torsion; csavarodás, torzió]. 1. *Geom.*: Limita câtului dintre unghiul pe care-l formează planele osculatoare în două puncte ale unei curbe strâmbe şi dintre lungimea arcului cuprins între aceste puncte, când lungimea arcului tinde către zero. Valoarea reciprocă a torsiunii se numeşte rază de torsiune a curbei în punctul către care tind cele două extremităţi ale elementului de arc considerat. Dacă curba e dată sub forma parametrică $x=\mathrm{f}(t)$, $y=\varphi(t)$, $z=\psi(t)$, valoarea razei de torsiune T e

$$T=-\frac{A^2+B^2+C^2}{\Delta},$$

unde $A=\mathrm{d}y\,\mathrm{d}^2z-\mathrm{d}z\,\mathrm{d}^2y$, $B=\mathrm{d}z\,\mathrm{d}^2x-\mathrm{d}x\,\mathrm{d}^2z$, $C=\mathrm{d}x\,\mathrm{d}^2y-\mathrm{d}y\,\mathrm{d}^2x$, iar

$$\Delta=\begin{vmatrix} \mathrm{d}x & \mathrm{d}y & \mathrm{d}z \\ \mathrm{d}^2x & \mathrm{d}^2y & \mathrm{d}^2z \\ \mathrm{d}^3x & \mathrm{d}^3y & \mathrm{d}^3z \end{vmatrix}.$$

11. **Torsiune** [кручение; torsion; Torsion; torsion; csavarodás, elcsavarás]. 2. *Rez. mat.*: Solicitare a unui corp solid, produsă de sarcini exterioare şi de reacţiuni cari, reduse la un punct al secţiunii considerate a corpului, dau un moment rezultant normal pe secţiune, numit moment de torsiune. La torsiune există în secţiune tensiuni tangenţiale τ; când momentul de torsiune produce numai tensiuni tangenţiale în secţiune, starea de tensiune se numeşte forfecare pură. În general, pentru piese cari nu au secţiune circulară sau inelară, torsiunea se produce simultan cu încovoierea.

Torsiunea se studiază cu ajutorul ecuaţiilor teoriei elasticităţii, folosind legea lui Hooke şi ecuaţiile de echilibru din Mecanică.

Pentru bare drepte, de secţiune circulară sau inelară, e valabilă şi ipoteza secţiunilor plane (ipoteza lui Bernoulli). În astfel de secţiuni, tensiunile variază linear cu raza, fiind nule în centru şi maxime pe contur (v. fig. *I*), iar valoarea lor maximă e

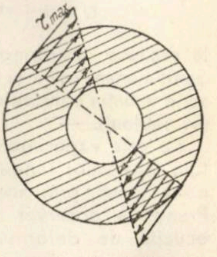
$$\tau_{max}=\frac{M_t}{\dfrac{I_p}{R}}=\frac{M_t}{W_p},$$

unde M_t e momentul de torsiune, I_p e momentul de inerţie polar, R e raza şi W_p e modulul de rezistenţă polar. Acesta are următoarele expresiuni: pentru secţiunea circulară,

$$W_p=\pi d^3/16,$$

şi pentru secţiunea inelară,

$$W_p=\frac{\pi\,(D^4-d^4)}{16\,D}.$$



I. Variaţia tensiunilor tangenţiale de torsiune, la secţiunea inelară.

Unghiul de torsiune $\Delta\varphi$, pe o lungime oarecare l din bară, e:

$$\Delta\varphi=\int_0^l \Theta\,\mathrm{d}x,$$

unde $\Theta=M_t/GI_p$ e unghiul de torsiune pe unitatea de lungime (G fiind modulul de elasticitate transversală).

Pentru bare cu secţiuni de formă oarecare, torsiunea se studiază, fie analitic, prin teoria lui Saint-Venant, fie experimental, prin analogia cu membrana (analogia lui Prandtl). — Analitic, se introduce o funcţiune U a tensiunilor, din care se deduc cum urmează componentele τ_y şi τ_z ale tensiunii tangenţiale în planul yOz al secţiunii barei:

$$\tau_y=\frac{\partial U}{\partial y};\qquad \tau_z=-\frac{\partial U}{\partial z};$$

funcţiunea U trebuind să satisfacă condiţiunea

$$\frac{\partial \tau_z}{\partial y}+\frac{\partial \tau_y}{\partial z}=0,$$

pentru a corespunde ecuaţiilor lui Cauchy din elasticitate. Relaţia dintre momentul de torsiune şi tensiunile τ rezultă din integrala

$$M_t=2\int_A U\mathrm{d}A=2\int_A U\mathrm{d}y\mathrm{d}z,$$

iar torsiunea specifică Θ se calculează din formula

$$\frac{\partial^2 U}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 U}{\partial z^2}=-2G\Theta.$$

Deci, problema torsiunii se reduce la cunoaşterea funcţiunii U, care trebue să fie nulă pe contur şi să reprezinte o familie de curbe a căror tangentă, în fiecare punct, e paralelă cu tensiunea τ; în general, ca funcţiune se alege ecuaţia familiei de curbe a conturului secţiunii barei (considerând un parametru m), adică $U=m\,(y^2+z^2-R^2)$ la secţiune circulară,

$$U=m\left(\frac{z^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-1\right)$$

la secţiune eliptică şi

$$U=m\left(y^2-\frac{b^2}{4}\right)\left(z^2-\frac{b^2}{4}\right)$$

la secţiune dreptunghiulară. Aplicând teoria lui Saint-Venant oricărei secţiuni pentru care se poate scrie ecuaţia conturului, se obţin relaţiile de calcul (v. Tabloul). —

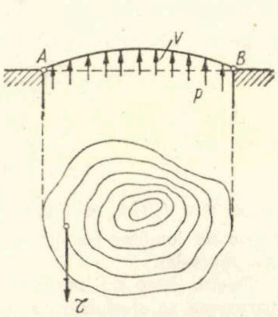
Pe cale experimentală, se poate studia repartiţia tensiunilor tangenţiale τ într'o secţiune de orice formă, prin analogie cu membrana elastică. Prandtl a observat analogia care există între ecuaţia de deformaţie a membranei elastice

$$\frac{\partial^2 x}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 x}{\partial z^2}=\frac{p}{H}$$

şi ecuaţia de deformaţie la torsiune

$$\frac{\partial^2 U}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 U}{\partial z^2}=-2G\Theta,$$

unde x sunt deformaţiile membranei (perpendiculare pe planul yOz al conturului ei), p e presiunea care produce deformaţia, şi H e tensiunea lineară orizontală, pe conturul membranei. Pentru a studia torsiunea, se construeşte conturul membranei identic cu cel al secţiunii torsionate, se aşterne pe contur un film de săpun şi se exercită o presiune p, care deformează filmul (v. fig. *II*); apoi se trasează linii de nivel ale filmului de săpun şi, în baza analogiei dintre cele două fenomene elastice, se stabileşte că tangenta la linia de nivel a filmului indică direcţia tensiunii tangenţiale de torsiune; panta maximă într'un punct al filmului indică mărimea tensiunii τ din bara solicitată la torsiune (în acest sens, valorile τ_{max} se vor găsi în regiunile în cari liniile de nivel se îndesesc); dublul volumului cuprins între suprafaţa membranei deformate şi planul yOz al conturului ei reprezintă momentul de torsiune M_t aplicat barei. Prin această metodă experimentală se studiază torsiunea profilurilor subţiri şi a barelor de secţiuni cari ar fi greu de studiat pe cale analitică.



II. Analogia cu membrana.

Pentru bare curbe, plăci, etc., torsiunea se studiază folosind teoria elasticităţii. Sin. Răsucire (în special pentru torsiunea în domeniul plastic).

1. Torsiune în domeniul plastic: Sin. Răsucire (v.).

2. ~ specifică [удельное кручение; torsion spécifique; spezifische Torsion; specific torsion; fajlagos csavarodás]: Unghiul cu care se răsucesc între ele două secţiuni normale pe axă, distanţate cu unitatea de lungime, ale unei bare solicitate la torsiune, datorită unui cuplu de torsiune. Pentru bare de secţiune circulară sau inelară, torsiunea specifică e

$$\Theta=\frac{M_t}{G\,I_p}.$$

unde M_t e momentul de torsiune, I_p e momentul de inerţie polar şi G e modulul de elasticitate transversal; pentru secţiuni de formă oarecare, torsiunea specifică se determină din relaţia

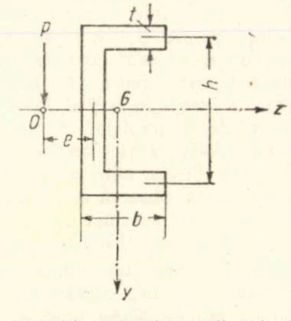
$$\frac{\partial^2 U}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 U}{\partial z^2}=-2G\Theta,$$

unde U e funcţiunea tensiunilor (v. sub Torsiune).

3. **Torsiune,** aparat pentru încercare la ~. Rez. mat. V. Încercare, aparat de ~ la torsiune.

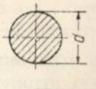
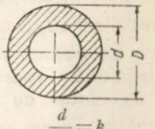
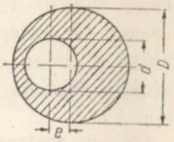
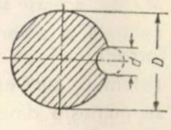
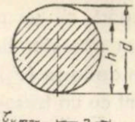
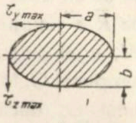
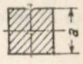
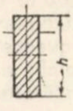
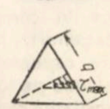
4. ~, centru de ~ [центр кручения; centre de torsion; Torsionszentrum; torsion center; csavarodási központ]: Punct caracteristic al secţiunii unei bare drepte solicitate la torsiune, diferit de centrul ei de greutate, prin care, dacă trece planul forţelor, se elimină deformaţia de torsiune. Pentru bare drepte, solicitate la încovoiere prin forţe verticale, dacă secţiunea barei nu are două axe de simetrie, încovoierea e însoţită, în general, de torsiune. La secţiune în formă de U (v. fig.), poziţia centrului de torsiune O se determină din relaţia

$$e=b^2\,b^2t/4\,I_z,$$



Centrul de torsiune la o secţiune în U. O) centru de torsiune; G) centru de greutate.

Tensiuni şi deformaţii la torsiune pentru diferite forme de secţiuni

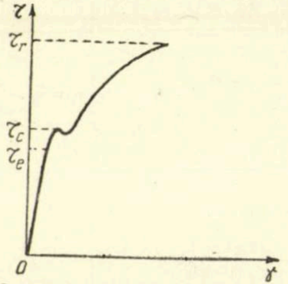
<table>
<tr><th>Nr. crt.</th><th>Forma şi dimensiunile secţiunii</th><th>Valoarea mărimii W_d pentru calculul tensiunii</th><th>Valoarea mărimii I_d pentru calculul deformaţiei</th></tr>
<tr><td>1</td><td> </td><td>$W_d=W_p=\frac{\pi d^3}{16}$</td><td>$I_d=I_p=\frac{\pi d^4}{32}$</td></tr>
<tr><td>2</td><td>
$\frac{d}{D}=k$</td><td>$W_d=W_p=\frac{\pi}{16}\cdot\frac{D^4-d^4}{D}=\frac{\pi D^3}{16}(1-k^4)$</td><td>$I_d=I_p=\frac{\pi}{32}(D^4-d^4)=\frac{\pi D^4}{32}(1-k^4)$</td></tr>
<tr><td>3</td><td>
$\frac{d}{D}=\alpha;\ \frac{e}{d}=\lambda$</td><td>$W_d=\frac{\pi D^3}{16}(1-\alpha^4)\cdot\frac{1}{k}$
$k=1+\frac{4\alpha^2}{1-\alpha^2}\lambda+\frac{32\alpha^2}{(1-\alpha^2)(1-\alpha^4)}\lambda^2+$
$+\frac{48\alpha^2(1+2\alpha^2+3\alpha^4+2\alpha^6)}{(1-\alpha^2)(1-\alpha^4)(1-\alpha^6)}\lambda^3+$
$+\frac{64\alpha^2(2+12\alpha^2+19\alpha^4+28\alpha^6+18\alpha^8+14\alpha^{10}+3\alpha^{12})}{(1-\alpha^2)(1-\alpha^4)(1-\alpha^6)(1-\alpha^8)}\lambda^4$</td><td>$I_d=\frac{\pi D^4}{32}(1-\alpha^4)\cdot\frac{1}{k}$
$k^2=1+\frac{16\alpha^2}{(1-\alpha^2)(1-\alpha^4)}\lambda^2+$
$+\frac{384\alpha^4}{(1-\alpha^2)^2(1-\alpha^4)^4}\lambda^4$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2"> </td><td>$W_d=\beta\frac{D^3}{8}$</td><td>$I_d=\alpha\frac{D^4}{16}$</td></tr>
<tr><td colspan="2"><table><tr><td>d/D</td><td>0</td><td>0,05</td><td>0,10</td><td>0,20</td><td>0,40</td><td>0,60</td><td>0,80</td><td>1,00</td><td>1,50</td></tr><tr><td>α</td><td>1,57</td><td>0,80</td><td>0,82</td><td>0,81</td><td>0 76</td><td>0,66</td><td>0,52</td><td>0,38</td><td>0,14</td></tr><tr><td>β</td><td>1,57</td><td>1,56</td><td>1,56</td><td>1,46</td><td>1,22</td><td>0,92</td><td>0,63</td><td>0,38</td><td>0,07</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>5</td><td>$0,125<\frac{h}{d}<0,5$
 </td><td>$W_d=\frac{d^3}{8}\cdot\frac{2,6\frac{h}{d}-1}{0,3\frac{h}{d}+0,7}$</td><td>$I_d=\frac{d^4}{16}\left(2,6\frac{h}{d}-1\right)$</td></tr>
<tr><td>6</td><td> </td><td>$W_d=\frac{\pi a b^2}{2}$
$\frac{\tau_{z\,max}}{\tau_{y\,max}}=\frac{b}{a}$</td><td>$I_d=\frac{\pi a^3 b^3}{a^2+b^3}=\frac{A^4}{4\pi^2 I_p}$
$A=$ aria elipsei</td></tr>
<tr><td>7</td><td> </td><td>$W_d=0,208\ a^3$</td><td>$I_d=0,1406\ a^4$</td></tr>
<tr><td>8</td><td>
Secţiune dreptunghiulară subţire
$\frac{h}{b}=k>4$</td><td>$W_d=\frac{1}{3}(k-0,63)\ b^3$</td><td>$I_d=\frac{1}{3}(k-0,63)\ b^4$</td></tr>
<tr><td>9</td><td>
Triunghiu echilateral</td><td>$W_d=\frac{b^3}{20}$</td><td>$I_d=\frac{\sqrt{3}}{80}b^4=\frac{b^4}{46,2}$</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Hexagon regulat, apotema a</td><td>$W_d=0,434\ a A$
$A=$ aria</td><td>$I_d=0,532\ a^2 A$</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Octogon regulat, apotema a</td><td>$W_d=0,446\ a A$
$A=$ aria</td><td>$I_d=0,520\ a^2 A$</td></tr>
</table>

Formule de utilizat: $\tau_{max}=M_t/W_d$; $\Delta\varphi=M_t l/GI_p$; W_d şi I_d coincid cu W_p şi I_p numai la secţiunile circulară şi inelară.

unde I_z e momentul de inerție, iar b, h şi t sunt cotele conform desenului. Sin. Centru de încovoiere.

1. **Torsiune încercare la** ~. V. Încercare la torsiune.

2. **~, limită de curgere la ~** [предел текучести при кручение; limite d'écoulement à la torsion; Torsionsfließgrenze; torsion flow limit; csavarodási folyási határ]: Valoarea minimă a tensiunii tangențiale la care lunecarea specifică creşte fără ca tensiunea să mai crească. Pe curba caracteristică tensiune τ — lunecare γ (v. fig.), limita de curgere la torsiune se notează cu τ_c. Această limită se defineşte prin valoarea deformației permanente $\gamma=0{,}3\,\%$, iar punctul corespunzător se numeşte $\tau_{0,3}$.



Curba caracteristică pentru încercarea la torsiune.
τ_e) limita de elasticitate; τ_c) limita de curgere; τ_r) rezistența de rupere.

3. **~, limită de elasticitate la ~** [предел упругости при кручение; limite d'élasticité à la torsion; Torsionselastizitätsgrenze; torsion elasticity limit; csavarodási rugalmassági határ]: Valoarea maximă a tensiunii până la care poate fi solicitat un corp solid, supus unei solicitări de torsiune, fără ca să aibă deformații permanente după încetarea solicitării. Pe curba caracteristică tensiune τ — lunecare specificare γ (v. fig.), limita de elasticitate la torsiune se notează cu τ_e. Practic, această limită se defineşte printr'o deformație permanentă foarte mică, de exemplu $\gamma=0{,}003\,\%$.

4. **~, rază de ~.** V. Rază de torsiune; şi sub Torsiune.

5. **~, rezistență de rupere la ~** V. Rezistență la torsiune.

6. **~, rezistență la ~.** V Rezistență la torsiune.

7. **~, unghiu de ~** [угол кручения; angle de torsion; Torsionswinkel; torsion angle; csavarodási szög]: Unghiul cu care se răsucesc între ele două secțiuni normale pe axă, ale unei bare solicitate la torsiune, la distanța l una de alta, datorită unui cuplu de torsiune. Pentru bare de secțiune circulară sau inelară, unghiul de torsiune se calculează din integrala

$$\Delta\varphi=\int_0^l \frac{M_t\,\mathrm{d}x}{GI_p},$$

în care M_t e momentul de torsiune, I_p e momentul de inerție polar al secțiunii barei şi G e modulul de elasticitate transversal al materialului; pentru secțiuni de formă oarecare, el se calculează din relația

$$\Delta\varphi=\int \Theta\,\mathrm{d}x,$$

unde Θ este torsiunea specifică (v.).

8. **Torsor** [крутитель; torseur; Torsor; torsor; torzor]. *Clc.* v., *Mec.*: Mărime definită în raport cu un punct O, numit origine, de clasa tuturor sistemelor de vectori alunecători $\overline{v}_i$ ($i=1$, $2\cdots n$), echivalente cu un sistem de vectori dat. (Două sisteme de vectori se numesc echivalente, dacă sumele lor vectoriale şi sumele momentelor lor statice în raport cu orice punct sunt egale între ele). Coordonatele vectoriale ale unui torsor sunt: vectorul rezultant $\overline{V}$, care e un vector liber, obținut prin însumarea vectorilor $\overline{v}_i$—, şi momentul rezultant $\overline{M}_O$, care e un bivector legat de originea O, obținut prin însumarea geometrică a bivectorilor reprezentând momentele vectorilor $\overline{v}_i$ în raport cu O. Dacă sistemul de vectori alunecători $\overline{v}_i$ se reduce la un singur vector, rezultă $\overline{V}\,\overline{M}_O=0$; altfel, în general, $\overline{V}\,\overline{M}_O\neq0$, însă pentru un acelaşi sistem de vectori $\overline{v}_i$, $\overline{V}\,\overline{M}_O=\text{const}$. A doua coordonată vectorială ($\overline{M}_O$) a torsorului depinde, în general, de alegerea punctului O.

Doi torsori sunt egali, dacă au aceleaşi coordonate vectoriale în raport cu un punct oarecare. Un torsor e nul, dacă are coordonatele vectoriale nule. Locul geometric al punctelor O, în raport cu cari V şi $\overline{M}_O$ au acelaşi suport, e o dreaptă numită axa centrală a sistemului de vectori alunecători v_i. Torsorii cari au originea pe axa centrală a unui sistem $\overline{v}_i$ sunt egali între ei. Un astfel de torsor se numeşte dinamă. —

Torsorul mai poate fi definit ca un operator (v.) care, aplicat unui sistem de vectori alunecători $\overline{v}_i$' dă mărimile $\overline{V}$ şi $\overline{M}_O$ în raport cu un punct O. În acest sens, torsorul e un operator linear.

De exemplu, orice sistem de forțe ($\overline{F}_i$), aplicat unui solid rigid, e echivalent cu un torsor, anume cu torsorul obținut din suma $\overline{R}$ a tuturor forțelor şi din cuplul de moment $\overline{M}$, egal cu suma momentelor forțelor $\overline{F}$ față de un punct O. Momentul $\overline{M}$ variază cu poziția punctului O, dacă $\overline{R}\neq0$. Valoarea minimă a momentului $\overline{M}$ se obține când $\overline{R}$ şi $\overline{M}$ iau aceeaşi direcție.

9. **Tort.** *Ind. text.*: Sin. (impropriu fir de lână).

10. **Torță** de înaltă frecvență [высокочастотный факел; torche à haute fréquence; Hochfrequenzfackel; high-frequency torch; nagyfrekvenciás fáklya]: Formă de descărcare electrică unipolară, care se produce în câmpuri a căror frecvență depăşeşte un megahertz, la presiuni cari depăşesc 10^2 torr. Are aspectul unei torțe care se fixează cu polul ei unic pe locurile circuitelor oscilante în cari intensitatea câmpului electric are valori mai mari.

11. **Tortonian** [тортонский ярус; tortonien; Torton(ian); Tortonian; tortonián]. *Geol.*: Al doilea subetaj al celui de al doilea etaj mediteranean. Fosilele mai des întâlnite în Tortonian sunt: Arca diluvii, Fusus longirostris, Turitella turris, Ancillaria

glandiformis, Conus ponderosus, Clypeaster, Scutella subrotundata, etc.

1. **Torulă** [торул; torule; Torulapsis-Hefe; torula; torula]. *Ind. alim.:* Fiecare drojdie asporogenă care produce, uneori, fermentaţia zaharurilor. Torulele se prezintă, de obiceiu, sub formă de celule sferice, dar există unele cari au forma ovală sau alungită; celulele sunt mai mici decât cele ale drojdiilor şi au în interior o globulă mare de grăsime. Unele produc în mustul de bere o turbureală persistentă, iar altele numai una trecătoare, la începutul desvoltării, după care se depun şi lichidul devine clar. Există specii cari se desvoltă numai la fundul vasului şi nu turbură lichidul; altele fac lichidul mucilaginos, iar unele formează un voal de suprafaţă, care se deosebeşte de voalul uscat al micodermelor prin aspectul său mucilaginos.

2. **Totalizator** de turaţie [счетчик числа оборотов; compte-tours; Tourenzähler; revolution counter, speed counter; fordulatszámláló]. *Mş.:* Aparat cu roţi dinţate antrenate de un ax cu arbore flexibil, care înregistrează turaţia, fie în timp ilimitat, fie în timp limitat (când aparatul e în legătură cu un cronometru de cuplare şi decuplare). Numărul de ture într'un anumit interval de timp e indicat, fie de un arătător care se mişcă în faţa unui cadran divizat, fie prin cifre succesive cari apar pe un tablou.

3. ~ electric [электрический счетчик; compte-tours électrique; elektrischer Tourenzähler; electric revolution counter; villamos fordulatszámláló]: Totalizator comandat de un mic generator electric de curent continuu, care dă o tensiune intermitentă într'un electromagnet care este în legătură cu roţile dinţate înregistratoare.

5. **Totârlă.** *Ind. ţăr.* V. Duriţă.

4. **Toval,** piele de ~ [воловья кожа; cuir en huile; Fahlleder; russet upper leather; vikszos bör, zsiros bör]. *Ind. piel.:* Piele de coloare naturală, pentru feţe de încălţăminte, articole tehnice, marochinărie şi harnaşamente, provenită din piele de bovine, de porcine şi cabaline, tăbăcită mai intens vegetal sau combinat. Se foloseşte pentru căpute şi carâmbi, la încălţămintea grea, la încălţămintea militară, încălţămintea de lucru, cisme de munte, etc. Tovalul are o faţă moale, e plin şi suplu la pipăit, are o mare rezistenţă la rupere şi impermeabilitate mare faţă de apă. Se poate prelucra, la încălţăminte, atât cu partea feţei, cât şi cu partea cărnii în afară.

În general, tovalul se fabrică cu grosimea de cca 2,2···2,8 mm. Ca materie primă pentru fabricarea tovalului servesc pieile uşoare de bovine, în greutate de circa 12···25 kg. După înmuiere, pieile se supun unei cenuşăriri suficient de intense, pentru a fi afânate adecvat, după care se decalcifică şi se sămăluesc complet pe toată grosimea secţiunii lor. După ce curăţirea gelatinei a fost făcută cu atenţiune, pieile se pretăbăcesc în basine cu zemuri slabe şi foarte uşor acide (zemuri dulci), iar apoi se tăbăcesc atârnate în basine, zencuri sau chiar în butoiu, cu soluţii tanante de concentraţie crescândă. La tăbăcirea pieilor de toval pentru feţe, tananţilor din lemn li se preferă tananţii din coajă, iar buchetul se combină sub formă de extracte gata fabricate. Tăbăcirea tovalului trebue să fie completă, dar nu excesiv de saturată. După terminarea tăbăcirii, tovalul se spală bine, pentru îndepărtarea excesului de substanţe tanante necombinate; apoi se stoarce la presa hidraulică şi se întinde pe masă. Ungerea tovalului se face, fie la rece, pe masă, prin partea cărnii, fie la cald, în butoiul de vă.cuit, cu aer fierbinte. Ungerea la cald e cea mai răspândită. Pentru ungere se foloseşte un amestec de seu, untură de peşte şi degras (v.) sau alte unsori consistente asemănătoare. Proporţiile variază în funcţiune de punctul de topire şi de anotimp. După ce grăsimea a pătruns complet în piele, aceasta se întinde şi se lasă să se svânte, după care se întinde din nou cu putere, până când faţa devine complet netedă. Apoi tovalul se usucă. La sfârşit se face o curăţire atentă a părţii cărnoase, care se tratează cu o pastă de săpun şi talc şi se plutueşte cu mâna sau cu maşina. Grosimea tovalului trebue să fie uniformă pe toată suprafaţa pielei. Tovalul se fabrică sub, formă de piei întregi, sub formă de canate gâturi şi poale. Randamentul în greutate al tovalului e de 32···34% faţă de greutatea brută a pielei crude.

Tovalul are: rezistenţa la întindere de minimum 2,7 kg/mm², alungirea la rupere de maximum 70%, umiditatea de maximum 16%, cenuşa de maximum 2%; conţine grăsime 15···25%, substanţe solubile maximum 9%, substanţă dermică 42···50%, substanţe tanante combinate minimum 20%; are indicele de tăbăcire 50···75, exponentul de hidrogen al extrasului apos cel puţin 3,5 (aciditate liberă), cifra de diferenţă (v. S. Aciditatea pielei) mai mică decât 0,7.

6. **Tovălaş** [тонкая воловья кожа; cuir mou; Weichleder; light upper leather; puhabör]. *Ind. piel.:* Piele de toval mai uşoară, cu grosimea de 1,5···2 mm, folosită la căptuşeli.

7. **Tovele** [конный привод; manège à chevaux; Pferdegöpel; (horse-) gin; lovasjárgány]. *Mine:* Două bârne de lemn, aşezate în cruce şi fixate de axul crivacului, de cari se înhămau caii cari învârteau toba cilindrică, la instalaţia de extras sare din ocne.

8. **Toxic** [яд, отравляющее вещество; poison; Gift; poison; méreg]. *Gen.:* Substanţă care, introdusă în organismul vieţuitoarelor, dăunează acestora, temporar sau permanent, prin turburarea funcţiunilor întregului organism, sau produce moartea.

Toxicele acţionează, de obiceiu, unindu-se cu ţesutul viu, pe care-l modifică sau îl descompun, producând intoxicaţiile (v.); acestea pot avea un caracter acut, subacut sau cronic. Acţiunea lor depinde de anumite condiţiuni, ca: proprietăţile fizicochimice, concentraţia în sânge, toleranţa sau rezistenţa organismului, starea organelor interne şi a sistemului nervos central, modul de introducere în organism, etc. Toxicele se pot clasifica, după acţiunea lor, în iritante, corozive, narcotice, convulsivante, etc. Se cunosc toxice cu acţiune predominant generală şi toxice cu acţiune predominantă asupra unui singur organ sau asupra unui sistem. Toxicele produc, de obiceiu, următoarele fenomene: turburări gastrointestinale (vărsături, diaree, dureri abdominale); turburări cardiovasculare; turburări nervoase (astenie, ameţeli, convulsiuni, lipotimie); turburări locale (durere vie, arsuri şi dureri în cavitatea bucală, în faringe, esofag, stomac, intestine, etc.) sau colaps cu sfârşit letal. —

Dacă nu se iau măsuri preventive suficiente de protecţiune a muncii, de analiză a atmosferei vătămătoare, de dozare sau de administrare raţională a medicamentelor, etc., intoxicaţia produsă se tratează după următoarele principii generale: se elimină, cât mai repede toxicul, împiedecând absorpţia acestuia; se micşorează concentraţia toxicului resorbit, sau se neutralizează, folosind antidoturi.

1. **Toxice** cardiace [укреляющее лекарство для сердце; toxiques cardiaques; Herzgifte; cardiotoxic (substance); szivméreg]. *Farm.*: Glicozide de origine vegetală, izolate din plante din familia apocinaceelor, a scrofulariaceelor, a ranunculaceelor şi liliaceelor. Degeţelul roşu (Digitalis purpurea) şi mărgăritărelul (Convallaria majalis), cari cresc în ţara noastră, conţin astfel de glicozide, cari conţin zaharuri ca glucoză, digitaloză, digitoxoză şi cimaroză (cele trei din urmă sunt desoxizaharuri). Agliconele acestor glicozide sunt combinaţii cu structură steroidă şi se numesc genine. Cele mai cunoscute genine sunt: digitalina, digitoxina, ouabaina. În doze foarte mici, toxicele cardiace sunt medicamente preţioase pentru boalele de inimă; în doze mari ele sunt otrăvuri puternice.

2. **Toxicofor** [токсикофор; toxicophore; toxikophor, gifttragend; toxicophore; méreghordó]. *Biol.*: Calitatea unei vieţuitoare de a conţine substanţe toxice (pentru om).

3. **Toxicologie** [токсикология; toxicologie; Giftkunde; toxicology; toxicologia, méregtan] *Gen.*: Ştiinţa care se ocupă cu studiul otrăvurilor şi cu acţiunea lor asupra organismului. Aplicată la om, constitue una dintre ramurile importante ale Medicinei legale.

4. **Toxină** [токсин, ядовитое вещество; toxine; Giftstoff; poison, virus; mérgező anyag, toxin]: 1. Substanţă (cu structură, în general necunoscută) de origine microbiană, vegetală sau animală, capabilă, chiar în doze foarte mici, să provoace efecte toxice extrem de grave. Nu sunt cuprinse sub numele de toxine deşeurile cari rezultă din vieaţa microbilor, ca amine biologice (putresceină, cadaverină, histamină) sau enzimele liberate de germeni, şi nici veninurile. —

Toxinele microbiene (specifice) sunt substanţe cari au o acţiune nocivă importantă; sunt specifice germenului care le generează (de ex. toxina difterică e produsă numai de bacilul difteric); sunt de natură coloidală; sunt antigenice, adică, dacă sunt injectate într'un organism, determină apariţia, în serul sangvin al acestuia, a antitoxinelor specifice, capabile să neutralizeze acţiunea toxică.

Toxinele bacteriene se împart în exotoxine şi endotoxine. Unii microbi produc numai exotoxine; alţii, numai endotoxine; alţii produc ambele toxine, iar alţii nu produc niciun fel de toxină.

Exotoxinele se produc în microb şi difuzează în mediul înconjurător; sunt de natură proteică, cu molecule mari (toxina difterică are greutatea moleculară 70 000). Încă nu se cunoaşte modul în care sunt grupaţi aminoacizii în molecula proteică a toxinelor. — Sunt sensibile la acţiunea fermenţilor proteolitici, la căldură şi la acizi puternici. În contact prelungit cu o soluţie diluată de formol, se transformă în anatoxină, lipsită de toxicitate, dar care păstrează integral proprietatea de a se combina cu antitoxina. Toxinele au afinităţi pentru diferite organe şi ţesuturi. Astfel, unele au afinitate pentru sistemul nervos (neurotoxine), cum sunt toxina tetanică, cea disenterică, etc.; altele, pentru organe importante; de exemplu toxina difterică, pentru glanda suprarenală.

Spre deosebire de endotoxine, fiecare exotoxină are o acţiune toxică şi farmacodinamică specifică, diferind dela o specie microbiană la alta. Unele toxine sunt foarte active; astfel, 0,0001 mg de toxină difterică omoară un cobaiu. Toxina botulică poate lua naştere în cutiile de conserve rău sterilizate şi, ingerată, provoacă fenomene grave.

Endotoxinele (toxinele glucidice sau glucidolipidice) sunt un complex glucidolipidic de natură coloidală, cu proprietăţi antigenice; sunt legate de structura germenului; pentru a fi puse în libertate, trebue distrus corpul microbian. Au fost extrase prin acţiunea acidului tricloracetic asupra corpilor microbieni sau prin digestia lor triptică. Prin hidroliză acidă, endotoxinele pun în libertate zaharuri, în special galactoză, hexozamine, acid formic, acid acetic şi fosforic, acizi graşi, în special acid palmitic. Sunt formate, probabil, din polizaharide şi fosfolipide, acestea din urmă fiind foarte fragile. Activitatea toxică există atât timp cât complexul polizaharid-fosfolipid e intact. Separarea lor face să dispară toxicitatea şi puterea antigenică. Acţiunea toxică a endotoxinelor e mult mai mică decât cea a exotoxinelor (2···3 mg ucid un cobaiu); sensibilitatea variază cu specia, omul fiind foarte sensibil.

Endotoxinele se găsesc în germenul tific, în cel paratific, în salmonelle, colibacil, în germenul disenteric, în proteus, în germenul holeric, în brucela, pasteurella, meningococ. Lipsesc în stafilococ, în streptococ, pneumococ, în germenul difteric, tetanic, în bacilul gangrenei gazoase, în bacilul tuberculozei, etc. —

Toxinele vegetale (toxalbuminele) se găsesc în unele plante (de ex. în ricin) sau în seminţe de plante. Sunt solubile în apă. Sunt de origine proteică, fiind amestecuri de albumoze şi paraglobuline. Sunt substanțe antigenice, adică determină apariția unor principii antagoniste în serul sangvin al animalelor injectate. Trei toxine vegetale sunt mai importante: Abrina, extrasă din semințele de Abrus precatorius, plantă originară din India, un amestec de două proteine (o paraglobulină și o fitalbumoză), având în stare amorfă, la iepure, doza letală de 0,0016 mg/kg corp; crotina, o toxină vegetală, extrasă din semințele de Croton tiglium, care nu aglutinează globulele roșii de cobaiu, dar le aglutinează pe cele de cal; ricina, o toxalbumoză extrasă din semințele de ricin, pulbere albă, solubilă în soluție de clorură de sodiu, toxică în doza de 0,001 mg/kg corp în injecție subcutanată, provocând moartea după una până la două zile; aglutinează globulele roșii de cobaiu, ceea ce poate servi drept reacție toxicologică; animalele injectate în repetate rânduri cu doze mici, netoxice, capătă o imunitate importantă, putând suporta până la 5000 de doze letale. —

Toxinele de animale se găsesc în corpul unor animale inferioare. Sunt importante cele cari se găsesc în pielea unor varietăți de broaște, de exemplu a broaștei râioase; se numesc bufotoxine. Acestea sunt substanțe toxice azotate, cu structură asemănătoare sterolilor, conjugate cu glucoză, formând glucozizi asemănători cu cei cardiotonici. Aglicona (sterolul respectiv) poartă numele generic de bufagină. In cazul broaștei râioase (Bufo vulgaris), bufagina se numește bufotalin. Acțiunea toxică se manifestă asupra cordului și asupra sistemului nervos.

1. **Toxină** [токсина; poison; Schwimmgift; toxin; süllyesztő adalék]. 2. *Mine:* Substanță care îngreunează sau împiedecă flotația minereurilor și care se găsește, uneori, în turbureala care se flotează. Exemple: sărurile solubile ale unor metale; nomolurile foarte fine.

2. **Toxisterină** [токсистерин; toxistérine; Toxisterin; toxisterina; toxiszterin]. *Chim.* V. sub Vitamina D_2.

3. **Toxoforă,** grupare ~ [токсофорное группирование; groupe toxophore; toxophorische Gruppierung; toxophoric group; toxofor csoport]. *Chim.* V. sub Haptofore, grupări ~.

4. **Tractare** [тяга; traction; Ziehen, Zug; traction; huzás, vontatás]. *Tehn.:* Exercitarea unei forțe de tracțiune asupra unui vehicul, pentru a-l pune sau a-l menține în mișcare. — Sin. Tracțiune.

5. **Tracțiune** [тяга; traction; Ziehen; traction; vontatás]. 1.*Rez. mat.:* Forță de întindere.

6. **Tracțiune.** 2. *Tehn.:* Sin. Forță de tracțiune (v. Tracțiune, forță de ~).

7. **Tracțiune.** 3. *Tehn.:* Sin. Tractare (v.).

8. ~cu cablu fără fine [откатка бесконечным канатом; traction par câble sans fin; Zugvorrichtung mittels endlosen Seils; draw gear by endless cable; vontatás végnélkűli kőtéllel]. *C. f.:* Tracțiune de vagonete sau de vagoane, prin intermediul unui cablu fără fine, ghidat pe role, care e întins de-a-lungul unei căi ferate (industriale sau normale) și e antrenat de un troliu. Cablul fără fine (cu capetele înnădite) pornește dela troliul de acționare, e condus pe role (montate pe capre sau pe sol) până la stațiunea de întoarcere, e întins cu ajutorul stațiunii (mecanismelor) de întindere și revine la troliul de acționare.

Troliul de acționare se montează, în general, la capătul dela care pleacă vagonetele pline, în prelungirea traseului de cale ferată, sau lateral. El cuprinde: dispozitivul de antrenare prin fricțiune a cablului (înfășurat pe janta unei roți), angrenajele de reducere a turației motorului electric, frâna de manevră (pe arborele motorului) și frâna de siguranță (pe axa roții de acționare). Mărirea aderenței dintre cablu și jantă, pentru a evita alunecarea cablului, se obține fie prin dispunerea unui anumit număr de măsele sau de bacuri pe jantă, fie prin mărirea unghiului de înfășurare a cablului pe jantă. Măselele, de lemn, de cauciuc, piele, ferodo, etc., sunt fixate în coadă de rândunică pe jantă. Bacurile sunt înșirate în perechi pe jantă și pot prinde cablul în clește, când acesta trece pe roata cu bacuri. Unghiul de înfășurare a cablului pe jantă se mărește prin înfășurarea repetată într'un șanț în elice, sau prin trecerea cablului peste jantele unor roți auxiliare (montate pe același ax sau pe axe diferite).

Stațiunea de întoarcere a cablului se instalează la capătul final al căii ferate pe care se face transportul. Ea e constituită dintr'o moletă cu șanț simplu, montată pe schelărie, peste care e trecut cablul, ca să fie dirijat înapoi la troliul de acționare.

Stațiunea de întindere a cablului poate fi instalată la unul dintre capete (uneori combinată cu stațiunea de întoarcere), sau pe traiect (pe ramura cea mai puțin solicitată). E constituită dintr'o moletă cu axul montat în paliere solidarizate pe o sanie. Această sanie e trasă de o contragreutate, astfel încât se întinde cablul între troliu și stațiunea de întoarcere, pentru ca să nu cadă de pe role sau de pe roțile de ghidare, și se produce tracțiunea din cablu, care-l împiedecă să alunece pe jantă; alunecarea saniei pe ramă se datorește alungirilor pe cari le are cablul din cauza variațiilor sarcinii.

Cuplajele servesc la atașarea vagonetelor la cablu, în general prin fricțiune, și anume la capetele liniei, în gări intermediare, etc. (pentru traseuri în pantă, sau cu alternanțe de pante și rampe, vagonetele trebue atașate la ambele capete de cablu). Cuplajele trebue să asigure legarea-deslegarea rapidă a vagonetelor, să realizeze o funcționare sigură și să fie ușoare. — Cuplajul cu furcă prinde cablul într'o furcă rotativă în jurul unui pivot montat pe peretele frontal al cutiei vagonetului. Aderența dintre cablu și furcă fiind mică, aceasta se folosește numai pentru traseuri orizontale. — Cuplajul cu corn de berbec e alcătuit dintr'o tijă, răsucită (ca un corn de berbec) la capătul care se prinde de cablu, celălalt capăt având un ochiu, prin care trece lanțul care se atașează la vagonet. Se folosește pentru cabluri cu diametrul până la 34 mm şi cu forţa de tracţiune până la 600 kg. — Cuplajul cu brăţară şi pană cuprinde o brăţară, care e legată de vagonet (printr'un cablu sau lanţ, cu cârlig la capăt) şi în care se introduce cablul (printr'o deschidere laterală), şi dintr'o pană, care poate strânge brăţara de cablu. La acest cuplaj, a cărui funcţionare e mai sigură decât a celorlalte, cuplarea se obţine prin introducerea forţată a penei în gaura brăţării, iar decuplarea, prin scoaterea penei. Dispozitivul prezintă o siguranţă mai mare în funcţionare decât celelalte.

Rolele de ghidaj ale cablului fără fine se montează de-a-lungul traseului, la fiecari 40···50 m sau la curbe (cu raza de minimum 5 m), şi au diametri cari variază dela 300 mm (la role de conducere) la cca 800 mm (la role pentru curbe). La traseuri în linie dreaptă se folosesc role stelate (acestea sunt stelate numai la partea inferioară, pentru a permite trecerea cuplajului), în perechi, iar la curbe se folosesc role cilindrice.

Puterea instalaţiei de transport cu cablu fără fine depinde de lungimea traiectului, de variaţiile de direcţie sau de inclinare şi de capacitatea vagonetelor (vagoanelor). Vitesa de mişcare a cablului e de cel mult 1,5 m/s.

1. **Tracţiune** [тяга traction; Ziehen, Zug; traction; vontatás]. 4. *Tehn.*: Mişcarea vehiculelor terestre sub acţiunea forţei de tracţiune. După calea pe care se realizează, se deosebesc tracţiune feroviară şi tracţiune rutieră.

2. **Tracţiune** feroviară [железнодорожная тяга; traction par chemins de fer; Zugbeförderung; railroad traction; vasuti vontatás]: Tracţiunea vehiculelor feroviare grupate în general în convoaie de vagoane (trenuri). Se deosebesc: tracţiune feroviară interurbană (tracţiunea efectuată cu trenuri de călători sau de mărfuri) şi tracţiune feroviară urbană (tracţiunea efectuată cu tramvaie sau cu metropolitane, în centre locuite); uneori se numeşte tracţiune suburbană tracţiunea trenurilor cari leagă centrele populate cu localităţi suburbane.

După felul vehiculului motor, tracţiunea poate fi cu locomotivă, cu automotor, sau cu vagon-motor electric. — În sistemul cu locomotivă, tracţiunea e efectuată de una sau de mai multe locomotive. Caracteristica de tracţiune $F=f(V)$, adică variaţia forţei de tracţiune F la periferia roţii motoare, în funcţiune de vitesa de mers V, se exprimă printr'o relaţie care e aproximativ o hiperbolă echilateră. Pentru adaptarea la condiţiunile de circulaţie impuse de configuraţia căii, de trafic, sarcină de remorcare, etc., în unele cazuri (la locomotivele Diesel şi la cele cu turbine cu gaze) e necesară o transmisiune cu demultiplicare între motorul de antrenare şi osiile motoare. Tracţiunea cu locomotive e sistemul folosit, în general, pentru remorcarea trenurilor. — În sistemul cu automotor, tracţiunea e efectuată de unu sau de mai multe automotoare cuplate în rame. Sistemul deserveşte numai traficul de călători şi e caracterizat prin greutate mică, putere specifică mare, vitese mari de mers (100···180 km/h) şi confort. Motorul de tracţiune e, în general, un motor Diesel, cu transmisiune mecanică, hidraulică sau electrică. Există şi încercări cu automotoare, cu motoare cu abur de înaltă turaţie. — În sistemul cu vagon-motor electric, tracţiunea e efectuată de unu sau de mai multe vagoane motoare, echipate cu motoare electrice, sursa de energie electrică fiind străină.

După felul energiei folosite pentru obţinerea forţei de tracţiune, se deosebesc: tracţiune cu abur, tracţiune cu motor Diesel, tracţiune cu turbină cu gaze şi tracţiune electrică.

Tracţiunea cu abur se realizează, fie cu locomotive cu abur cu piston (sistemul cel mai răspândit), fie cu locomotive cu turbine cu abur. Ea prezintă următoarele avantaje: adaptare foarte bună a motorului cu abur la condiţiunile de tracţiune feroviară (cuplu motor variabil între limite largi şi capacitate de supraîncărcare mare); forţă de tracţiune variabilă între valoarea zero şi o valoare maximă corespunzătoare limitei de adeziune şi limitei de epuizare a căldării; autonomie mare de funcţionare, având o instalaţie de produs energie proprie, funcţionând cu combustibil în orice stare de agregare; nu are nevoie de instalaţii complicate pentru întreţinerea şi remizarea locomotivei. Desavantajele tracţiunii cu abur sunt: randament mic al locomotivelor (7···11%); durată lungă pentru intrarea în serviciu a locomotivei, datorită timpului necesar pentru punerea sub presiune a căldării; transport oneros al combustibilului de calitate inferioară; folosirea unui grup căldare de abur—motor, care e voluminos.

Tracţiunea cu motor Diesel se realizează printr'un motor principal Diesel şi o transmisiune între arborele motorului şi osia motoare, şi care poate fi mecanică, hidraulică sau electrică. Tracţiunea Diesel se realizează cu locomotive şi cu automotoare. Avantajele tracţiunii cu motor Diesel sunt: randament mare (25···28%); rapiditate de intrare în serviciu; posibilitatea construirii de unităţi de puteri mari; stabilitate mare în mers a vehiculului motor; independenţă de sursele de apă; funcţionare puţin influenţată de stări climatice; condiţiuni de serviciu cari permit mai multă curăţenie. Desavantajele acestei tracţiuni sunt: necesitatea transmisiunii; sortimente de combustibil limitate.

Tracţiunea cu turbine cu gaze foloseşte pe locomotivă o turbină cu gaze, având arborele motor legat, printr'o transmisiune electrică, la osia motoare. Randamentul acestor locomotive e de 14···16%; avantajele sistemului sunt cele ale turbinei cu gaze.

Tracţiunea electrică se realizează cu motoare electrice, alimentate dela o sursă de energie străină. Ea se efectuează cu locomotive sau cu vagoane-motor electrice. Avantajele tracţiunii electrice sunt: randament mare (16···18% la periferia roţilor motoare ale locomotivei, în cazul centralelor termoelectrice, şi 34···36%, în cazul centralelor hidroelectrice); stabilitate mare în mers a vehiculului-motor (neavând mase mari în mişcare rectilinie alternativă); capacitate mare de supraîncărcare; frânare cu recuperare; variaţia forţei de tracţiune între valoarea zero şi o valoare maximă, corespunzătoare limitei de adeziune şi limitei de încălzire şi de comutaţie a electromotoarelor; rapiditate de intrare în serviciu; posibilitate de circulaţie în ambele sensuri; funcţionare neinfluenţată de stări climatice; condiţiuni de serviciu cari permit multă curăţenie; posibilitatea construirii de unităţi de puteri mari. Desavantajele tracţiunii electrice sunt: cheltueli mari de investiţie; lipsă de autonomie (vehiculele motoare fiind legate printr'o reţea la sursa de energie străină); consum de materiale costisitoare (metale neferoase şi izolanţi).

În sistemele de tracţiune electrică obişnuite se foloseşte curent continuu sau curent alternativ monofazat. — Tracţiunea în curent continuu utilizează tensiuni până la 3000 V ale firului de cale. Avantajele tracţiunii în curent continuu sunt: adaptabilitate foarte bună a motorului serie la condiţiunile de tracţiune; reglare între limite largi a vitesei; redresarea în substaţiuni a curentului trifazat (de frecvenţă industrială) din reţeaua generală de electrificare, etc. Desavantajele tracţiunii în curent continuu sunt: limitarea tensiunii de condiţiunile de funcţionare a motoarelor (deci numărul mare de substaţiuni de alimentare), secţiune mare de fir (din cauza tensiunii joase a firului de cale), curenţi vagabonzi continui în zonele din apropierea şinelor (deci efecte de coroziune în instalaţiile metalice din aceste zone). — Tracţiunea în curent monofazat utilizează tensiunile de 11 000···20 000 V, cu frecvenţa de 16 2/3 per/s, şi tensiunile de 11 000 şi 22 000 V, cu frecvenţa de 25 per/s. Avantajele sistemului sunt: posibilitatea de reglare a turaţiei motoarelor între limite largi (prin variaţia tensiunii aplicate la borne); distanţe mari între substaţiunile de alimentare (60···100 km); secţiuni relativ mici ale firelor de contact; absenţa curenţilor vagabonzi continui. Desavantajele sunt: necesitatea utilizării unor frecvenţe de 16 2/3 sau 25 per/s (din cauza joasei limite de comutaţie a motorului monofazat asincron cu colector); neintegrarea reţelei de tracţiune electrică în reţeaua generală de electrificare (în substaţiunile de alimentare sunt instalate numai transformatoare statice, instalaţiile cu convertisoare de faze fiind costisitoare), inducţia electromagnetică în liniile de telecomunicaţii din apropiere. Unele dintre aceste desavantaje ar putea fi eliminate prin folosirea unor motoare asincrone cu colector monofazate, cu frecvenţa industrială de 50 per/s. Un caz particular al tracţiunii în curent monofazat îl constitue sistemul la care firul de contact are curent monofazat cu frecvenţa de 50 per/s, care e convertit pe locomotivă (prin convertisoare) în curent trifazat, motoarele de tracţiune fiind motoare asincrone; reglarea turaţiei se obţine prin variaţia numărului de poli sau prin variaţia frecvenţei (printr'un convertisor de frecvenţă).

1. **Tracţiune multiplă** [кратная тяга; traction multiple; mehrfache Zugförderung; multiple traction; többszörös vontatás]. C. f.: 1. Sistem de tracţiune efectuat cu două sau cu mai multe vehicule motoare (locomotivă, automotor, etc.). După numărul vehiculelor motoare dintr'un convoiu de vagoane (tren), sistemul se numeşte tracţiune dublă, triplă sau cuadruplă. Într'un tren cu tracţiune multiplă, locomotivele pot fi dispuse, fie toate în capul trenului (în limita admisă de rezistenţa cârligului de tracţiune), fie în capul şi la mijlocul trenului, fie în capul şi la coada trenului. — 2. Sistem de tracţiune realizat prin acţionarea tuturor roţilor unui autovehicul.

2. ~ **simplă** [одинарная тяга; traction simple; einfache Zugförderung; simple traction; egyszerü vontatás]: 1. Sistem de tracţiune efectuat cu un singur vehicul motor (locomotivă, automotor, etc.). — 2. Sistem de tracţiune realizat prin acţionarea numai a roţilor din faţă sau numai a celor din spate, ale unui autovehicul.

3. **Tracţiune rutieră** [дорожная тяга; traction routière; Straßenförderung; road traction; uti vontatás]: Tracţiunea vehiculelor rutiere, individuale sau cuplate cu remorci, pentru deplasarea acestora pe o cale de rulare, care poate fi un drum, un teren cultivat, un teren viran, etc. Tracţiunea rutieră se realizează prin rulare, prin alunecare, sau prin păşire (mişcare în paşi).

Se tractează prin rulare vehiculele înzestrate cu organe de rulare (motoare sau purtătoare), cum sunt roţile, rulourile sau şenilele, cari se rostogolesc pe o cale de rulare. Forţa de tracţiune la periferia organelor de rulare motoare, respectiv la axa organelor de rulare purtătoare, trebue să fie suficient de mare pentru învingerea rezistenţelor la mers, fără a se depăşi forţa de adeziune între cale şi suprafeţele de contact ale organelor de rulare.

Se tractează prin alunecare vehiculele înzestrate cu tălpi sau cu patine, cari se deplasează prin translaţie pe o cale de alunecare. Forţa de tracţiune trebue să fie suficient de mare pentru învingerea rezistenţelor la mers, cu depăşirea forţei de frecare dintre cale şi organele de alunecare. Tracţiunea prin alunecare se foloseşte, în special, la transportul pe zăpadă sau pe ghiaţă, frecarea dintre organele de alunecare şi cale fiind foarte mică.

Se tractează prin păşire vehiculele înzestrate cu un mecanism de avansare care asigură deplasarea vehiculului printr'o mişcare întreruptă, în formă de paşi. Calea trebue să fie astfel, încât picioarele vehiculului cari efectuează paşii să nu se cufunde.

În tracţiunea rutieră, acţionarea se realizează prin energie musculară, sau mecanizat. Acţionarea prin energie musculară e folosită la tracţiunea prin rulare şi prin alunecare, de exemplu la biciclete, căruţe, trăsuri, sănii, etc. Acţionarea mecanizată e folosită în toate sistemele de tracţiune rutieră, de exemplu la automobile, la tractoare (cu roţi sau cu şenile), motociclete, maşini rutiere autopropulsate (excavatoare, buldozere, etc.), sănii motorizate, etc.; în tracţiunea prin păşire (mişcare în paşi), acţionarea mecanizată e realizată chiar de motorul maşinii rutiere.

1. **Tracţiune** faţă [передний привод; transmission sur roue avant; Vorderradantrieb; front wheel drive; mellsőkerék-hajtás]: Sistem de tracţiune al unui autovehicul, la care roţile din faţă sunt directoare şi motoare.

2. ~ mecanică [механическая откатка (тяга); traction mécanique; mechanische Zugförderung; mechanical traction; mechanikus vontatás]: Termen folosit pentru a arăta că un vehicul autopropulsat e echipat cu un motor cu ardere internă sau cu un motor cu abur.

3. ~ spate [задний привод; traction sur roue arrière; Hinterradantrieb; rear wheel drive; hátsókerék-hajtás]: Sistem de tracţiune al unui autovehicul, la care roţile din spate sunt motoare. În general, roţile, din spate nu sunt directoare (decât la unele autocamioane), dar sunt antrenate printr'un mecanism diferenţial, astfel încât înlesnesc înscrierea în curbă a vehiculului.

4. **Tracţiune,** caracteristică de ~ [характеристика тяги; caractéristique de traction; Zugkraftkennlinie; traction characteristic; vontatási jellemzögörbe]. C. f.: Curba care reprezintă forţa de tracţiune F la periferia roţilor motoare, în funcţiune de viteza de mers V a unui vehicul motor (locomotivă, automotor, vagon-motor electric). Această curbă $F=f(V)$ este aproximativ o hiperbolă. —

La vehiculele fără schimbător de viteză (de ex. la tracţiunea în curent continuu cu motoare serie), motorul de tracţiune trebue să fie ales astfel, încât forţa de tracţiune (respectiv cuplul motor) să varieze în acelaşi sens cu rezistenţele la mers (de ex. să aibă cuplul de demarare mare); la vehiculele cu schimbător de viteză (de ex. la tracţiunea cu motoare cu ardere internă), adaptarea forţei de tracţiune la condiţiunile de mers se obţine, în principal, prin modificarea raportului de demultiplicare dintre turaţia motorului şi turaţia roţii motoare (roată de propulsie).

5. **Tracţiune, forţă de** ~ [сила тяги; force de traction; Zugkraft; tractive effort; vonóerő]. *Transp.*: Forţa pe care un organ de propulsie o exercită asupra unui sistem tehnic, pentru a-l pune sau a-l menţine în mişcare. Forţa de tracţiune e o forţă activă (motoare) care trebue să învingă toate rezistenţele pe cari le întâmpină sistemul tehnic la demarare sau în deplasare.

După felul sistemului tehnic asupra căruia se exercită forţa de tracţiune, se deosebesc: forţă de propulsie sau forţă de tracţiune efectivă, la sisteme tehnice cu consum de energie din interior, de exemplu la vehicule autopropulsate (automobil, tractor, locomotivă, tramvaiu-motor, aeronavă, navă, etc.), transportoare sau transbordoare autopropulsate, poduri rulante, palane electrice, etc.; forţă de remorcare, numită şi forţă de tracţiune utilă sau tracţiune la cârlig, la sisteme tehnice cu consum de energie din exterior, de exemplu la vehicule remorce (remorcă rutieră, vagon, tramvaiu-remorcă, planor de transport, sanie, şlep, etc.), planoare, etc. — Forţa de propulsie se exercită asupra organului de propulsie (de ex. roata motoare la automobile sau locomotive, roata stelată la tractoare cu şenile, elicea la avioane sau la nave, etc.), iar forţa de remorcare se exercită la cârligul sau la bara de remorcare.

La vehicule motoare, forţa de tracţiune se numeşte şi tracţiune: de exemplu tracţiunea la roată la vehicule cu roţi, tracţiunea elicei la aeronave cu motopropulsoare sau reactopropulsoare, etc. Dacă vehiculul motor tractează una sau mai multe remorce, pentru acesta forţa de remorcare e o rezistenţă utilă, egală cu forţa de tracţiune utilă (care e o fracţiune din forţa de tracţiune efectivă). Sin. Tracţiune 2 (v.).

Exemple:

6. **~, forţă de ~ efectivă:** Sin. Forţă de propulsie, Forţă de tracţiune la periferia roţii (v. Tracţiune, forţă de ~).

7. **~, forţă de ~ indicată** [индикаторная сила тяги; force de traction indiquée; indizierte Zugkraft; indicated tractive effort; indikált vonóerő]: Forţa de tracţiune realizată în cilindrii unei locomotive cu abur. V. şi sub Tracţiune, forţă de ~ la locomotive.

8. **~, forţă de ~ la aeronave.** V. Tracţiunea aeronavelor.

9. **~, forţă de ~ la locomotive** [сила тяги у паровоз; force de traction aux locomotives; Lokomotivzugkraft; locomotive tractive effort; mozdony-vonóerő]: Forţa de tracţiune exercitată la periferia roţilor motoare ale unei locomotive, obţinută direct, prin intermediul mecanismului motor al acesteia (de ex. la locomotivele cu abur), sau indirect, transformând cuplul motorului prin intermediul unei transmisiuni (de ex. la locomotivele Diesel). Această forţă de tracţiune, care e forţa de tracţiune efectivă sau forţa de propulsie, e determinată de caracteristicele locomotivei, fiind limitată de adeziunea dintre roţi şi cale. Forţa de tracţiune produsă de locomotivă nu poate depăşi valoarea $F_t=\psi G_a$, unde ψ e coeficientul de adeziune dintre roţile motoare şi şină, iar G_a e greutatea aderentă a locomotivei. La locomotive, cea mai mare parte din forţa de tracţiune efectivă, numită forţă de tracţiune utilă, e folosită pentru învingerea forţei de remorcare a unui tren, care e egală cu suma rezistenţelor la mers ale convoiului de vagoane.

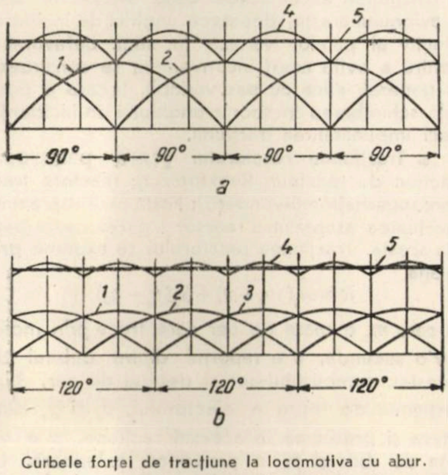
La locomotivele cu abur, forţa de tracţiune efectivă se exprimă în funcţiune de caracteristicele căldării de abur:

$$F_t=\frac{270\, z\, S_v}{C_a/P}\cdot\frac{1}{V}\quad(\text{kgf})$$

sau în funcţiune de caracteristicele motorului

$$F_t=0{,}97\,\frac{n_c d^2 l p_i}{4\,D}\,\eta_m\quad(\text{kgf}),$$

unde z (kg/m²h) e producţia orară specifică de abur a căldării, S_v (m²) e suprafaţa de vaporizare a căldării, C_a (kg) e consumul de abur al locomotivei, P (CP) e puterea efectivă a locomotivei, V (km/h) e vitesa de rulare, n_c e numărul cilindrilor, d (cm) e diametrul cilindrului, l (cm) e cursa pistonului, p_i (kgf/cm²) e presiunea medie indicată în cilindri, D (cm) e diametrul roţilor motoare, η_m e randamentul mecanic al locomotivei. Presiunea de regim a căldării de abur a locomotivei e $p_c = p_i/\alpha$, unde α e un coeficient care variază cu gradul de admisiune, cu gradul de deschidere a regulatorului şi cu vitesa de rulare. Forta de tracţiune maximă la putere dată e valoarea maximă a forţei de tracţiune efectivă, în timpul unei rotaţii complete a roţilor; forţa de tracţiune indicată, care corespunde presiunii indicate a aburului din cilindri, variază în funcţiune de valoarea instantanee a unghiului manivelei motoare şi valoarea medie a acestei forţe (la putere dată) se numeşte forţă de tracţiune medie (v. fig.).



Curbele forţei de tracţiune la locomotiva cu abur.
a) la locomotive cu doi cilindri; b) la locomotive cu trei cilindri; 1), 2) şi 3) curba forţei de tracţiune a fiecăruia dintre cilindrii locomotivei; 4) suma forţelor de tracţiune ale cilindrilor locomotivei; 5) forţa de tracţiune medie.

La locomotivele Diesel, cu transmisiune mecanică sau hidraulică, forţa de tracţiune efectivă se exprimă prin relaţia:

$$F_t = \frac{n_c d^2 l}{2D} p_m \eta_m \frac{k_t}{c} \eta_t \text{ (kg)},$$

în care p_m (kgf/cm²) e presiunea medie pe suprafaţa pistonului, k_t e raportul de demultiplicare între turaţia arborelui motor şi turaţia osiei motoare, c e numărul de timpi ai motorului, η_t e randamentul transmisiunii dela arborele motorului Diesel la osia motoare, iar n_c, d, l, D, η_m au semnificaţiile de mai sus.

La locomotivele Diesel-electrice, forţa de tracţiune efectivă uniorară se exprimă prin relaţia:

$$F_t = \frac{0{,}367\, n_m U_m I_m}{V} \eta_m \text{ (kg)},$$

în care U_m şi I_m sunt tensiunea şi curentul la bornele motoarelor electrice de tracţiune, n_m e numărul acestor motoare, iar V şi η_m au semnificaţiile de mai sus. Între această forţă de tracţiune efectivă (F_t) şi cea de durată F_{t_d} există relaţia $F_t = 1{,}1 \cdots 1{,}2\, F_{t_d}$.

La locomotivele electrice, cu motoare de curent monofazat, forţa de tracţiune efectivă uniorară e:

$$F_t = 0{,}367 \frac{n_m U_m I_m \cos\varphi}{V} \eta_m \text{ (kg)},$$

unde $\cos\varphi$ e factorul de putere, iar celelalte simboluri au semnificaţiile de mai sus. La locomotivele cu motoare de curent continuu, expresiunea forţei de tracţiune efectivă e aceeaşi ca la locomotivele Diesel-electrice.

1. Tracţiune, forţă de ~ la vehicule [сила тяги у транспортных средств; force de traction aux véhicules; Wagenzugkraft; tractive effort for vehicles; jármű-vonóerő]: Forţa de tracţiune exercitată la janta roţii motoare (mai exact, roată propulsoare) a unui autovehicul, datorită cuplului de propulsie la această roată, obţinut din cuplul motorului prin intermediul unei transmisiuni. Această forţă de tracţiune, care e forţa de tracţiune efectivă sau forţa de propulsie, depinde de caracteristicele motorului vehiculului, fiind limitată de adeziunea dintre roţi şi cale. La autovehicule cari tractează remorce, o fracţiune din forţa de propulsie, numită forţă de tracţiune utilă, e folosită pentru echilibrarea forţei de remorcare, care e egală cu suma rezistenţelor la mers ale remorcei.

Forţa de propulsie se exprimă, în general, printr'o relaţie de forma (v. şi Rezistenţa autovehiculului)

$$F_p = R + T \leq \alpha\, G_j,$$

unde R e suma rezistenţelor la mers ale autovehiculului (rezistenţele de rulare, aerodinamică, de declivitate şi inerţială), T e forţa de tracţiune utilă, G_j e greutatea aderentă (sarcina corespunzătoare osiei motoare) şi α e coeficientul de adeziune la cale (v. fig. VI sub Stabilitatea autovehiculelor). Mărimea forţei de propulsie se determină din cuplul la arborele motorului de antrenare (C_m), considerând raportul de transformare al transmisiunii (k_t), adică

$$F_p = \frac{C_m}{k_t r} \eta_t = \frac{270\, P_m}{V} \eta_t,$$

unde r e raza roţii motoare şi η_t e randamentul total al transmisiunii, P_m (CP) e puterea efectivă a motorului şi V (km/h) e vitesa de rulare. Sin. Forţă de propulsie.

2. ~, forţă de ~ la vehicule remorcate [сила тяги прицепов; force de traction aux véhicules rémorqués; Zugkraft für Anhängerwagen;

tractive effort for trailers; vontatot jármü-vonóerő]: Forţă de tracţiune exercitată la cârligul de remorcare la unui vehicul fără autopropulsie sau la un organ oarecare al acestuia, astfel încât să se obţină deplasarea vehiculului prin rostogolire sau alunecare, după felul organelor lui de propulsie. Această forţă de tracţiune, numită forţă de remorcare, trebue să echilibreze rezistenţele la mers ale vehiculului sau ale vehiculelor remorcate.

La vehicule cu organe de rostogolire (roţi), forţa de remorcare se exprimă prin relaţia:

$$F_t = R \leqq \alpha G,$$

iar la vehicule cu organe de alunecare, prin relaţia:

$$F_t = R \geqq \alpha G,$$

în care R e suma rezistenţelor la mers, G e greutatea vehiculului remorcat, iar α e coeficientul de adeziune la cale.

1. **Tracţiune, forţă de ~ utilă:** Sin. Forţă de remorcare, Forţă de tracţiune la cârlig (v. sub Tracţiune, forţă de ~).

2. **~, modul de ~** [тяговый модуль; module de traction; Zugkraftmodul; traction modulus; vonóerő-modulus]: Valoarea maximă a forţei de tracţiune indicate, la o locomotivă cu abur. Se exprimă prin relaţia:

$$F_M = 0{,}97\,\frac{d^2\,l\,p_c\,n_c}{2\,D}\quad(\text{kg}),$$

în care d (cm) e diametrul cilindrului, l (cm) e cursa pistonului, p_c (kgf/cm²) e presiunea de regim a căldării, n_c e numărul de cilindri, D (cm) e diametrul roţilor motoare.

Modulul de tracţiune are o valoare constantă pentru o anumită serie de locomotivă, întrucât, în expresiunea forţei de tracţiune indicate, coeficientul de presiune indicată $\alpha = p_i/p_c$ se ia egal cu 1 şi astfel presiunea indicată p_i e egală cu presiunea de regim a căldării.

Modulul de tracţiune se utilizează ca mărime caracteristică a locomotivei cu abur. Sin. Modulul forţei de tracţiune, Modulul locomotivei.

3. **Tracţiunea aeronavelor** [сила тяги воздушных кораблей; traction des avions; Luftschiffszug; airship traction; leghajóvonoerő]. *Av.*: Forţă de propulsie a aeronavelor, în aer sau pe sol. Propulsia se obţine prin forţa de tracţiune a unei elice, dacă aeronava e echipată cu un grup motopropulsor sau reacto-propulsor (numit turbopropulsor), sau a unui reactor, dacă aeronava e echipată cu un turboreactor, statoreactor sau pulsoreactor. Când elicea e antrenată de un turbopropulsor, afară de tracţiunea elicei intervine, într'o oarecare măsură, şi efectul direct de reacţiune. La avion şi autogir, forţa portantă e o consecinţă a tracţiunii, fiind datorită mişcării relative dintre aeronavă şi aer, iar la elicopter, forţa portantă e o componentă a tracţiunii rotorului acestuia, obţinută prin înclinarea potrivită a planului de rotaţie al rotorului. Astfel, se deosebesc:

4. **Tracţiunea elicei** [тяга воздушного винта; traction de l'hélice; Schraubenzug; screw propeller traction; légcsavar-vonóerő]: Forţa care se exercită pe palele unei elice, dacă aceasta se mişcă în aer, sub acţiunea unui cuplu motor. Tracţiunea elicei (T) se exprimă prin una dintre relaţiile:

$$T = \frac{\rho}{2} V^2 \pi R^2 \tau \quad \text{sau} \quad T = \frac{\rho}{2} \pi R^2 (R\Omega_e)^2 \psi,$$

în cari ρ e masa specifică a aerului, V e vitesa elicei, R e raza acesteia, τ e un coeficient de încărcare specifică, Ω_e e vitesa unghiulară a elicei şi ψ e coeficientul de tracţiune. Reprezentarea grafică a variaţiei coeficientului ψ, în funcţiune de pasul aerodinamic, constitue una dintre curbele caracteristice de funcţionare a elicei.

Tracţiunea elicei scade când vitesa de sbor a avionului creşte, deoarece unghiul de incidenţă efectiv al palelor variază în sens defavorabil. Pentru a evita acest inconvenient se construesc, în general, elice cu pas variabil, la care e posibilă schimbarea în sbor a unghiului de incidenţă, deci îmbunătăţirea tracţiunii.

5. **Tracţiunea reactorului** [тяга реактора; traction du réacteur; Reaktorszug; reactors traction; sugárhajtómű-vonóerő]: Forţă care reprezintă reacţiunea asupra unui reactor a gazelor expulsate din acesta. Tracţiunea reactorului se exprimă prin relaţia

$$R = m_s(\beta v_e - v) + S_e(p_e - p_0),$$

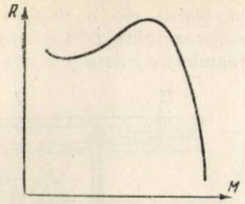
în care m_s e masa de aer care trece prin motor într'o secundă, β e raportul dintre debitul de amestec combustibil-aer şi debitul de aer, S_e e secţiunea de ieşire a ejectorului, v_e şi p_e sunt vitesa şi presiunea în această secţiune, v e vitesa de sbor şi p_0 e presiunea exterioară. La rachete, cari utilizează alt comburant în loc de aer, tracţiunea are expresiunea

$$R = mv_e + S_e(p_e - p_0),$$

unde m e masa de gaze care iese din rachetă într'o secundă.

La statoreactoare, tracţiunea (în funcţiune de caracteristicele motorului) are expresiuni diferite, după cum compresiunea aerului se face fără sau cu undă de şoc, sau după cum motorul are sau nu are ejector cu secţiune reglabilă. În cazul compresiunii fără şoc, caracteristicele de tracţiune sunt, în principal, identice la statoreactoarele cu ejector reglabil şi cu ejector cu secţiune constantă. La creştere constantă de temperatură (datorită arderii), tracţiunea creşte aproximativ parabolic cu vitesa, dacă $M < 0{,}5$; ritmul de creştere al tracţiunii devine mai lent când vitesa creşte din ce în ce mai mult, tracţiunea tinzând către o valoare limită. În cazul compresiunii cu undă de şoc, pentru creştere constantă de temperatură, tracţiunea creşte cu vitesa până la o valoare maximă, scăzând apoi la valori foarte mici, pentru numere M foarte mari.

La turboreactoare, tracţiunea creşte odată cu vitesa de sbor până la o anumită valoare a numărului *M*, care depinde de construcția turboreactorului. După atingerea acestei valori maxime, tracțiunea scade repede, atingând valoarea zero pentru un număr *M* oarecare (v. fig.). Tracțiunea turboreactorului scade odată cu creșterea înălțimii de sbor, dar mai lent decât se produce scăderea masei specifice a aerului.



Variația tracțiunii turboreactorului, în funcțiune de numărul *M*.

La rachete, tracțiunea crește cu altitudinea, datorită scăderii presiunii exterioare (v. Rachetă).

1. **Tracțiunea** tricotului [отяжка трикотажа; traction du tricot; Trikotzug; tricot draft; trikó vonása]. *Ind. text.* Exercitarea unei forțe de întindere a tricotului, în timpul producerii lui, impusă de procesul de formare a ochiurilor și caracterizată prin tragerea în jos a ochiurilor nou formate, prin interiorul ultimelor ochiuri vechi, aruncate peste capul acelor. Tracțiunea tricotului influențează desimea și uniformitatea, eliminând, în același timp, acumularea ochiurilor pe ace.

Forța de tracțiune depinde de tricotul produs. O tracțiune exagerată a tricotului provoacă ruperea ochiurilor și îndoirea, sau chiar ruperea acelor de tricotat. O tracțiune prea slabă și inegală provoacă ridicarea tricotului și acumularea lui pe ace și, ca urmare, ruperea acestora. O tracțiune peste cea normală provoacă defecte de presare la acele cu cârlig, deci producerea unui tricot cu defecte.

Tracțiunea continuă și constantă asupra tricotului, în timpul tricotării, e exercitată de un dispozitiv adaptat la mașina de tricotat, compus dintr'un sistem de două valțuri canelate (metalice sau de lemn) cari sunt puse în mișcare circulară continuă, în sensuri opuse. Unul dintre valțuri e presat pe celălalt de niște resorturi, ceea ce face ca tricotul să fie prins și reținut între canelurile valțurilor. Prin rotirea valțurilor, tricotul înaintează spre mecanismul de înfășurare și e întins. La unele mașini, dispozitivul de tracțiune are și rolul de înfășurare a produsului tricotat. La mașinile circulare cu ace cu cârlig, dispozitivul de tracțiune a tricotului e compus dintr'un sistem de perii metalice (perii cu ace), acționate într'o mișcare pendulară și tangențială față de tricot. Acele periilor sunt îndoite în jos, iar la mișcarea lor de coborîre acață tricotul, trăgându-l forțat în jos.

La mașinile circulare de tricotat cu cilindru mobil, întregul dispozitiv de întindere are și o mișcare de rotație odată cu cilindrul, deci cu tricotul produs. În general, dispozitivul de tracțiune trebue să exercite o forță de întindere asupra tricotului, în raport cu grosimea și cu natura firelor cari se tricotează, cu lățimea fonturii (diametrul fonturii), legătura tricotului produs, fineța mașinii de tricotat, desimea tricotului produs.

2. **Tractoare** [трактрисса, линия погони; tractrice; Zuglinie, Traktrix, Traktorie; tractrix, tractory, equitangential curve; traktrix, huzásgőrbe]. Geom.: Curbă în care segmentul de tangentă dintre curbă și o axă fixă are lungime constantă.

3. **Tractor,** pl. **tractoare** [трактор; tracteur; Traktor, Trekker, Motorschlepper; tractor; traktor]: Autovehicul capabil să desvolte o forță de tracțiune mare la cârligul de remorcare, care servește la tractarea pe orice teren a unor vehicule sau a unor mașini de lucru locomobile (cu roți purtătoare), în principal a mașinilor sau a uneltelor agricole, la deplasarea pe teren a unor mașini purtate, sau la antrenarea organelor mobile ale anumitor mașini de lucru. —

Subansamblurile principale (grupurile de piese) din cari e alcătuit un tractor sunt: motorul, transmisiunea, organele de rulare, mecanismul de direcție și organele de antrenare sau de remorcare (v. fig. *I*). Transmisiunea unui tractor cuprinde totalitatea mecanismelor cu ajutorul cărora se obține un cuplu motor suficient de mare la arborii organelor de propulsie (de 25···2350 kgm, pentru o vitesă unghiulară de 2,35···4 rad/s), prin transformarea cuplului dela arborele motorului (de 6···75 kgm pentru o vitesă unghiulară de 65···190 rad/s), chiar când rezistențele la înaintare cresc; transmisiunea se compune, de regulă, din ambreiaj, schimbător de vitesă, reductor (numit transmisiunea dinapoi) și puntea din spate.

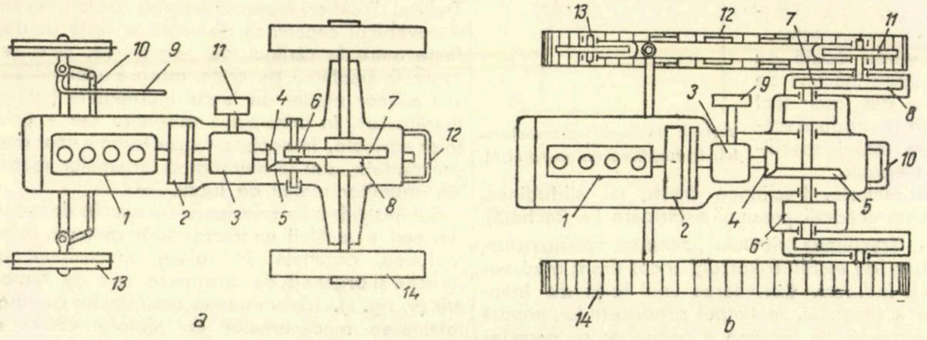
Motorul cedează energia necesară atât pentru deplasarea tractorului, cât și pentru remorcarea sau antrenarea mașinilor cuplate cu el. Cele mai multe tractoare actuale sunt echipate cu motor cu ardere internă, care diferă constructiv foarte puțin de motorul de automobil (v. Motor cu ardere internă și Motor de autovehicul), și care poate fi motor cu electroaprindere (de obiceiu, motor cu carburator) sau cu autoaprindere (de obiceiu, motor Diesel fără compresor), în general în patru timpi (rar se construesc motoare în doi timpi pentru tractor); cele mai multe dintre acestea motoare sunt cu 4 cilindri, și numai tractoarele mici sau submijlocii pot avea motoare cu 1···3 cilindri, iar cele foarte mari, motoare cu 6 cilindri. Motoarele cu carburator (funcționând cu benzină ușoară, cu benzină grea sau cu petrol) se folosesc la tractoare submijlocii și mijlocii, iar motoarele Diesel (funcționând cu motorină) se folosesc la tractoare mari și foarte mari.

La tractoarele cu cadru rigid (turnat), motorul se fixează pe cadrul tractorului în patru puncte rigide de reazem (prin intermediul unor tălpi), iar la cele cu cadru elastic (sudat sau nituit), motorul se fixează în două puncte în spate și e articulat într'un punct în față (de ex. la tractorul KD-35); la tractoarele fără cadru, motorul e fixat în spate de corpul tractorului (blocul transmisiunii), prin carterul ambreiajului, și e articulat în față (de ex. la tractorul IAR). Cele mai multe tractoare au motorul în față, în poziție longitudinal-verticală, dar uneori și în poziție transversală (de ex. motorul monocilindric) sau orizontală. Modul de așezare a motorului influențează sistemul de transmisiune.

Deoarece motorul de tractor lucrează aproape permanent la plină sarcină și tractorul trebue să aibă o greutate aderentă cât mai mare, în general nu se impune condițiunea de greutate minimă a motorului. Din această cauză, materialele mult folosite în construcția motorului de tractor sunt fonta și oțelul carbon, și se evită metalele neferoase (cari sunt mai costisitoare). — Greutatea energetică G_e a motorului de tractor e

$$G_e=\frac{G_{us}}{N_e} \quad \text{(kg/CP)},$$

unde G_{us} (kg) e greutatea uscată a motorului și N_e (CP) e puterea efectivă. Greutatea energetică e 5···13 kg/CP la motoare cu carburator și 8···26 kg/CP la motoare Diesel; greutatea uscată a motorului e 330···920 kg la motoare cu carburator și 650···2200 kg la motoare Diesel. — Consumul specific de combustibil e 200···225 g/CPh la motoare Diesel, 230···280 g/CPh la motoare cu benzină și 260···300 g/CPh la motoare cu petrol. Din punct de vedere economic e recomandabil motorul Diesel, deoarece folosește combustibil ieftin, are consum specific minim, iar curba consumului specific e aplatisată.



I. Subansamblurile tractorului.

a) Tractor cu roți: *1*) motor; *2*) ambreiaj; *3*) schimbător de viteză; *4-5*) reductor; *6-7-8*) puntea din spate; *9-10*) mecanismul de direcție; *11*) organ de antrenare (roată de curea); *12*) organ de remorcare; *13-14*) organe de rulare (roți).— b) Tractor cu șenile: *1*) motor; *2*) ambreiaj; *3*) schimbător de viteză; *4-5*), *6*) și *7-8*) puntea din spate (respectiv reductorul central, ambreiajele laterale, reductoarele finale); *9*) organ de antrenare (roată de curea); *10*) organ de remorcare; *11*), *12*), *13*) și *14*) organe de rulare (respectiv roțile stelate, role de sprijin, roțile de ghidare, banda fără fine a șenilei).

Spre a înlesni pornirea motoarelor de tractor, acestea sunt înzestrate cu dispozitive de preîncălzire a aerului sau a amestecului carburant, de exemplu preîncălzire cu gaze de ardere (înconjurând colectorul de admisiune, parțial sau total, cu colectorul de evacuare, astfel încât gazele de ardere preîncălzesc aerul sau amestecul carburant, înainte de a fi introdus în cilindru). De asemenea, pentru a evita uzuri premature, motoarele de tractor sunt înzestrate cu filtre de praf, deoarece tractorul lucrează, în general, în exces de praf.

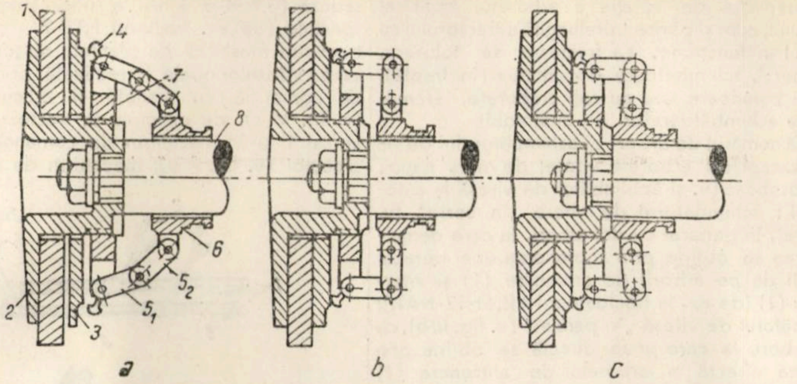
Puterea motorului unui tractor trebue să asigure posibilitatea de a deplasa tractorul și remorca corespunzătoare, prin intermediul transmisiunii și al sistemului de rulare (considerând aderența acestuia la teren), la vitesa de rulare necesară. Puterea de remorcare, adică la cârligul sau la bara de remorcare, e

$$N_t=N_e\cdot\eta_t-RV/270,$$

unde N_e (CP) e puterea efectivă a motorului, R (kg) e suma rezistențelor la mers ale tractorului, V (km/h) e vitesa de rulare și η_t e randamentul transmisiunii. Diferența dintre tractorul cu roți și cel cu șenilă consistă în faptul că, la primul, coeficientul de adeziune la cale ($\varkappa=0{,}1\cdots1{,}2$) e diferit la roțile din față și din spate, iar la ultimul e același pentru întreaga șenilă.

Ambreiajul e o legătură decuplabilă și elastică, între motor și transmisiunea tractorului, la care cuplarea se obține, în general, prin efectul de frecare (folosind unul sau mai multe discuri de fricțiune, eventual saboți). Aceste ambreiaje cu fricțiune, al căror cuplu de frecare trebue să fie de 2···2,35 ori mai mare decât cuplul motorului, pot fi ambreiaje cu disc, semicentrifuge și facultative. — La ambreiajele cu disc, (asemănătoare cu cele dela automobil), cu un singur disc sau cu mai multe discuri de fricțiune, apăsarea pe aceste discuri se obține printr'un resort central sau prin mai multe resorturi dispuse în cerc (spre periferia unui disc de presiune). — La ambreiajele semicentrifuge, cari de asemenea sunt înzestrate cu discuri de fricțiune, apăsarea pe aceste discuri se obține atât prin resorturi, cât și prin forța centrifugă a unor greutăți mobile; resorturile se dimensionează numai pentru transmiterea cuplului motor (M_m), iar greutățile mobile exercită apăsarea corespunzătoare coeficientului de siguranță. —

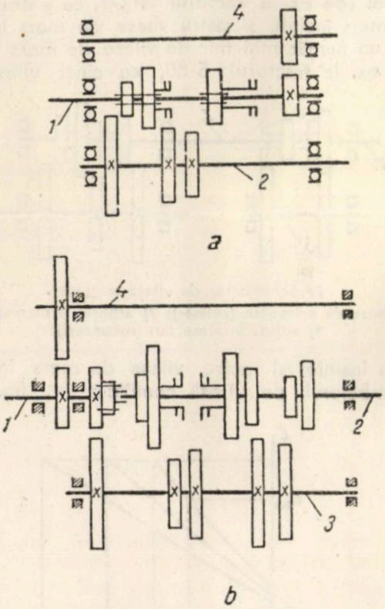
La ambreiajele facultative, schema construcţiei e următoarea (v. fig. *II*): pe arborele de antrenare (*8*) e calat un disc de presiune (*2*), iar pe butucul acestui disc sunt montate discul de presiune balador (*3*) şi discul conducător (*1*), căptuşit pe ambele feţe cu un material cu coeficient mare de frecare (de ex. metal-asbest) şi calat pe volantul motorului (de ex. printr'o coroană dinţată care angrenează cu o coroană dinţată interioară a volanului); pe butucul discului (*2*) e înşurubată o cruce (*7*), de care sunt articulate pârghiile (*5*$_1$), având capetele de presiune (*4*) (căţei) la extremitatea din spre discuri şi fiind articulate cu manşonul mobil (*6*) prin pârghiile (*5*$_2$). Când ambreiajul e decuplat (v. fig *II a*), manşonul mobil (*6*) se găseşte în poziţia extremă din dreapta, în care caz căţeii (*4*) nu vin în atingere cu discul de presiune (*3*); deci discurile conduse (*2*) şi (*3*) nu apasă asupra discului conducător (*1*). Pentru cuplare se deplasează manşonul mobil (*6*) spre stânga, astfel încât pârghiile (*5*$_2$) trec din poziţia oblică în poziţie neutră, verticală (v. fig. *II b*); în această poziţie, pârghiile (*5*$_1$) se găsesc în echilibru instabil şi, la trepidaţii oricât de mici (inevitabile în timpul funcţionării), au tendinţa să revină în poziţia liberă iniţială, ceea ce se evită dacă se trece manşonul mobil (*6*) peste poziţia neutră (v. fig. *II* c), adică asigurând poziţia stabilă a pârghiilor (deoarece poziţia puţin inclinată în sens invers a pârghiilor 5$_2$ va produce o forţă axială, care va apăsa manşonul mobil *6* spre butucul discului de presiune 2). Pentru decuplare, cu ajutorul manetei de comandă se trece manşonul mobil (*6*) dincolo de poziţia neutră, în sens invers. Ambreiajele facultative se reglează prin schimbarea poziţiei crucii (*7*) faţă de discul condus (*3*), înşurubând sau deşurubând crucea, după cum jocul funcţional trebue să fie micşorat sau mărit.



II. Ambreiaj facultativ.

a) decuplat; *b*) poziţie neutră; c) cuplat; *1*) disc conducător solidar cu arborele motorului şi liber pe butucul discului *2*; *2*) disc de presiune, condus, al cărui butuc e calat pe arborele *8*; *3*) disc de presiune, condus, balador pe butucul discului *2*; *4*) căţel; *5*$_1$) şi *5*$_2$) pârghii; *6*) manşon mobil; *7*) cruce înşurubată pe butucul discului *2*; *8*) arbore de antrenare.

Schimbătorul de viteză e un mecanism complex, cu roţi dinţate, care permite modificarea raportului de demultiplicare dintre turaţia arborelui motorului şi turaţia roţilor propulsoare, respectiv a roţilor stelate ale şenilei, astfel încât să se poată obţine un cuplu de propulsie care să învingă cuplul rezistent (datorit rezistenţelor la înaintare), prin variaţia cuplului motor în limite admisibile. Deci se pot obţine diferite vitese de rulare şi forţe de tracţiune la cârligul de

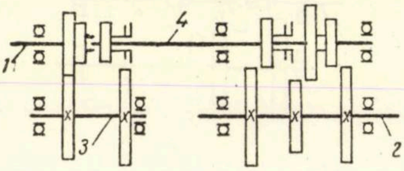


III. Schimbătoare de viteză.

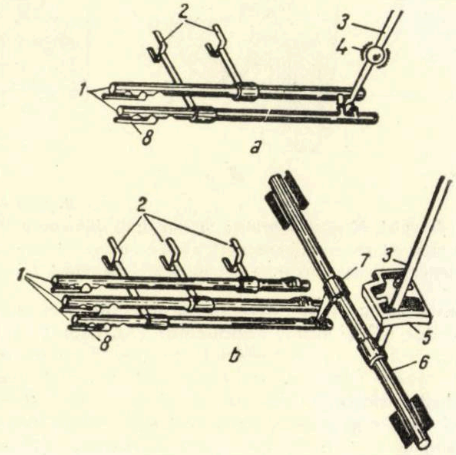
a) schimbător de viteză „în serie", cu doi arbori; *b*) schimbător de viteză „în paralel", cu trei arbori; *1*) arbore de antrenare (primar); *2*) arbore principal; *3*) arbore intermediar (secundar); *4*) arbore pentru mers înapoi.

remorcare, în funcţiune de condiţiunile de lucru; de asemenea, prin schimbătorul de viteză se realizează mersul înapoi al tractorului, fără inversarea sensului de rotaţie a arborelui cotit al motorului, cum şi oprirea prelungită a tractorului cu motorul în funcţiune. La tractoare se folosesc, în general, schimbătoare discontinue (în trepte), cu roţi baladoare sau cu roţi crabotate, asemănătoare schimbătoarelor de automobil.

După numărul de arbori ai schimbătorului de viteză, exceptând arborele vitesei de mers înapoi, se deosebesc (v. şi Schimbător de viteză la autovehicul): schimbătorul de viteză „în serie" (v. fig. *III a*), în general cu doi arbori, la care demultiplicarea se obţine prin angrenarea unei perechi de roţi de pe arborii de antrenare (*1*) şi intermediar (*2*) (de ex. la tractoarele I A R, SHTZ-NATI); schimbătorul de viteză „în paralel" (v. fig. *III b*), cu trei arbori, la care priza directă se obţine prin cuplarea directă a arborelui de antrenare (*1*) cu cel principal (*2*), iar o demultiplicare se obţine prin angrenarea unei perechi de roţi de pe arborii intermediar (*3*) şi principal (*2*), arborii de antrenare şi cel intermediar fiind cuplaţi permanent (de ex. la tractorul KD-35); schimbătorul de viteză cu inversor, la care se obţine acelaşi număr de vitese de mers înainte şi de mers înapoi (de ex. la tractorul HTZ-7, cu patru vitese de mers înainte şi patru vitese de mers înapoi) sau un număr mai mic de vitese de mers înapoi (de ex. la tractorul S-80, cu cinci vitese de mers înainte şi patru vitese de mers înapoi); schimbătorul de viteză combinat (v. fig. *IV*), care permite obţinerea unui mare număr de vitese. Unele construcţii sunt înzestrate cu o demultiplicare suplementară, pentru tractarea cu viteză redusă (0,7···0,8 km/h) a unor maşini agricole speciale (de ex. tractorul HTZ-7, folosit pentru tractarea maşinilor de plantat răsaduri). Schimbarea vitezelor poate fi realizată prin: mecanism de comandă cu manetă şi articulaţie sferică (v. fig. *V a*), de exemplu la tractoarele IAR, Universal 1 şi 2; mecanism de comandă cu manetă şi sector (v. fig. *V b*); mecanism de comandă cu culisă şi articulaţie sferică, de exemplu la tractorul KD-35.

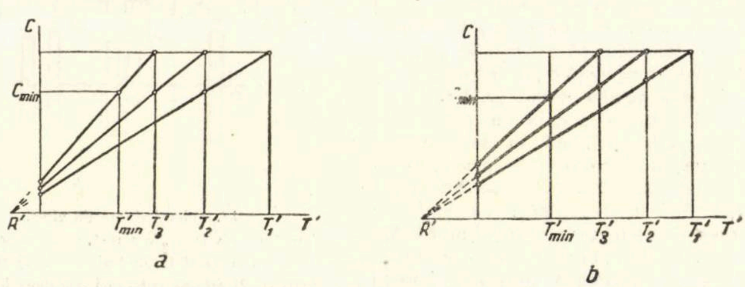


IV. Schimbător de viteză combinat.
1) arbore de antrenare (primar); *2*) arbore principal; *3*) şi *4*) arbori intermediari (secundari).



V. Mecanisme de comandă ale schimbătorului de viteză.
a) cu manetă şi articulaţie sferică; *b*) cu manetă şi sector; *1*) bară de comandă; *2*) furcă; *3*) manetă; *4*) articulaţie sferică; *5*) sector; *6*) bară de acţionare; *7*) pârghie de acţionare; *8*) zăvor.

Vitesele de rulare ale tractoarelor se stabilesc după destinaţia lor, considerând fie condiţiunile agrotehnice ale lucrărilor agricole, fie condiţiunile obişnuite de transport rutier. Viteza maximă de rulare e $V_{max} = 6···7$ km/h la lucrările agricole



VI. Diagramele forţei de tracţiune la cârlig (forţă de remorcare) în funcţiune de cuplul motorului, la tractor cu şenilă. *a*) la schimbător cu treptele de viteză în progresie geometrică; *b*) la schimbător cu treptele de viteză în progresie aritmetică; C) cuplu motor; C_{min}) cuplu motor minim; T') componenta paralelă cu calea, a forţei de tracţiune la cârlig (forţă de remorcare); T'_1), T'_2), T'_3) valorile maxime corespunzătoare treptelor de viteză 1, 2 şi 3 ale forţei T'; T'_{min}) valoarea minimă în viteza a treia a forţei T'; R') rezistenţa de rulare.

şi $V_{max}=20\cdots25$ km/h la transporturi; raportul $\rho=V_{max}/V_{min}$ dintre vitesele de lucru maximă (V_{max}) şi minimă (V_{min}), numit diapasonul vitezelor, se alege $\rho=2\cdots4$ pentru tractoare agricole şi $\rho=5\cdots10$ pentru tractoare rutiere şi universale.

În schimbătorul de vitesă, treptele de vitesă pot fi termenii unei progresii geometrice (v. fig. *VI a*) sau aritmetice (v. fig. *VI b*), sau pot avea valori cuprinse între termenii celor două progresii. Vitesa de rulare într'o treaptă de demultiplicare $j=1,2\cdots z$, la schimbătorul cu treptele în progresie geometrică, e

$$V_j=q_j\,V=q_0^{\,j-z}\,V,$$

iar la schimbătorul cu treptele în progresie aritmetică e

$$V_j=q_j\,V=\left(1+\frac{j-z}{d_0}\right)V,$$

unde V (km/h) e vitesa în treapta cu cea mai mică demultiplicare ($q=1$), z e numărul de trepte de demultiplicare („vitese"), iar

$$q_0^{\,z}=(T_{max}+R)\,/\,(T_{min}+R)$$

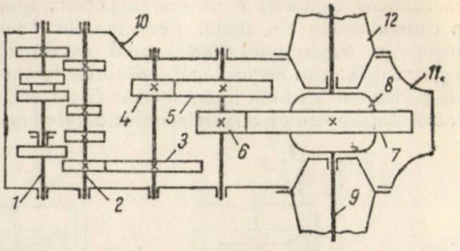
şi

$$d_0=Mc(z-1)\,/\,(T_{max}-T_{min}).$$

La schimbarea oricărei trepte de vitesă, la treptele în progresie geometrică se menţin aceleaşi limite ale cuplului motor, iar la treptele în progresie aritmetică se menţine o diferenţă constantă între forţele de tracţiune. De obiceiu, se admite că durata de lucru a tractorului la orice valoare a forţei de tracţiune este aceeaşi, astfel încât se alege un schimbător de vitesă la care fiecare dintre treptele de demultiplicare să aibă o valoare cuprinsă între termenii corespunzători ai celor două progresii.

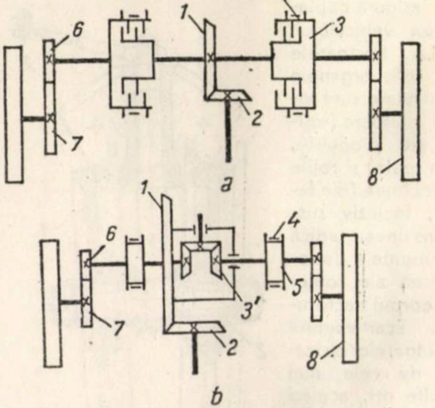
Demultiplicarea totală a transmisiunii e egală cu produsul demultiplicării din schimbătorul de vitesă şi demultiplicările constante ale celorlalte organe ale transmisiunii. Astfel, folosind o demultiplicare totală adecvată condiţiunilor de lucru ale tractorului, se poate realiza forţa de propulsie P, tangentă la obada roţii propulsoare sau la şenila tractorului, care să fie egală cu suma dintre rezistenţele la mers şi forţa de remorcare.

Reductorul, numit şi transmisiunea dinapoi, e un mecanism cu roţi dinţate, situat între schimbătorul de vitesă şi diferenţial, prin care se obţine un raport de demultiplicare constant între turaţia arborelui principal al schimbătorului de vitesă şi turaţia pinionului de atac al diferenţialului, ceea ce asigură mărirea proporţională a cuplului de propulsie. — La construcţii mai vechi se foloseau reductoare cu mecanisme cu lanţ, cari prezintă desavantajele că sunt ancombrante şi reclamă reglări repetate ale lanţului (datorită întinderii acestuia), sau reductoare cu şurub-melc, cari sunt desavantajoase din cauza randamentului mic şi repede descrescător cu uzura, deşi au raport de demultiplicare mare.— La construcţiile actuale se folosesc, aproape exclusiv, reductoare cu angrenaje de roţi dinţate, cilindrice sau conice. La tractorul IAR, reductorul (transmisiunea dinapoi) e compus dintr'o pereche de roţi conice şi o pereche de roţi cilindrice, cari formează grupurile conic şi cilindric. La tractorul Lanz (v. fig. *VII*), reductorul e compus din roţi cilindrice. La tractoarele cu şenile, KD-35, SHTZ-NATI, S-80, reductorul e compus dintr'un singur angrenaj de roţi dinţate conice, şi se numeşte reductor conic sau angrenaj de unghiu; de aceea, turaţia se reduce încă şi prin alte reductoare finale, dispuse la arborele roţii stelate (steaua motoare).



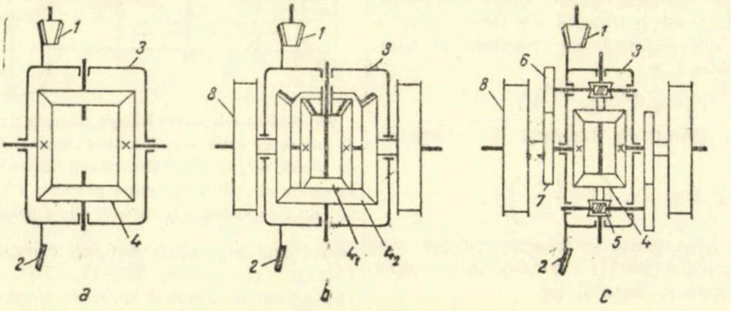
VII. Reductorul (transmisiunea dinapoi) tractorului Lanz.
1) arbore de antrenare; *2*) arbore principal, *3-4-5*) reductorul de vitesă; *6-7*) grup cilindric de roţi dinţate al diferenţialului; *8*) caseta sateliţilor; *9*) arbore planetar; *10*) carterul schimbătorului de vitesă; *11*) carterul diferenţialului; *12*) trompe.

Puntea din spate e un ansamblu de mecanisme cu roţi dinţate, care în principal serveşte la înscrierea tractorului în curbe şi care la tractoare cu roţi cuprinde diferenţialul, iar la tractoare cu şenile cuprinde reductorul central (transmisiune centrală), un mecanism diferenţial sau ambreiaje laterale, şi reductoare finale (transmisiuni finale), (v. fig. *VIII*). — La tractoarele cu roţi se folosesc diferenţiale asemănătoare celor de automobile (de ex. la tractorul universal, tractorul IAR). — La tractoarele cu şenile se folosesc ambreiaje laterale şi, uneori, diferenţiale

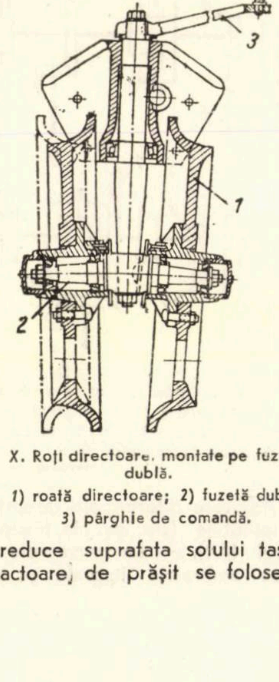


VII . Puntea din spate a tractorului cu şenile.
a) cu ambreiaje; *b*) cu diferenţial; *1-2*) reductor central; *3*) ambreiaj lateral; *3'*) mecanism diferenţial; *4*) sabot sau bandă de frână; *5*) tambur de frână; *6-7*) reductor final; *8*) roată stelată.

simple sau duble (v. fig. *IX*); diferențialele duble, cari sunt puțin răspândite, pot fi conice, cilindrice, sau combinate. Reductorul central (numit și transmisiune centrală) e un angrenaj conic, situat în carterul punții din spate. Reductoarele finale (numite și transmisiuni finale) sunt reductoare suplementare, cari asigură atât reducerea turației, cât și mărirea înălțimii libere minime (dela sol) a tractorului; la tractoare cu șenile, reductoarele finale sunt situate lângă roțile stelate, carterele acestor reductoare fiind monobloc sau solidarizate cu carterul punții din spate. Ambreiajele laterale, cu discuri de fricțiune, au cartere folosite ca tobe (tambure) de frână, pe suprafețele lor exterioare fiind înfășurate benzi de frână căptușite cu garnituri (de ex. la tractoarele KD-35, SHTZ-NATI, DT-54).

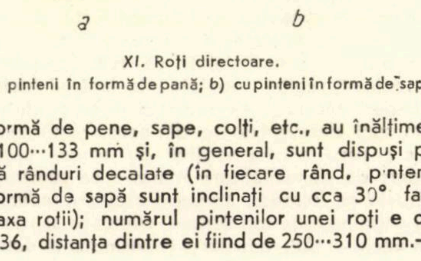


IX. Tipuri de diferențial.
a) simplu; *b*) dublu, conic; *c*) dublu, combinat; *1*) pinion de atac; *2*) coroană dințată; *3*) caseta sateliților; *4*) satelit; 4_1) și 4_2) sateliți interiori și exteriori; *5*) mecanism cu melc; *6-7*) angrenaj cilindric; *8*) tambur de frână.



X. Roți directoare, montate pe fuzetă dublă.
1) roată directoare; *2*) fuzetă dublă; *3*) pârghie de comandă.

Organele de rulare sunt organele în contact direct sau indirect cu solul, cari prin mișcarea lor asigură deplasarea vehiculului. La tractoarele cu roți, organele de rulare sunt roțile motoare (roțile de propulsie, din spate) și roțile directoare (din față), inclusiv suspensiunea, adică elementele de legătură ale roților cu corpul tractorului. Ecartamentul tractoarelor cu roți e, de cele mai multe ori, același pentru roțile din spate și din față, la tractoarele agricole fiind egal cu suma dintre lățimea de lucru a plugului și lățimea roții (pentru a reduce suprafata solului tasat de tractor); la tractoare de prășit se folosesc ca roți directoare, uneori, fie două roți gemene (cu diametrul de 520···620 mm), montate la distanța de 150···200 mm pe o fuzetă dublă (v. fig. *X*), fie o roată unică, montată într'o furcă.— Roata motoare e constituită din butuc, obadă sau jantă, și elementele de legătură (în general spițe, dispuse în două planuri). Diametrul e de 1000···1500 mm și se alege după înălțimea liberă minimă a tractorului, presiunea admisibilă pe sol și condițiunile de aderență. — Obada metalică, la tractoarele agricole, are pinteni sau crampoane la periferie, pentru mărirea aderenței la sol, peste aceste proeminențe putând fi îmbrăcat un bandaj neted (solidarizat cu obada prin șuruburi), pentru a permite rularea tractorului pe căi de comunicate. Lățimea obezii e de 200···300 mm și se stabilește considerând presiunea pe sol $q = 0{,}8\cdots1$ kg/m², pentru roata cufundată în sol cu 25 mm; la lucrări pe soluri foarte moi se adaugă obezi suplementare (cu lățimea de 120···250 mm), iar la lucrări de prășit se folosesc obezi înguste (cu lățimea de 50···65 mm sau reticulare (obținute din două cercuri înguste legate prin traverse). Pintenii (v. fig. *XI*, *a*, *b*), în formă de pene, sape, colți, etc., au înălțimea de 100···133 mm și, în general, sunt dispuși pe două rânduri decalate (în fiecare rând, pintenii în formă de sapă sunt inclinați cu cca 30° față de axa roții); numărul pintenilor unei roți e de 18···36, distanța dintre ei fiind de 250···310 mm.—

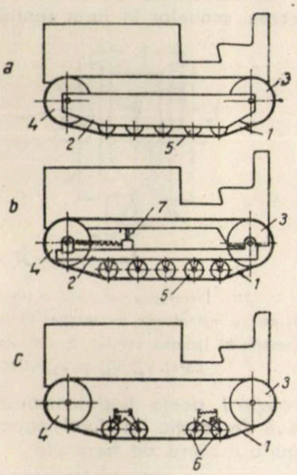


XI. Roți directoare.
a) cu pinteni în formă de pană; *b*) cu pinteni în formă de sapă.

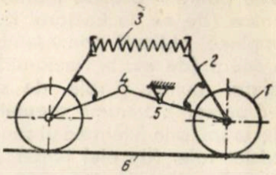
Janta roții, la tractoare cu roți elastice, poate fi pentru bandaje pline, elastice, sau pentru pneuri. În ultimul timp se folosesc din ce în ce mai mult roți cu pneuri (pentru presiuni joase, de 0,8···1,5 kg/cm²), cari asigură o amortizare mai bună la șocuri și trepidații, deci permit executarea lucrărilor cu vitese mai mari, dar nu au aderență bună la soluri umede (pentru mărirea aderenței la sol se adaugă greutăți suplementare, de ex. sub formă de discuri metalice înșurubate la butuc).

Roata directoare e asemănătoare celei motoare, dar are diametrul egal cu 0,5···0,7 din diametrul roților motoare (adică 520···860 mm), lățimea fiind de 80···160 mm, stabilită după aceleași criterii. Pentru a preveni lunecarea laterală a roților, deci pentru menținerea direcției de mers pe teren moale, obada roților metalice are o creastă mediană (de 40···75 mm înălțime), respectiv banda de rulare a pneurilor (la roțile elastice) are două sau mai multe nervuri longitudinale pronunțate.

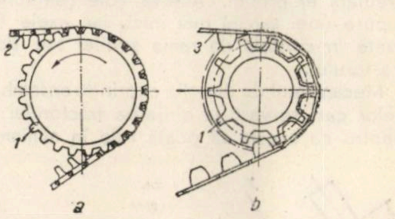
La tractoarele cu șenile, sistemul de rulare — numit șenilă — se compune din roți stelate (numite și stele motoare), roți de ghidare, benzi metalice articulate, role purtătoare (numite și role de sprijin), role de susținere, și din suspensiune. După felul de legare a roților purtătoare de rama șenilei sau de cadrul tractorului, se deosebesc: șenilă rigidă (v. fig. *XII a*), cu axele rolelor purtătoare legate prin suporturi rigide cu rama șenilei, care se folosește la tractoare cu vitesă redusă de rulare (de ex. la excavatoare); șenilă semirigidă (v. fig. *XII b*), cu rama articulată cu cadrul tractorului și cu un balansier cu resort la partea anterioară, astfel încât șenila poate oscila în jurul articulației la trecerea obstacolelor (de ex. la tractoarele S-80, KD-35); șenilă elastică (v. fig. *XII c*), cu cărucioare balansiere (v. fig. *XIII*), fiecare cărucior având o independență relativă, ceea ce permite adaptarea șenilei la neregularitățile terenului (de ex. la tractoarele SHTZ-NATI, DT-54). Lungimea suprafeței de sprijin a șenilei (L_0) se stabilește ținând seama că centrul de presiune asupra solului trebue să fie pe mijlocul acesteia, iar raportul $L_0/B^{n}_{tş}$ se determină din condițiunile de înscriere în curbă. Ecartamentul tractoarelor cu șenile, agricole, e egal cu diferența dintre lățimea de lucru a plugului și lățimea șenilei.— Roata stelată, care e roata motoare a tractorului cu șenile (v. fig. *XIV*), poate fi amplasată în partea dinapoi (în special la tractoare agricole) sau în partea dinainte. Roata stelată, cu diametrul de 650···900 mm, are la periferie 12···27 de proeminențe în formă de dinți (de ex. la tractoarele S-80, DT-54) sau creste (de ex. la tractorul KD-35), pasul acestora fiind de două ori mai mic decât cel al proeminențelor corespunzătoare ale benzii șenilei cu care se angrenează pentru ca uzarea roții stelate să fie redusă, (deoarece fiecare dinte angrenează odată la două rotații). Axa roții stelate se așază astfel, încât, în momentul când începe să angreneze un element de șenilă, ultima rolă purtătoare să părăsească elementul următor; distanța dintre proiecțiile roții stelate și a ultimei role purtătoare, pe latura inferioară a șenilei, e de 2,4···2,6 din pasul elementului șenilei. — Roata de ghidare (întinzătoare) servește atât la ghidarea mișcării șenilei, cât și la întinderea acesteia, fiind calată pe un arbore cotit (de ex. la tractorul DT-54) sau pe axa unei furci (de ex. la tractorul KD-35), asupra cărora acționează dispozitivul de întindere. Astfel, roata de ghidare, al cărei diametru e de 430···730 mm, poate fi deplasată, pentru a obține întinderea sau slăbirea șenilei. Axa roții de ghidare se dispune astfel, încât elementul șenilei care se găsea în dreptul ei să fie cu 35···65 mm mai jos decât elementul de pe partea superioară a roții stelate, iar între roata de ghidare și prima rolă purtătoare să fie o distanță minimă de 25···35 mm.— Banda metalică articulată sau șenila propriu zisă se compune din elemente separate, articulate cu ajutorul unor axe sau al unor buloane, și cari au pinteni



XII. Tipuri de șenilă.
a) rigidă; b) semirigidă; c) elastică; 1) banda șenilei; 2) rama șenilei; 3) roată stelată; 4) roată de ghidare; 5) rolă purtătoare; 6) role purtătoare ale căruciorului balansier; 7) resort de suspensiune.



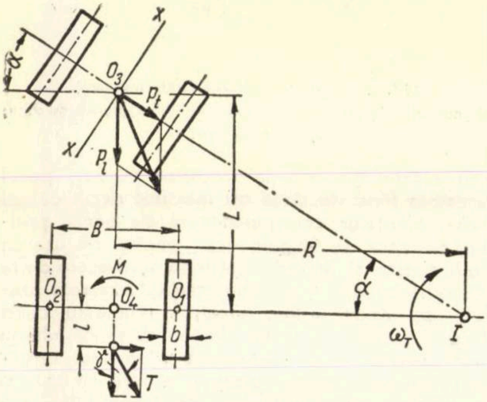
XIII. Cărucior balansier.
1) rolă purtătoare; 2) balansier; 3) resort; 4) articulația dintre balansiere; 5) articulația căruciorului cu cadrul tractorului; 6) banda șenilei.



XIV. Tipuri de roți stelate (stele motoare).
a) cu dinți; b) cu creste; 1) roată stelată; 2) bandă cu dinți; 3) bandă cu creste.

(de 35···65 mm înălțime) pe fața de contact cu solul (pentru mărirea aderenței). Un element de șenilă poate fi o piesă monobloc, obținută prin turnare (de ex. la tractorul KD-35), sau o piesă complexă, obținută prin asamblarea unor tije cu un sabot (de ex. la tractorul S-80).— Rolele purtătoare, numite și role de sprijin (de regulă, 3···6 perechi), transmit greutatea corpului tractorului la sol, prin intermediul șenilei pe care rulează. Aceste role (de oțel turnat și tratat termic), al căror diametru e de 180···350 mm (raportul dintre diametrul rolelor și pasul elementelor șenilei se alege 1···1,25 la tractoarele agricole și 1,5···5 la tractoarele de transport), au gulere marginale pentru a nu aluneca de pe banda șenilei, iar axele lor sunt fixate prin suporturi de rama șenilei.— Rolele de susținere (de regulă 1···2 perechi la tractoare agricole) servesc la susținerea laturii superioare a șenilei, reducând săgeata datorită greutății ei proprii. Aceste role (de fontă) sunt supuse unei sarcini mai mici, iar axele lor sunt fixate în consolă de rama șenilei sau de corpul tractorului.

Mecanismul de direcție cuprinde ansamblul organelor cari servesc la dirijarea tractorului în mers, pentru ca acesta să poată rula în aliniament sau să vireze. Înscrierea în curbe, adică virajele, se obțin fie prin orientarea corespunzătoare a roților directoare (acționând un volan de direcție) sau prin desincronizarea mișcării organelor laterale de propulsie (acționând manete sau pedale), fie prin ambele mijloace. Dirijarea prin orientarea roților directoare se folosește la tractoarele cu roți, echipate cu un mecanism de direcție (asemănător celor dela automobile), și anume: se rotesc simultan axele roților directoare, dacă roțile sunt montate pe două fuzete separate (legate printr'o bară de cuplare) sau se rotește osia din față, dacă roțile sunt montate pe o fuzetă comună (dublă), respectiv dacă roata directoare unică e montată într'o furcă. Dirijarea prin desincronizarea mișcării organelor de propulsie se folosește la tractoarele cu șenile, și anume: se frânează (parțial sau total, cu pedale) roata stelată din spre interiorul virajului, dacă tractorul e echipat cu diferențial, sau se decuplează (cu manete) ambreiajul din spre interiorul virajului, dacă tractorul e echipat cu ambreiajele laterale. Dirijarea combinată, prin orientare și desincronizare, se folosește la unele tractoare cu roți, de exemplu la cele cu dublă tracțiune.



XV. Înscrierea în curbă a tractorului cu roți.
) centru instantaneu de rotație în curbă; *R*) raza de curbură; *B*) ecartament; *b*) lățimea roții motoare; *L*) ampatament; *l*) distanța dela axa punții din spate la punctul de remorcare; *T*) forța de remorcare (forța de tracțiune utilă); P_t' și P_l) componentele rezistenței în curbă; *M*) momentul rezistent.

La tractoarele cu roți (v. fig. XV), rotind osia din față cu un unghiu oarecare α, aceasta se deplasează pe direcția *X-X*, iar osia din spate se deplasează după axa longitudinală a tractorului; centrul instantaneu de rotație al întregului tractor va fi în punctul *I*, situat la întretăierea normalelor la aceste traiectorii (normalele O_3O, respectiv O_2O și O_1O), cari trec prin axele geometrice ale roților motoare și directoare. Reacțiunea solului asupra roților din față, numită forță de virare, e

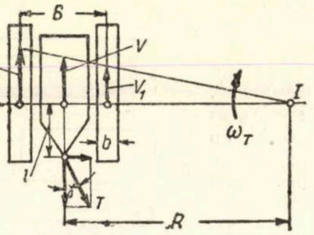
$$P_v = P_t + P_l \sin \alpha,$$

unde P_t (orientată după O_3O) și P_l (orientată după O_3O_4) sunt componentele forței cu care e împinsă osia din față, iar α e unghiul de viraj.

La tractoarele cu șenile (v. fig. XVI), întoarcerea șenilelor în jurul centrului instantaneu de rotație *I* poate fi descompusă în mișcarea relativă de rotație în jurul punctelor O_1 și O_2, și într'o mișcare de translație

$$V_R = V(1 \pm 0{,}5\, B/R),$$

unde V e vitesa medie a tractorului, B/R e raportul dintre ecartament (B) și raza de curbură (R), iar semnul + e pentru șenila ocolitoare și semnul − pentru șenila ocolită.



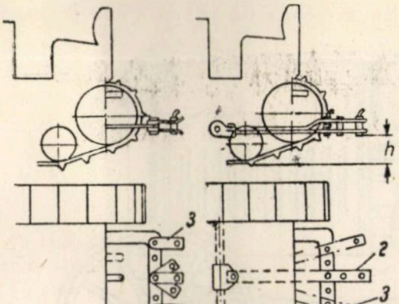
XVI. Înscrierea în curbă a tractorului cu șenile.
I) centru instantaneu de rotație; *R*) raza de curbură; *B*) ecartament; *b*) lățimea șenilei; *l*) distanța la punctul de remorcare; *V*), V_1) și V_2) vitese de rulare.

Frânele tractoarelor sunt, în general, frâne uscate, cu panglică (bandă) metalică, căptușită cu o garnitură de metal-asbest. Aceste frâne, cu panglici simple sau duble, pot fi: cu un capăt mobil și unul imobil, cu un capăt imobilizat în poziție variabilă frâne înnotătoare) sau cu ambele capete mobile.

La tractoarele cu roți, toba de frână e calată, de regulă, pe capătul axului principal al schimbătorului de vitesă, care iese în exterior; uneori toba de frână e solidarizată cu roțile motoare. La tractoarele cu șenile, toba de frână e montată pe arborele planetar sau e însuși carterul ambreiajelor laterale, peste a cărui suprafață laterală exterioară e înfășurată o panglică (bandă) cu garnitură de metal-asbest.

Organele de remorcare și antrenare asigură posibilitatea de a folosi motorul în diferite scopuri, de exemplu pentru tractarea unui vehicul sau pentru antrenarea unei mașini de lucru, când tractorul e în mișcare sau în repaus. Aceste organe de remorcare pot fi: bara de remorcare, cârligul de remorcare, roata de curea și arborele prizei de forță.

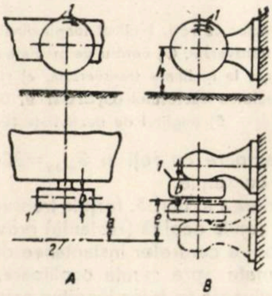
Bara de remorcare (numită și bară de tracțiune) servește la cuplarea mașinilor și a vehiculelor tractate, și e dispusă la partea dinapoi a tractorului. Deoarece punctul de cuplare are o importanță foarte mare asupra stabilității remorcei (de ex. a unei mașini agricole în timpul lucrului), barele de remorcare permit reglarea poziției acestui punct, în general în plan orizontal și în plan vertical; limitele de reglare în plan orizontal sunt de 180 mm în jurul centrului barei (prin găuri practicate în bară), iar în plan vertical sunt între 300 și 450 mm (dacă lipsește posibilitatea de reglare în plan vertical, bara de remorcare e situată la înălțimea de 350±100 mm). Se deosebesc (v. fig. *XVII*): bare posterioare, la cari locul de legătură cu corpul tractorului e în spatele axelor motoare (de ex. la tractoarele IAR, STZ-NATI); bare pendulare, la cari locul de legătură e înaintea axelor motoare (de ex. la tractorul KD-35).



XVII. Poziția barelor de remorcare.
a) bară posterioară; *b*) bară pendulară; *1*) șenilă; *2*) bară în poziție axială; *3*) bară în poziție laterală; *h*) înălțimea dela sol a punctului de remorcare.

Cârligul de remorcare e folosit pentru cuplarea vehiculelor sau a mașinilor agricole la cari punctul de cuplare e mai sus.

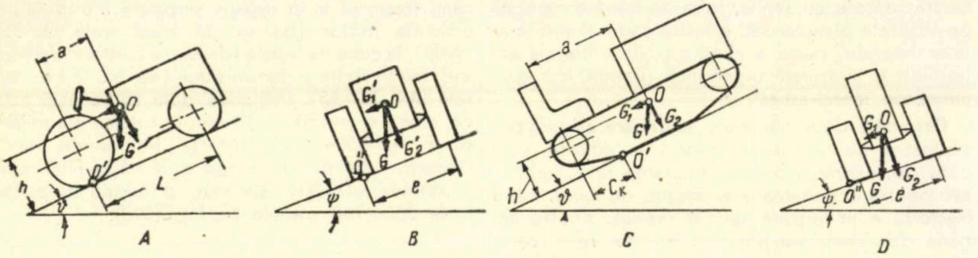
Roata de curea servește la antrenarea mașinilor când tractorul e în repaus, și poate fi dispusă pe arborele motor (de ex. la tractoarele GL-35, LANZ), la cutia de vitese (de ex. la tractorul Universal) sau în spatele transmisiunii (de ex. la tractoarele IAR, KD-35). Înălțimea dela sol a axei roții de curea e $h=500\cdots750$ mm la tractoarele mijlocii și $h=850\cdots1150$ mm la tractoarele mari. Diametrul roților de curea e $d=300\cdots400$ mm și lățimea e $l=200\cdots300$ mm, iar turația lor poate fi de 550···900 rot/min (v. fig. *XVIII*).



XVIII. Roata de curea.
A) montată lateral, la cutia de vitese; *B*) montată în spate, după transmisiune; *1*) roată de curea; *2*) limita celor mai apropiate piese; *b*) lățimea roții de curea; *h*) înălțimea dela sol a axului roții de curea; *e*) distanța dela roata de curea la piesa vecină ($e>b$).

Arborele prizei de forță, numit și arborele de antrenare auxiliară, primește mișcarea dela unul dintre arborii transmisiunii, de obiceiu dela cutia de vitese. În majoritatea cazurilor, arborele prizei de forță e scos în partea dinapoi a tractorului, fiind dispus central sau lateral, iar turația lui poate fi de cca 535±15 rot/min.

Stabilitatea tractorului: Tractorul, care se deplasează pe orice fel de teren (drumuri accidentate, țelină, etc.), trebue să aibă stabilitate la răsturnare, pentru declivități și inclinări transversale mari. Asupra unui tractor frânat, la o anumită inclinare longitudinală sau transversală și fără forță de remorcare, va acționa numai greutatea proprie (aplicată în centrul de greutate al tractorului). Tractorul pierde stabilitatea longitudinală dacă momentul forțelor cari îl apasă către sol e mai mic decât momentul forțelor cari tind să-l răstoarne. Unghiul admisibil de inclinare longitudinală (v. fig. *XIX*) e $\vartheta=\text{arc tg}\,(a-c)\,h$, unde a e distanța dela centrul de greutate la planul transversal al axei roților motoare, c e distanța dela limita zonei de contact a șenilei cu solul până la planul axei roților motoare ($c=0$ la tractoare cu roți) și h e înălțimea centrului de greutate față de sol; valoarea maximă e $\vartheta_{max}=40\cdots45°$ pentru tractoare cu roți, și $\vartheta_{max}=45\cdots50°$ pentru tractoare cu şenile. Unghiul admisibil de inclinare transversală (v. fig. *XIX*) e $\psi = \text{arc tg}\, B/2h$, unde B e ecartamentul; valoarea maximă e $\psi_{max} = 25 \cdots 30°$ pentru tractoare cu roţi şi $\psi_{max} = 30 \cdots 35°$ pentru tractoare cu şenile.

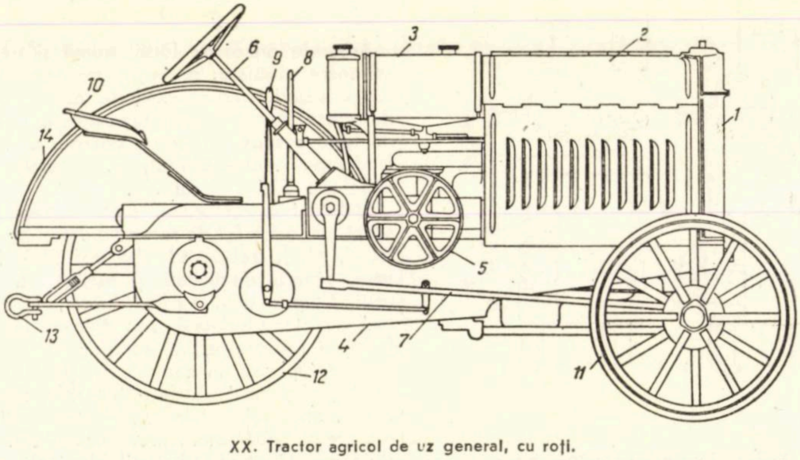


XIX. Tractorul pe un teren inclinat.

A) şi *B*) tractor cu roti, inclinat longitudinal, respectiv transversal; C) şi *D*) tractor cu şenile, inclinat longitudinal, respectiv transversal; O) centru de greutate al tractorului; O') punctul de răsturnare la inclinare longitudinală; O'') punctul de răsturnare la inclinare transversală, *a*) şi *h*) distanţele dela centrul de greutate la axa punţii din spate, respectiv la sol; G) greutatea tractorului ($G_1 = G \sin \vartheta$, $G_2 = G \cos \vartheta$, $G_1' = G \sin \psi$ şi $G_2' = G \cos \psi$); *L*) ampatament; e) ecartament; ϑ) unghiul de declivitate (inclinare longitudinală); ψ) unghiul de inclinare transversală.

La înscrierea în curbă, forţele transversale orientate spre şenila ocolită (restantă) provoacă deplasarea înapoi a centrelor instantanee de rotaţie, iar cele orientate spre şenila ocolitoare, deplasarea înainte. Influenţa forţelor longitudinale asupra deplasării acestor centre e mică şi poate fi neglijată.

Tractoarele se clasifică după mai multe criterii, cum sunt: felul organelor de rulare, felul sau puterea motorului, destinaţia tractorului. —



XX. Tractor agricol de uz general, cu roţi.

1) radiator; *2*) capota motorului; *3*) rezervor de combustibil; *4*) carterul transmisiunii; *5*) roată de curea; *6*) coloana direcţiei; *7*) bară de comandă; *8*) maneta schimbătorului de direcţie; *9*) manetă de frână; *10*) scaunul conducătorului; *11*) roată directoare; *12*) roată motoare (propulsoare); *13*) cârlig de remorcare; *14*) apărătoarea roţii (aripă).

După construcţia organelor de rulare, se deosebesc:

Tractoare cu roţi (v. fig. *XX*), la cari pentru propulsie şi dirijare se folosesc roţi metalice sau pneumatice (roţi cu pneuri), eventual roţi metalice şi pneumatice interschimbabile (acest echipament combinat se foloseşte, adeseori, la lucrări agricole). — Tractoarele cu patru roţi, numite standard, au în spate două roţi cu diametrul mai mare (1…1,2 m), cari sunt roţi motoare; pentru o mai bună aderenţă, roţile metalice motoare au lăţime mare (≈ 300 mm) şi dispozitive de acăţare (pinteni sau crampoane), iar roţile pneumatice motoare au anvelopele cu creste pronunţate. Cele două roţi din faţă, cu diametrul mai mic (0,6…0,9 m), sunt roţi directoare; roţile metalice directoare au lăţimea relativ mică (≈ 150 mm) şi creste de direcţie pe circumferenţa de rulare, numite şi segmenţi sau reborduri. Construcţii de acest tip sunt, de exemplu, tractorul IAR-23 cu roţi metalice, tractorul IAR-22 (rutier) sau Fordson Major cu roţi pneumatice, etc. — Tractoarele cu trei roţi, numite universale, au două roţi motoare în spate şi o roată directoare în faţă. Roţile pot fi metalice sau pneumatice; în multe cazuri, roata din faţă e dublă, adică e alcătuită din două roţi montate pe o fuzetă comună (dublă). Construcţii de acest tip, cari se folosesc pentru anumite lucrări agricole, sunt tractoarele Universal-1, MTZ-1 (Bielorus), etc ; în anii 1911—1912, I. A. Mamin a construit primele tractoare cu roţi, echipate cu motoare cu ardere internă (de 25 şi de 45 CP).

Tractoare cu şenile, la cari pentru propulsie şi dirijare se folosesc două şenile laterale, antrenate prin mecanisme cu roţi. Tractorul cu şenile are, de asemenea, patru roţi, însă forma şi dimensiunile lor sunt diferite de ale roţilor de rulare, deoarece nu vin în contact direct cu terenul. Roţile din spate, cu diametrul mic (0,5···0,8 m), au forma unor roţi dinţate şi se numesc roţi stelate sau stele motoare; roţile din faţă, cu diametrul mai mic (0,4···0,6 m), au obada netedă şi se numesc roţi de ghidare sau întinzătoare. Peste roata stelată (steaua motoare) şi roata de ghidare e înfăşurată şenila, care e o bandă metalică fără fine, compusă din mai multe elemente articulate între ele. Pe latura inferioară a şenilei, aşternută pe teren, rulează mai multe role purtătoare, prin intermediul cărora tractorul se sprijine pe teren şi înaintează (când roţile se rostogolesc pe şenile); latura superioară a şenilei se sprijine pe un număr oarecare de role de susţinere (role sustentoare). Construcţii de acest tip sunt, de exemplu, tractoarele KD-35, SHTZ-NATI, S-80; în anul 896, F. A. Blinov a construit primul tractor cu şenile, echipat cu motor cu abur.

Tractoare cu semişenile, la cari pentru propulsie se folosesc două şenile scurte, antrenate prin mecanisme cu roţi, iar pentru dirijare se folosesc roţi metalice sau pneumatice (roţi cu pneuri). Aceste tractoare, cu şenilele dispuse la partea dinapoi şi cu roţile directoare la partea dinainte, sunt puţin răspândite. Construcţie de acest tip e, de exemplu, tractorul GL-35 (R.P.U.).—

După felul motorului, se deosebesc:

Tractoare cu abur, echipate cu un agregat căldare de abur-motor cu abur, cari sunt construcţii aproape abandonate. Căldarea de abur (generatorul) e rezemată pe un suport al osiei din faţă şi pe cele două roţi motoare din spate, iar motorul cu abur (motor cu piston) e dispus deasupra generatorului; roţile motoare, cu dimensiuni foarte mari (2···2,5 m), sunt antrenate printr'un lanţ de angrenaje. Acest tractor, fiind greu (datorită căldării de abur) şi având o vitesă de rulare foarte mică (1,2···3 km/h), se foloseşte la lucrări agricole efectuate prin tracţiune cu cablu sau la lucrări de drumuri (de ex. la lucrări cu cilindre-compresoare).

Tractoare cu motor cu ardere internă, echipate cu motoare cu autoaprindere (motoare Diesel) sau cu electroaprindere (motoare cu explozie), cari sunt construcţiile cele mai răspândite, deoarece sunt relativ uşoare şi motorul poate fi pornit repede. La aceste tractoare se întrebuinţează combustibil lichid (de ex. motorină, petrol, benzină) sau combustibil solid (de ex. lemn, turbă), în ultimul caz tractorul fiind echipat cu un agregat generator de gaz (gazogen)-motor cu gaz.

Tractoare electrice, echipate cu electromotor (alimentat dela o reţea electrică din apropiere), cari sunt folosite în regiunile cu energie electrică disponibilă şi ieftină. Pentru a i se asigura deplasabilitatea, tractorul electric e echipat cu o tobă pe care se înfăşură cablul de racord, a cărui lungime poate atinge 750 m. Acest tractor, care poate fi cu roţi sau cu şenile, are şasiul asemănător celui cu motor termic, dar transmisiunea e mult simplificată, prin suprimarea ambreiajului şi a schimbătorului de vitesă. —

După puterea motorului, se deosebesc:

Tractoare mici, cu motorul de minimum 12 CP, având la cârligul de tracţiune 6···8 CP, cum sunt tractoarele HTZ-7 sau Zetor-15.

Tractoare submijlocii (numite şi tractoare de mică putere), cu motorul de minimum 24 CP, având la cârligul de tracţiune cca 12 CP, cum sunt tractoarele VTZ-1, VTZ-2 sau Zetor-25.

Tractoare mijlocii (numite şi tractoare de putere mijlocie), cu motorul de minimum 36 CP, având la cârligul de tracţiune cca 24 CP, cum e tractorul KD-35.

Tractoare mari (numite şi tractoare puternice), cu motorul de minimum 54 CP, având la cârligul de tracţiune cca 36 CP, cum e tractorul DT-54.

Tractoare foarte mari (numite şi tractoare foarte puternice), cu motorul de minimum 80 CP, având la cârligul de tracţiune minimum 50 CP, cum sunt tractoarele S-80 sau „23 August". —

După destinaţia tractoarelor, se deosebesc:

Tractoare agricole de uz general, echipate cu motor de turaţie medie (650···1400 rot/min), la cari vitesa de rulare e de 3···10 km/h, având 3···4 vitese (raporturi de demultiplicare) de mers înainte şi o vitesă de mers înapoi. Acest tractor, care în principal e folosit la lucrări de cultură a cerealelor, are o construcţie metalică rigidă şi e înzestrat cu toate dispozitivele de remorcare şi antrenare, ca bară sau cârlig de remorcare, roată de curea, arbore—priză de putere. Tractoare de acest tip sunt, de exemplu, IAR-23 sau KD-35.

Tractoarele agricole universale, cari au toate caracteristicele tractorului agricol de uz general, dar la cari înălţimea minimă dela sol e mai mare (cca 650 mm) şi ecartamentul roţilor e variabil. Astfel, acest tractor poate fi folosit şi pentru lucrările de întreţinere a culturilor prăşitoare, deoarece permite trecerea peste plante fără a le vătăma şi e adaptabil pentru diferite distanţe între rânduri plantate. Unele construcţii au schimbătoare de vitesă cu inversor de mers. Tractoare de acest tip sunt, de exemplu, HTZ-7, MTZ-1 şi 2, Zetor-25 K sau KDP-35.

Tractoare pentru livezi, mici şi cu forme exterioare carenate, cari sunt echipate cu motoare puternice. Aceste tractoare trebue să treacă pe sub coroana pomilor, fără dificultate şi fără a-i vătăma; în acest scop, scaunul conducătorului e, plasat destul de jos.

Tractoare pentru grădinărit şi plantaţii silvice, mici, cari sunt echipate cu motor de minimum 6 CP, dispus pe un tren cu două roţi (metalice sau pneumatice) şi rezemat în partea dinapoi pe maşina-unealtă ataşată. Tractor de acest tip e, de exemplu, tractorul Motorobot PF-6 (C.S.R.).

Tractoare de transport, echipate cu motor de turaţie relativ înaltă (1000···1800 rot/min), la cari vitesa de rulare e de 4···30 km/h, având 5···6 vitese de mers înainte şi 2 vitese de mers înapoi. Acest tractor, care în principal e folosit pentru remorcarea altor vehicule de transport, are suspensiune elastică, instalaţie de lumină şi semnalizare (ca la automobile), şi cabină pentru conducător, iar cârligul de tracţiune e mai sus decât la tractoarele agricole.

Tractoare universale, echipate cu motor de turaţie relativ înaltă (1000···1800 rot/min), la cari vitesa de rulare e de 3···22 km/h, având 4···6 vitese de mers înainte şi 1···2 vitese de mers înapoi. Acest tractor, care e folosit pentru lucrări agricole şi pentru remorcarea altor vehicule, e înzestrat cu toate dispozitivele de remorcare şi antrenare ale tractoarelor agricole sau de transport (incluziv instalaţia de pornire automată), şi cu roţi pneumatice. Tractor de acest tip e, de exemplu, Zetor-25.

Tractoare speciale, cari sunt folosite convenabil numai la lucrările pentru cari sunt construite. Tractoarele pentru lucrări de ameliorații au şenile foarte late, iar înălţimea minimă dela sol e mare, pentru a permite trecerea prin mlaştini sau prin apă până la înălţimea de 1 m. Tractoarele silvice (de ex. tractoarele TK-12) au platformă plană basculantă şi un troliu, pentru tractarea bârnelor, iar şenilele sunt elastice şi înalte, pentru a trece cu uşurinţă peste buturugi, fără a galopa. Tractoarele de munte au forma unor trenuri de motocicletă (cu patru sau cu trei roţi), cadrul de legătură fiind un paralelogram articulat, pentru a se putea deplasa şi menţine pe pante până la 30°, păstrând mobilitatea necesară.

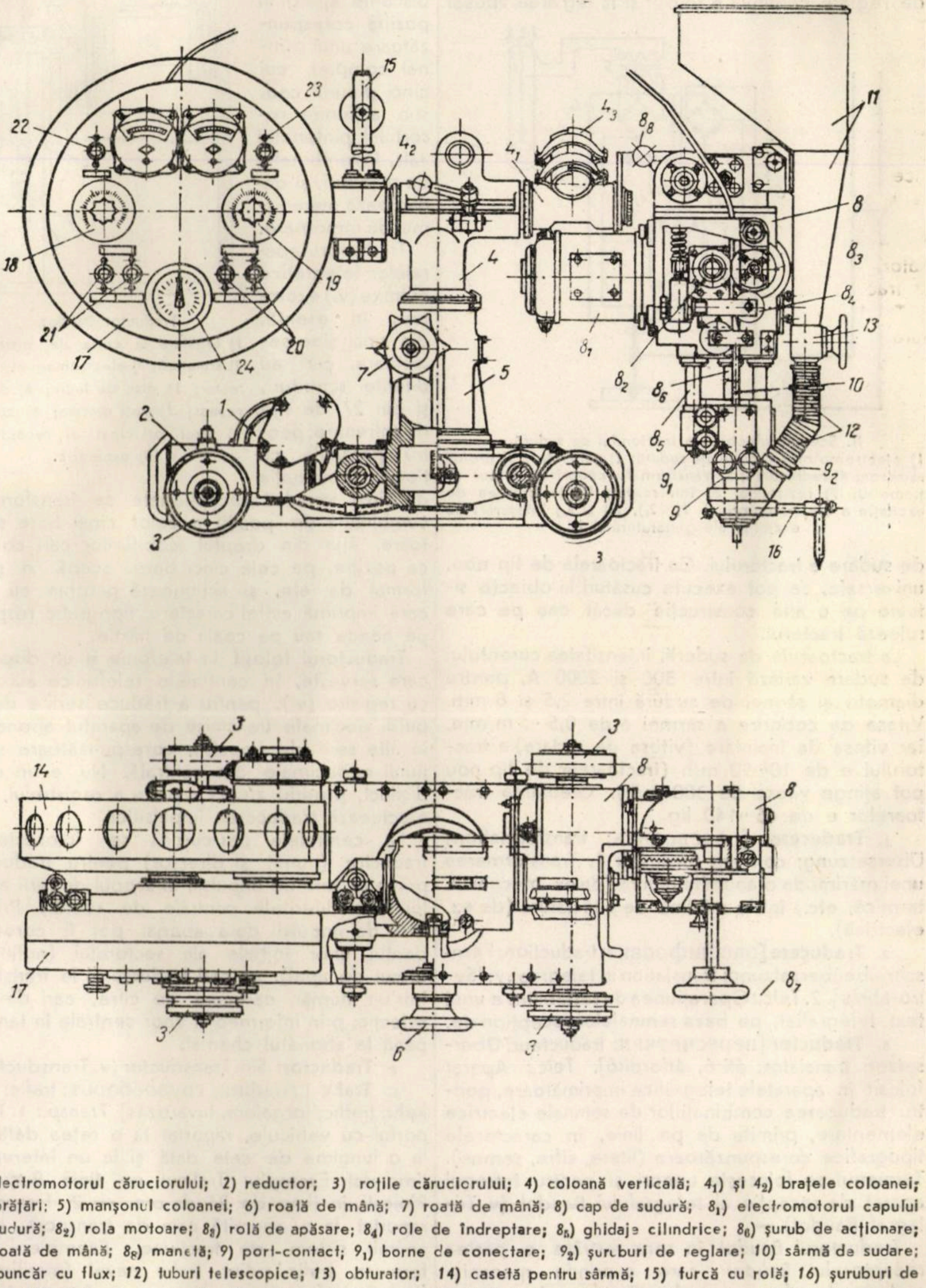
1. Tractor agricol [сельскохозяственный трактор; tracteur agricole; Landwirtschaftzugwagen, Ackertrekker; farm tractor; mezőgazdasági traktor]: Tractor cu roţi (în general metalice) sau cu şenile, folosit, în principal, la lucrări agricole. V. şi sub Tractor.

2. ~ rutier [дорожный трактор; tracteur routier; Straßenzugwagen; street tractor; utvonali traktor]: Tractor rapid, în general cu roţi (pneumatice sau cu bandaje), folosit în oraşe şi pe şosele pentru tractarea remorcelor sau a unor maşini de lucru (fără autopropulsie). Tractorul, ca mijloc de transport, e mai economic decât camionul, deoarece evită pierderile de timp datorite încărcărilor şi descărcărilor. Cuplarea şi decuplarea remorcei se fac, de regulă, automat, iar frânarea tractorului provoacă automat frânarea remorcei. V. şi sub Tractor.

3. Tractor de sudură [сварочный трактор; tracteur pour soudure; Schweißungstraktor; welding tractor; hegesztési traktor]. *Metl.*: Cărucior autopropulsat, echipat cu un cap de sudură, care e folosit pentru efectuarea sudărilor automate (v. Sudare automată). Tractorul de sudură (v. fig. *I*) cuprinde căruciorul, cu electromotorul de antrenare (*1*) şi cu o coloană (*4*) cu două braţe, pe aceste braţe fiind montate: capul de sudură (*8*), buncărul (*11*) cu dispozitivul de presărare a fluxului, caseta (*14*) pentru sârma de sudură şi tabloul de comandă. —

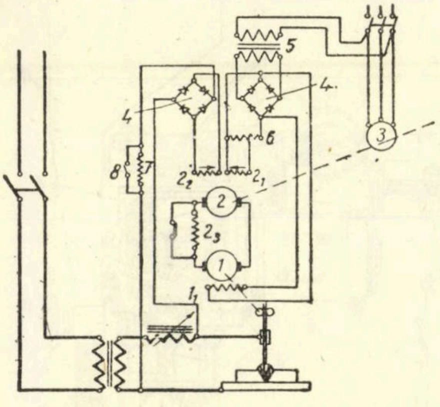
Tractorul de sudură e conectat la un transformator de sudură (pentru curenţi până la 2000 A), printr'un cofret prin care e legat şi transformatorul la reţea; acest cofret cuprinde: transformatoare de 30 V (pentru alimentarea bobinelor de excitaţie ale contactoarelor instalaţiei, acţionate prin butoanele dela tabloul de comandă *17*), un grup motor-generator de curent continuu (pentru alimentarea motoarelor *1* şi 8_1 ale tractorului), redresoare cu seleniu (pentru circuitul de excitaţie al motoarelor *1* şi 8_1), un releu intermediar, rezistenţă de sarcină, siguranţe fuzibile, etc. La tractoarele de sudură, vitesa de coborîre a sârmei e reglabilă, reglarea putând fi dependentă sau independentă de tensiunea arcului de sudare. — Fig. *II* reprezintă schema electrică principială a tractorului cu reglare dependentă, legat la transformatorul de sudură şi cu cofretul instalaţiei, care cuprinde: electromotorul (*1*), al cărui rotor (care imprimă mişcarea de coborîre a sârmei) e alimentat cu curent continuu de generatorul (*2*), antrenat de un motor asincron (*3*); înfăşurarea de excitaţie (1_1) a electromotorului (*1*), care e alimentată dela reţeaua de 220 V, prin redresorul (*4*) şi transformatorul coborîtor (*5*); înfăşurările de excitaţie ale generatorului (*2*), cari influenţează motorul capului de sudură, înfăşurarea (2_1) provocând îndepărtarea electrodului de piesă, iar înfăşurarea (2_2), apropierea electrodului de piesă; înfăşurarea (2_3), care întăreşte acţiunea înfăşurărilor (2_1) sau (2_2), după caz. În momentul în care începe sudarea, electrodul atinge piesa, iar tensiunea în înfăşurarea (2_2) e aproape nulă; sub influenţa înfăşurărilor (2_1) şi (2_3), curentul debitat de generatorul (*2*) în motorul (*1*) provoacă îndepărtarea electrodului de piesă. După amorsarea arcului, tensiunea înfăşurării (2_2) fiind mai înaltă, se schimbă polaritatea generatorului (*2*) şi sensul curentului în înfăşurarea (2_3), astfel încât motorul se roteşte în sens invers, iar sârma coboară spre arcul format. Variind tensiunea înfăşurării (2_1) cu potenţiometrul (*6*) — corespunzător punctului *19* din fig. *I* — se stabilesc tensiunea arcului şi vitesa de coborîre a sârmei; rezistenţa (*7*) lărgeşte gama tensiunilor în arc şi poate fi shuntată prin întreruptorul (*8*). — Tractoarele de sudură (automate) de tip mai nou, pentru intensităţi mai mari decât 500 A, sunt cu reglare independentă, funcţionând pe principiul autoreglării procesului de sudare. Prin stabilirea unei vitese constante de coborîre a sârmei, egală cu vitesa de topire, procesul se autoreglează

I. Tractor de sudură.


15
23
22
4_2
4_3
8_8
11
4_1
8
8_3
18
19
4
8_4
13
21
17
24
20
8_1
7
5
8_2
8_6
10
2
1
12
8_5
9_1
9_2
9
3
16
3
3
3
14
8
8_7
17
3
6
3

1) electromotorul căruciorului; 2) reductor; 3) roțile căruciorului; 4) coloană verticală; 4_1) și 4_2) brațele coloanei; 4_3) brățări; 5) manșonul coloanei; 6) roată de mână; 7) roată de mână; 8) cap de sudură; 8_1) electromotorul capului de sudură; 8_2) rola motoare; 8_3) rolă de apăsare; 8_4) role de îndreptare; 8_5) ghidaje cilindrice; 8_6) șurub de acționare; 8_7) roată de mână; 8_8) manetă; 9) port-contact; 9_1) borne de conectare; 9_2) șuruburi de reglare; 10) sârmă de sudare; 11) buncăr cu flux; 12) tuburi telescopice; 13) obturator; 14) casetă pentru sârmă; 15) furcă cu rolă; 16) șuruburi de calare; 17) tablou de comandă; 18) și 19) potențiometre; 20) și 21) butoane; 22) buton de pornire; 23) buton de oprire; 24) indicatorul vitesei de sudare.

fără să producă lungiri sau scurtări prea mari ale arcului electric. La aceste automate, reglarea vitesei de coborîre a sârmei se face în mod continuu, prin reductoare cu fricţiune; acelaşi sistem de reglare continuă e folosit şi la reglarea vitesei de sudare a tractorului. Cu tractoarele de tip nou, universale, se pot executa cusături la obiecte situate pe o altă construcţie decât cea pe care rulează tractorul.



II. Schema electrică a tractorului de sudură.
1) electromotorul capului de sudură; 2) generator; 3) motor asincron; 4) redresoare; 5) transformator coborîtor; 6) potenţiometru; 7) rezistenţă; 8) întrerupător; 1_1) înfăşurarea de excitaţie a electromotorului 1; 2_1), 2_2) şi 2_3) înfăşurări de excitaţie ale generatorului 2.

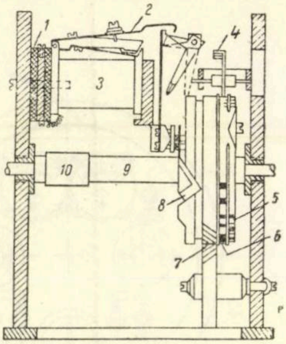
La tractoarele de sudură, intensitatea curentului de sudare variază între 300 şi 2000 A, pentru diametri ai sârmei de sudură între 2,5 şi 8 mm. Vitesa de coborîre a sârmei e de 0,5···5 m/min, iar vitesa de înaintare (vitesa de sudare) a tractorului e de 10···90 m/h (tractoarele de tip nou pot atinge vitese de 300 m/h). Greutatea tractoarelor e de 65···140 kg.

1. **Traducere** [переводить; transformation; Übersetzung; convert; forditás]: 1. Transformarea unei mărimi de o anumită natură (de ex. mecanică, termică, etc.) într'o mărime de altă natură (de ex. electrică).

2. **Traducere** [расшифровка; traduction; Fernschreibeübersetzung; translation in telegraphy; távíró-átirás]. 2. *Telc.:* Operaţiunea de restabilire a unui text telegrafiat, pe baza semnalelor recepţionate.

3. **Traductor** [пересчетчик; traducteur; Übersetzer; translator; átiró, átforditó]. *Telc.:* Aparat folosit în aparatele telegrafice imprimătoare, pentru traducerea combinaţiilor de semnale electrice elementare, primite de pe linie, în caracterele tipografice corespunzătoare (litere, cifre, semne). Termenul se foloseşte uneori şi pentru întregul aparat de recepţie al telegrafului Baudot (v. Telegraf Baudot). —

Traductorul Baudot în sens restrâns e partea receptorului Baudot care cuprinde mecanismul de descifrare a combinaţiei mecanice reprezentate de poziţiile pârghiilor de ghidare. E compus, în esenţă, din două discuri traductoare, cari au scobituri la periferie, şi din şase pinteni de explorare (dintre cari unul fals). Când discurile ajung în poziţia corespunzătoare unui semnal complet, cei cinci pinteni cad, sub acţiunea resortului pintenului fals, în combinaţia de scobituri, şi declanşează mecanismul de imprimare.



Traductor Baudot.
1) legătura la cutia de distribuţie; 2) armatură; 3) electromagnet; 4) selector; 5) disc de lucru; 6) disc de repaus; 7) roţi dinţate; 8) suveică; 9) axul principal al receptorului; 10) excentric.

Traductorul aparatelor telegrafice aritmice (v.) e compus, în esenţă, din cinci şine selectoare, cari au diferite scobituri, şi din 27 de tije de antrenare, pentru pârghiile cu tipe. Combinaţia de cinci impulsii recepţionate se transformă în combinaţia de poziţii a celor cinci bare selectoare. Tija din dreptul scobiturilor cari coincid, ca poziţie, pe cele cinci bare, scapă în şanţul format de ele, şi acţionează pârghia cu tipe, care imprimă astfel caracterul tipografic respectiv pe banda sau pe coala de hârtie.

Traductorul folosit în telefonie e un dispozitiv care serveşte, în centralele telefonice automate cu registru (v.), pentru a traduce seriile de impulsii decimale transmise de aparatul abonatului, în alte serii de impulsii, corespunzătoare selecţiunii nedecimale din centrală. Nu e un organ distinct, propriu zis, ci o parte a registrului, care efectuează traducerea impulsiilor.

La centralele pas-cu-pas se foloseşte un traductor (numit şi director) pentru traducerea primelor serii de impulsii, în scopul dirijerii apelului spre diferitele centrale de sector. Primele serii de impulsii dela abonat pot fi corespondentul unor iniţiale ale sectorului (notate pe discul de apel), pe cari traductorul le transformă într'un număr oarecare de cifre, cari dirijează selecţia, prin intermediul unor centrale în tandem, până la abonatul chemat.

4. **Traductor:** Sin. Transductor (v. Transductor 2).

5. **Trafic** [трафик, грузооборот; trafic; Verkehr; traffic; forgalom, fuvarozás] *Transp.:* 1. Transportul cu vehicule, raportat la o reţea dată sau la o lungime de cale dată şi la un interval de timp dat. Exemplu: Traficul pe linia Bucureşti-Ploieşti, în timp de 24 de ore. — 2. Transportul raportat la o anumită cale de transport, la un anumit sistem de tracţiune. Exemple: Trafic feroviar, trafic rutier, trafic naval (maritim sau fluvial), trafic aerian, etc. — 3. Transportul raportat la obiectele transportate. Exemple: Traficul

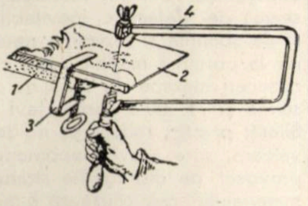
de călători, traficul de marfă (care poate fi specificat ca trafic de cărbuni, de petrol, etc.) sau mixt.

1. **Traforaj** [изделие изготовленное лобзиком; chantournage; Laubsägearbeit; fretwork; lombfűrészelés]. *Tehn., Ind. lemn.*: 1. Piesă prelucrată prin traforare (v.). — 2. Sin. Traforare (v.).

2. **Traforaj,** ferestrău de ~. V. Ferestrău de traforaj.

3. **~, maşină de ~:** Sin. Ferestrău mecanic pentru decupat (v.).

4. **Traforare** [узорное выпиливание; opération de chantournage; Laubsägearbeit, Laubsägen; fret sawing; lombfűrészelés]. *Tehn., Ind. lemn.*: Operaţiunea de decupare de piese sau de decupare de goluri, din scânduri subţiri (în general de 3···6 mm) sau din alte piese în formă de plăci subţiri (fibră, metale, fildeş, sidef, etc.), efectuată cu o pânză de ferestrău foarte îngustă şi subţire. La traforarea manuală, pânza e întinsă în cadrul de oţel al ferestrăului de traforaj (v.); ferestrăul e purtat astfel, încât pânza să aibă o mişcare principală alternată verticală şi mişcarea de avans de-a-lungul conturului piesei, care e sprijinită pe un suport de lemn sau e fixată pe o masă cu ajutorul unei cleme cu şurub (v. fig.). La traforarea mecanizată se foloseşte ferestrăul mecanic de decupat (v.); pânza are mişcarea principală alternativă, iar piesei, sprijinite pe masa maşinii, i se imprimă, manual, mişcarea de avans. Traforarea se foloseşte la confecţionarea de ornamente, de piese utilizate în marchetărie sau intarsio, de şabloane pentru vopsirea prin stropire, de machete, de jucării, etc.



Traforarea manuală a unei piese fixate pe masa de lucru.

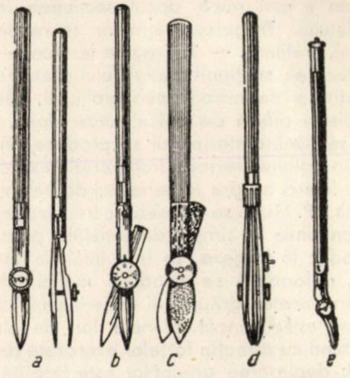
1) masă de lucru; 2) piesă de prelucrat; 3) clemă de fixare cu şurub; 4) ferestrău de traforaj.

5. **Traforat** [выпиленный; pièce chantournée: mit der Laubsäge bearbeitet; fret sawed; lombfűrészelt]. *Tehn., Ind. lemn.*: Calitatea unei piese de a fi fost prelucrată prin traforare (v.).

6. **Trăgaciu** [собачка, курок; gâchette; Abzug; trigger; ravasz]. *Tehn. mil.*: Declanşorul manual al mecanismului de percusiune al unei arme de foc, care, prin apăsare, deblochează resortul care asigură mişcarea bruscă a percutorului.

7. **Tragasol:** Sin. Gumă de roscovă (v.).

8. **Trăgător** [рейсфедер; tire ligne; Reißfeder; drawing pen; tuskihuzó]. *Tehn.*: Instrument de desen care serveşte la tragerea în tuş a liniilor drepte sau curbe. E compus, de cele mai multe ori, din două lame (limbi) de oţel elastice, apropiate, aproape paralele, drepte, cu profil plan-concav fixate cu câte un capăt la extremitatea unui mâner drept, în prelungirea lui, ascuţite la celălalt capăt, şi a căror distanţă poate fi variată cu ajutorul unui şurub. Tuşul se pune între cele două lame, distanţa dintre extremităţile lor ascuţite determinând grosimea liniilor cari se trag. Uneori, una dintre lame poate oscila în jurul axei şurubului, pentru a înlesni curăţirea de tuş, după utilizare. Se mai folosesc: trăgătoare cu lame late, pentru linii lungi şi groase; trăgătoare cu trei sau cu patru lame, pentru linii foarte groase; trăgătoare cu două perechi de lame, pentru linii paralele; trăgătoare curbate, pentru linii curbe, de exemplu linii de nivel (v. fig.).



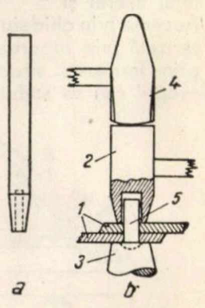
Trăgătoare.

a) trăgătoare simple; *b*) trăgător cu lamă oscilantă, cu şurub cu capul etalonat; c) trăgător cu lame late; *d*) trăgător cu două perechi de lame; e) trăgător curbat, pentru linii de nivel.

9. **Trăgător** de arc: Sin. Suspensor de arc (v.).

10. **Trăgător** de dopuri. V. Rac.

11. **Trăgător** de nituri [обсадка; chasse-rivets; Nietenzieher; rivet setter; szegecshuzó]. *Tehn.*: Unealtă constituită dintr'o tijă de oţel, cu o cavitate cilindrică la una dintre extremităţi, şi uşor bombată la cealaltă extremitate. Acest trăgător, la care cavitatea cilindrică are un diametru mai mare decât cel al nitului e folosit la nituirea manuală, pentru a apropia cât mai mult piesele (foile de tablă) cari se nituesc, înainte de formarea capului de nit, prin ciocănire (v. fig.). Se trece trăgătorul peste nit, care e introdus în găurile de nit ale pieselor şi care e sprijinit pe o contrabuterolă, apoi se bate cu ciocanul în cealaltă extremitate. La nituirea mecanică, strângerea pieselor de nituit se face, de cele mai multe ori, cu ajutorul unor inele de strângere.



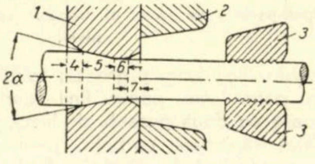
Trăgător de nituri.

a) trăgător de nituri, simplu; b) tragerea niturilor cu trăgător cu coadă; 1) tole de asamblat prin nituire; 2) trăgător cu coadă; 3) contrabuterolă; 4) ciocan; 5) nit.

1. Tragere [волочение; étirage; Ziehen; stretching; huzás]. *Metl.*: 1. Operaţiune de deformare plastică, la cald sau la rece, pentru obţinerea barelor, sârmelor şi ţevilor, prin trecerea forţată a unui material ductil printr'o filieră (v.), a cărei secţiune e mai mică decât secţiunea iniţială a materialului. Tragerea sârmelor se numeşte, în general, trefilare. — 2. Tragere la rece. —

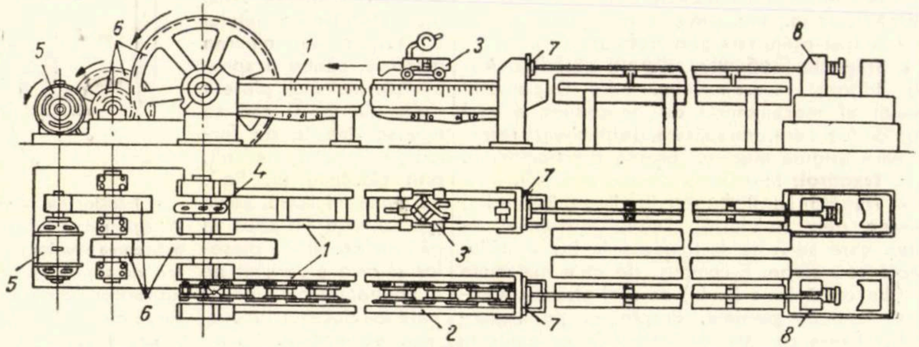
Reducerea secţiunii materialului prelucrat poate fi însoţită şi de modificarea profilului, când profilul filierei diferă de cel al materialului. Modificarea secţiunii materialului se produce, în principal, sub acţiunea forţelor transversale exercitate de pereţii filierei asupra materialului de tras (v. fig. *I*).

După I. P. Minin se deosebesc trei faze principale în succesiunea în timp a deformaţiilor plastice cari se produc la tragere. În faza întâi, la intrarea în filieră, deformaţia se produce numai între şi în interiorul acelor grăunţi ai materialului, cari sunt orientaţi astfel, încât planele lor de alunecare corespund cu direcţia forţelor exercitate de pereţii filierei; deplasarea grăunţilor este însoţită de deformarea substanţei intercristaline, nemetalice. Faza a doua se produce în zona ajutajului filierei, când aproape toţi grăunţii materialului sunt supuşi deformării plastice din cauza creşterii solicitării; la sfârşitul acestei faze începe orientarea grăunţilor şi apar tensiuni interne. Faza a treia, la ieşirea din ajutajul filierei şi trecerea prin ghidajul cilindric al acesteia, e caracterizată prin ruperea şi micşorarea grăunţilor şi prin formarea structurii orientate. — Tensiunile proprii cari se stabilesc în faza a doua produc: ecruisajul (v.) materialului; îmbătrânirea (v.) materialului, în timpul tragerii sau după un anumit timp dela tragere; deformarea materialului, după ieşirea lui din filieră. După ieşirea din filieră, secţiunea materialului sufere o creştere uşoară, datorită revenirii elastice, de care trebue să se ţină seamă la dimensionarea filierei, spre a obţine secţiunea finală dorită.



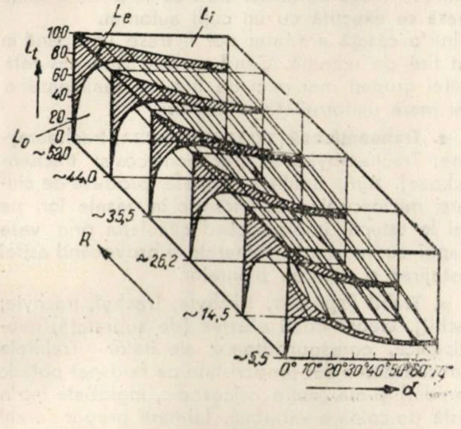
I. Schema tragerii la rece a unei bare.
1) filieră; 2) suportul filierei; 3) fălcile cleştelui de tragere; 4) intrarea în filieră; 5) con (ajutaj) de lucru; 6) ghidaj cilindric; 7) ieşirea din filieră; 2α) unghiul conului de lucru (de deschidere) al filierei.

Factorii cari influenţează procesul de tragere sunt: materialul şi gradul său de ecruisare (în general, forţa de tracţiune F_t, exercitată de maşină asupra materialului de tras, creşte cu rezistenţa materialului); reducerea $(S_0-S_1)/S_0$ a secţiunii, S_0 fiind secţiunea iniţială a materialului, iar S_1, secţiunea după tragere; vitesa de tragere, care determină o creştere a randamentului energetic al tragerii (randamentul energetic al tragerii creşte cu reducerea secţiunii, care e însă limitată de rezistenţa la rupere a materialului ecruisat); gradul de tensionare a materialului la tragere $a=(\sigma_t/\sigma_r)$ 100%, unde σ_t e tensiunea în material, provocată de forţa de trefilare, şi are valoarea $\sigma_t=F_t/S_0$ (gradul de tensionare nu trebue să depăşească 75% din valoarea de mai sus, ţinând seamă de defectele inevitabile ale materialului şi de şocurile şi repartiţia neuniformă a tensiunilor la pornirea maşinii, ceea ce corespunde unei reduceri maxime de secţiune de 45···50% pentru sârme şi 75···80% pentru ţevi într'o trecere prin filieră; practic, reducerea nu depăşeşte o anumită valoare, spre a evita fenomenul de supratragere, provocat de distrugerile straturilor interioare ale materialului, care cauzează o micşorare a rezistenţei); materialul filierei (randamentul energetic al tragerii creşte cu duritatea materialului filierei, în special pentru materialele cu rezistenţă mare la rupere); aplicarea unei forţe antagoniste „de contratragere", adică a unei forţe dirijate în sens invers celei de tragere (ceea ce micşorează frecarea dintre materialul prelucrat şi pereţii filierei, mărind durata medie de funcţionare a acesteia); lubrifiantul folosit la ungerea filierei; gradul de finiţie al suprafeţei mate-



II. Banc de tras cu lanţ, cu două posturi.
1) batiu; 2) lanţ de tracţiune a căruciorului; 3) cărucior; 4) roată de lanţ; 5) motor de acţionare; 6) reductor; 7) portfilieră; 8) păpuşă.

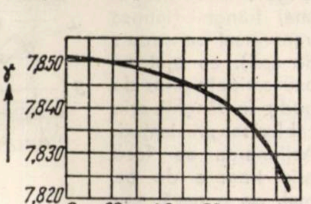
rialului (lucrul mecanic necesar scade cu netezimea, cu uniformitatea, lipsa de defecte, lipsa de arsuri sau de oxizi a suprafeței materialului prelucrat, iar durata



III. Repartiția lucrului mecanic la trefilare, în funcțiune de reducerea secțiunii și de unghiul de deschidere al filierei. α) unghiul de deschidere al filierei, în grade; R) reducerea secțiunii, în procente; L_t) lucrul mecanic necesar la tragere; L_0) lucrul mecanic util (teoretic); L_e) lucrul mecanic disipat exterior (prin frecări); L_i) lucrul mecanic disipat interior (prin deplasări suplementare ale materialului).

de funcționare a filierelor și gradul de precizie și netezime al materialului obținut cresc); temperatura de tragere (limita de elasticitate și de curgere și rezistența la rupere a materialului cresc cu temperatura); rotirea filierei (prin rotirea filierei se realizează micșorarea forței de tragere, produse calitativ superioare ca precizie și aspect, mărirea duratei de lucru a filierei).

Tragerea influențează caracteristicele materialului: rezistența de rupere, limita de curgere și de elasticitate, duritatea și rezistența la oboseală cresc; alungirea, gâtuirea, numărul de îndoiri repetate și de răsuciri până la rupere și reziliența scad; greutatea specifică se micșorează (v. fig. *IV*); permeabilitatea magnetică a oțelului se micșorează; solubilitatea în acizi crește; prelucrabilitatea prin așchiere a oțelului se îmbunătățește.



IV. Variația greutății specifice a sârmei de oțel Thomas cu 0,07% C, în funcțiune de reducerea secțiunii. *R*) reducerea totală a secțiunii, în %; γ) greutatea specifică, în kg/dm³.

Tragerea e un procedeu tehnologic cu o productivitate mare și dă produse cu un grad înalt de precizie și de netezime, fără pierderi de material (ca în cazul așchierii); în același timp se obține o îmbunătățire calitativă a materialului, fără tratamente termice speciale. Datorită faptului că prelucrarea se face în vergele lungi sau în colaci, se poate realiza prin tragere o producție de masă pe mașini automate. Sin. Etirare.

1. **Tragere la cald** [горячее волочение; étirage à chaud; Warmkratzen; warm stretching; meleg huzás]: Tragerea în stare caldă a materialelor puțin plastice, cari au capacitate mică de deformare la temperatura obișnuită (de ex. oțelurile), încălzirea servind la îmbunătățirea capacității de deformare. La tragerea oțelului, acesta este încălzit într'o baie de plumb la cca 500°, astfel încât, la intrarea în filieră, temperatura lui atinge 315···340°. Filierele utilizate sunt executate din aliaje dure. În vederea lubrifierii, materialul e trecut prin praf de grafit înainte de intrarea în filieră.

2. **~ la rece.** V. Tragere 2.

3. **Tragere de calibrare** [калибриpовка волочением; étirage de calibrage; Kalibrierungsstrecken; callipering stretching; kalibráló huzás]. *Metl.*: Tragere cu reducere mică a secțiunii (1,5···3%), care se efectuează pentru a îndrepta și calibra materialul. Această tragere produce micșorarea tensiunilor proprii în straturile superficiale, fără a reduce însă rezistența materialului (ca în cazul recoacerii).

4. **Tragere la mașină, a celulozei** [сушка целлюлозы; deshydratation de la cellulose, séchage de la cellulose; Trocknung; deshydrating of cellulose, duping of cellulose; szikkadás]. *Ind. hârt.*: Trecerea pastei de celuloză pe sită și apoi pe cilindrii uscători, pentru obținerea coalei de celuloză.

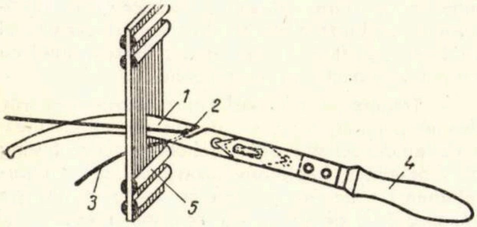
5. **Tragere la tipar** [подтяжка железнодорожных рельс под шаблон; réglage de l'écartament de la voie; Spurregelung; ganging the tracks; nyomtáv-mérés]. *C. f.*: Ansamblul operațiunilor cari se execută pentru ca ecartamentul unei linii de cale ferată deformată să fie readus între toleranțele admise. Operațiunile se succed în ordinea următoare: măsurarea ecartamentului liniei cu tiparul și însemnarea liniilor la cari urmează să se execute tragerea la tipar; scoaterea tirfoanelor respectiv a crampoanelor; deplasarea laterală a plăcilor de fixare; astuparea vechilor găuri; curățirea și resabotarea traverselor; remăsurarea liniei cu tiparul și darea noilor găuri; fixarea liniei cu tirfoane, respectiv cu crampoane.

6. **Tragere pe calapod** [вытяжка; montage des empeignes, tiges ou dessus de chaussures; Zwicken der Schafte oder Schuhoberteile; lasting of shoeuppers; kaptafára-huzás]. *Ind. piel.*: Operațiunea de tragere a fețelor încălțămintei pe calapod (v.), pentru a da acesteia mărimea și forma dorită.

Operațiunile de tragere a fețelor pe calapod diferă după sistemul de tălpuire a încălțămintei respective.

La încălțămintea cusută pe ramă mecanic, de exemplu, tragerea pe calapod comportă următoarele operațiuni: fixarea fețelor pe calapod, întinderea lor în lungime şi fixarea vârfurilor cu texuri, cu ajutorul unei maşini speciale. Între căptuşeală şi calapod se introduce o foiţă de hârtie, pentru a împiedeca prinderea sau lipirea feţei de calapod în partea carâmbului, uşurând astfel extragerea ulterioară a calapoadelor din încălţăminte. Apoi se aşază feţele pe calapod în poziţia corespunzătoare şi se trag în lungime cu ajutorul unui cleşte special, montat pe un postament, lângă maşina de fixat feţe. Acest cleşte exercită tracţiunea asupra vârfului feţelor. Se urmăreşte ca înălţimea carâmbului să fie aceeaşi ca şi la spatele calapodului, iar tracţiunea exercitată asupra vârfului feţelor să fie uniformă, atât la piciorul drept şi la cel stâng, cât şi la toate perechile lucrate în serie. În faza următoare se introduce calapodul în maşină prezentând faţa încălţămintei astfel, încât cleştele maşinii să-i poată prinde vârful şi părţile laterale ale vârfului. La prima acţionare a maşinii, un cleşte apucă vârful feţelor şi execută o întindere prealabilă a lor, printr'o mişcare de tracţiune în jos. După aceasta, maşina se opreşte automat, iar după ce se verifică încă odată dacă poziţia feţelor pe calapod este corectă şi vârful e bine întins, se acţionează din nou maşina. De data aceasta, concomitent cu cleştele care apucă vârful lucrează şi cleştele laterale, cari apucă marginea laterală a vârfului feţelor, întinzându-l puternic pe calapod. În această poziţie, maşina se opreşte din nou permiţând să se controleze întinderea pielei şi rectificarea eventualelor greşeli. Greşelile de întindere pot fi corectate prin deplasarea cleştelor laterale înainte sau înapoi, cum şi lateral, cu ajutorul unui sistem de reglare a maşinii. Faza următoare consistă într'o mişcare de deplasare a cleştelor sub marginea calapodului şi în fixarea feţelor de branţ prin baterea celor cinci texuri aduse automat, prin ţevi speciale, din toba de texuri a maşinii. Ultima fază consistă în desfacerea cleştelor şi revenirea lor în poziţia iniţială.

1. **Tragerea firelor prin spată** [проборка через бердо; enfilage des fils par le ros; Einziehen der Fäden durch den Weberskamm; thread carrying through the weaving looms reed; fonálhúzás a szővőfésün]. *Ind. text.*: Operaţiunea de trecere a firelor de urzeală prin intervalele (căsuţele) dintre dinţii spatei. Tragerea firelor de urzeală prin spată se execută, în general, manual, pe războiu sau pe suportul de năvădit, cu un cuţit care se compune dintr'o lamă dreaptă sau curbată spre vârf (*1*), care are o crestătură (*2*) în care alunecă grupul de fire (*3*), şi dintr'un mâner de lemn (*4*). Tragerea firelor de urzeală printr'o spată deasă se execută cu un cuţit automat.



Cuţit de tras urzeala prin spată.
1) lama cuţitului; *2*) crestătură în care alunecă grupul de fire (*3*); *4*) mâner; *5*) spată.

Într'o căsuţă a spatei pot fi trase unu până la opt fire de urzeală. Când se trag prin căsuţele spatei grupuri mai mici de fire, se realizează o mai mare uniformitate a ţesăturii.

2. **Traheomicoză** [трахеомикоза; trachéomycose; Tracheomykose; tracheomycosis; tracheomykoza]. *Agr.*: Boală a plantelor produsă de ciuperci microscopice cari trăiesc în vasele lor, pe cari le astupă, împiedecând circulaţia prin vase a apei cu substanţe minerale şi provocând astfel veştejirea şi uscarea plantelor.

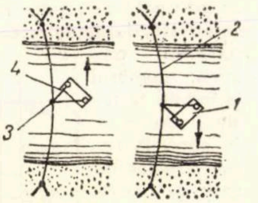
3. **Trahit** [трахит; trachyte; Trachyt; trachyte; trachit]. *Geol.*: Rocă efuzivă (de suprafaţă) neovulcanică, corespunzătoare sienitelor. Trahitele sunt constituite din fenocristale de feldspat potasic (sanidin) şi mai puţin calcosodic, înglobate într'o pastă de coloare variabilă, formată preponderent din microlite de feldspat potasic şi, subordonat, din sticlă.

4. **Traiectorie** [траектория; trajectoire; Bahn; path, trajectory, track; trajektória. rőppálya]. *Mec.*: Curba formată de poziţiile succesive pe cari le ocupă un punct material mobil, în raport cu un anumit sistem de referinţă.

Traiectoria e relativă, în sensul că i se schimbă în general forma şi dimensiunile, dacă se schimbă sistemul de referinţă faţă de care se consideră.

În Dinamică prezintă interes deosebit traiectoriile în raport cu sistemele de referinţă inerţiale, fiindcă acceleraţia în raport cu aceste sisteme intervine în ecuaţiile mişcării.

5. **Trailă** [паром; traille; Seilfähre, Gierfähre; trail, (rope) wherry; kötélkomp]. *Transp.*: Pod umblător, al cărui suport plutitor alunecă de-a-lungul unui cablu sau al unei frânghii (întinsă transversal pe un curs de apă), cu ajutorul unui scripete prins de pod prin frânghii, prin cabluri sau prin lanţuri. Acţionarea se face prin tragere de pe mal, de o navă, sau prin forţa curentului de apă care izbeşte oblic podul (v. fig.).



Trailă.
1) pod umblător; *2*) cablu de alunecare; *3*) scripete; *4*) cablu de fixare.

6. **Traină** [обследование дна тралом или кошкой; traînage; Schleppseilabsuchen des Flußbettes; dragging; kőtélkotrozás]. *Nav. m.*: Manevră făcută cu un cablu subţire, cu capetele fixate pe două corpuri plutitoare, tras pe fundul apei, pentru a acăţa sau a găsi poziţia unui corp înnecat. Uneori, traina se poate face şi cu ghiară de pisică (v.).

1. **Tramă** [нить, крученный шелк; trame; Einschlag; weft; vetülék]. *Ind. text.*: Fire de mătase, obținute din răsucirea a cel puțin două fire, cari nu au mai fost răsucite. Fiecare dintre firele inițiale poate fi constituit din 3···12 fire de cocon. Se utilizează ca bătătură.

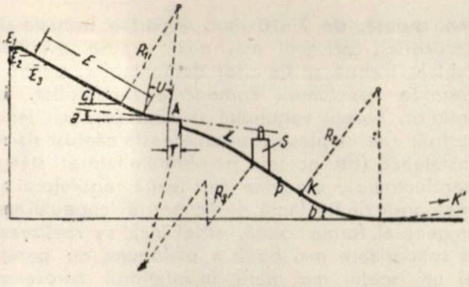
2. **Tramă.** *Arte gr.*: Sin. Sită 3 (v.).

3. **Trambulină** [трамплин; tremplin; Sprungbrett; spring-board, jumping board; ugró-deszka]: Instalație specială de gimnastică și de sport, folosită pentru executarea săriturilor în lungime, în înălțime, peste un obstacol, în apă, cu skiurile, etc.

Datorită elasticității trambulinei (la trambulina de gimnastică și la trambulina pentru sărituri în apă) sau contrapantei care se dă pistei (a trambulinele de ski), ea exercită un impuls la punctul de lansare, producând o mărire a înălțimii de lansare, obținându-se astfel un spor de distanță orizontală.

Trambulina de gimnastică e constituită, fie dintr'o platformă de lemn, inclinată cu 8···10° și așezată pe un suport puțin înalt (trambulină dură), fie dintr'o platformă de lemn așezată deasupra unei rame de care e fixată, la unul dintre capete, printr'o incastrare elastică (trambulină elastică). Trambulina pentru sărituri în apă e constituită dintr'o platformă de lemn, lungă și relativ îngustă, fixată printr'o articulație la unul dintre capete, de un schelet metalic sau de lemn și prelungită deasupra apei cu o scândură elastică.

Trambulina de ski se amenajează pe un povârniș natural sau pe un eșafodaj artificial, având un profil standard.



Trambulină de ski.

E_1) E_2) și E_3) plecări pentru zăpadă umedă, normală, înghețată; $E+U+T$) pista de elan; A) prag de lansare; AP) pistă de aterisare; KK') pistă de oprire; L) lungimea săriturii; T) lungimea pragului de lansare; a) unghiul pragului de lansare; b) unghiul pantei de aterisare în punctul critic (P); c) unghiul pistei de elan; R_1), R_2), R_3) raza curbei de racordare dintre pista de elan și pragul de lansare, respectiv dintre pista de aterisare și pista de oprire, respectiv dintre pragul de lansare și pista de aterisare; S) turnul pentru juriu.

Terenul trebue să fie în pantă și să se termine la partea inferioară cu o platformă sau cu o ușoară contrapantă. — Orientarea: Nord, Nord-Est, mai rar Nord-Vest. Pantele trebue să fie ferite de vânturi prin perdele de protecțiune (păduri). — Trambulinele de ski (v. fig.) se compun din următoarele părți: pista de elan, cu trei plecări: pentru zăpadă umedă, normală și înghețată; pragul de lansare, obținut printr'o denivelare; pista de aterisare, cu forma în arc de cerc sau în arc de parabolă.— Distanța pentru care se dimensionează trambulina (lungimea săriturii) se calculează din partea superioară a pragului, până în punctul critic, pe o linie inclinată la 30°; pista de oprire, cu lungimea de 100···200 m, e terminată cu o ușoară contrapantă.

4. **Tramp** [трамп; tramp; Tramp; tramp; szabadhajó]. *Nav. m.*: Navă de comerț care nu navighează după un itinerar, ci din port în port, pentru a fi afretată.

5. **Tramparea** bețelor [замочка спичечных головок; trempage des tiges; Tunken des Holzdrahtes; splint dipping; gyufaszál-bemártás]. *Tehn.*: Operațiunea prin care se pune gămălia bețelor albe de chibrit. Se efectuează în mașina de continuu (v. sub Mașini din industria lemnului), după ce bețele au fost incadrate și parafinate, și consistă în trecerea bețelor printre sulurile de remulare din baia de pastă de gămălie. (Termen de atelier).

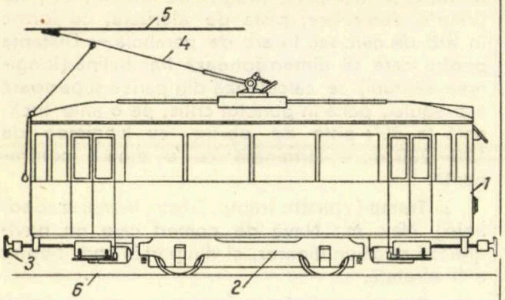
6. **Tramping** [перевозка грузов без определенных рейсов; tramping; Tramping; tramping; tramping]. *Nav. m.*: Navigația fără itinerar a navelor de comerț, din port în port, în căutare de navlu.

7. **Tramvaiu** [трамвай; tramway; Straßenbahn; tram, tram-car, street railway; villamos]. *Transp.*: Vehicul de transport în comun, care rulează pe șine metalice și care e antrenat electric, folosind energia luată printr'o priză de curent dela un fir de cale, suspendat de-a-lungul traseului, sau dela o linie conducătoare, montată în canivou. Tramvaiul e folosit pentru transportul călătorilor, în general în interiorul orașelor, iar uneori pentru transportul de mărfuri (de preferință noaptea).

Capacitatea de transport de călători pe oră, a unui vagon de tramvaiu e aproximativ cu 25% mai mare decât a unui autobus sau trolleybus, și aproximativ cu 30% mai mică decât a unui vagon de metropolitan. Suprafața de stradă carosabilă ocupată de un călător în tramvaiu e de 1,9···4 m², față de 1,9···3,5 m² la trolleybus și de cca 4,9 m² la autobus. Investițiile pentru 1 km de cale de tramvaiu sunt mai mari decât cele aferente trolleybusului sau autobusului, respectiv cu cca 25% și cca 250%, iar prețul de cost pentru transportul unui călător e mai mic, respectiv cu cca 60% și cca 70%. Vitesa comercială a tramvaiului e de 10···12 km h.

După destinația lor, vagoanele de tramvaiu se împart în vagoane de călători, vagoane de marfă, vagoane-pluguri pentru zăpadă, vagoane-cisterne vagoane-macarale pentru depanare, vagoane-turnuri pentru întreținerea rețelei, vagoane-polizoare pentru șine, vagoane pentru ungerea șinelor în curbe, vagoane-laborator, vagoane-atelier (cu agregate pentru sudura șinelor), etc.

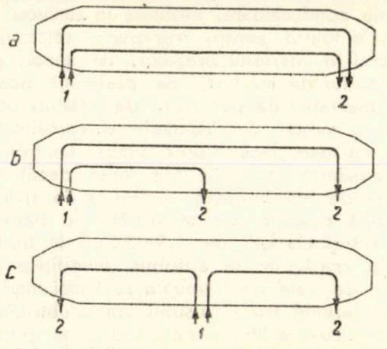
Vagoanele de călători, cari pot fi vagoane motoare (v. fig. *I*) și vagoane remorce, se construesc pentru 16···26 de locuri pe scaun, având greutatea de 6···20 t, lungimea de 8···15 m, lățimea de 2,1···2,6 m și înălțimea de 3···3,4 m (dela fața șinei). Greutatea părților componente ale unui vagon, exprimată în procente din greutatea totală, e aproximativ următoarea (primele cifre se referă la vagonul cu două osii, iar ultimele, la vagonul cu patru osii): cupeul 45···43%; trucul 30···32%; echipamentul electric 15···18%; echipamentul de frână 10···7%.



I. Vagon motor ITB pe două osii.
1) caroserie (cupeu sau cutie); 2) truc; 3) tampon; 4) arc de contact; 5) fir aerian (fir de contact); 6) șină.

La un vagon de tramvaiu se deosebesc: cupeul, numit și cutie; trucul, cu suspensiunea și trenurile de roți; echipamentul electric; sistemul de frânare; anexele.

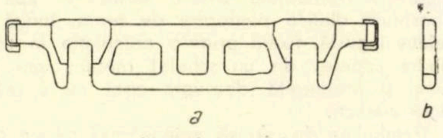
Cupeul: Suprastructura unui vagon de tramvaiu pentru călători, formată dintr'un cadru de bază și o caroserie, care în general cuprinde o încăpere centrală și una până la trei platforme de îmbarcare-debarcare. La cele mai multe vagoane, platformele sunt acoperite și închise, deci fiecărei platforme îi corespunde o ușă exterioară, de acces (v. fig. *II*). Ușile exterioare pot fi batante sau culisante, iar cele interioare sunt numai culisante.



II. Sensul de circulație în vagon (săgeata orizontală indică sensul de circulație al călătorilor în interiorul vagonului); a) vagon cu două uși; b) și c) vagon cu trei uși; 1) urcare. 2) coborîre.

Se construesc: caroserii de lemn, la cari scheletul e format din stâlpi și grinzi de lemn, eventual cu armaturi metalice pentru îmbinare sau consolidare; caroserii metalice, la cari scheletul e format din stâlpi și grinzi de oțel profilat sau de tablă presată, cu îmbinări prin sudură (în special electrică). În multe cazuri se preferă caroseria metalică, deoarece lemnul e mai mult expus acțiunii agenților atmosferici (mai ales la variațiile umed-uscat) și sufere deformații mari.

Cadrul (șasiul) cupeului, care e baza cu care se îmbină scheletul caroseriei, se compune din grinzi longitudinale și transversale (din oțel U sau I) și dintr'o bară centrală longitudinală, care preia solicitările la tracțiune și șocurile din tamponare. În dreptul fiecărei platforme marginale, cadrul cupeului e prelungit în consolă. La partea inferioară a cadrului cupeului se montează o parte din timoneria de frână, grupul motocompresor, aparatul de tracțiune, dispozitivul de salvare și aparatul de nisip. — Pereții cupeului se îmbracă la exterior cu tablă de fier de 1,5···3 mm grosime, iar în dreptul platformelor frontale, cu tablă mai groasă, de 7···10 mm; la părțile frontale ale caroseriei, cari sunt mai mult expuse avariilor, tablele trebue să fie ușor demontabile, pentru a permite efectuarea comodă a reparațiilor. La interior, pereții vagonului se căptușesc cu lemn lustruit sau cu placaj, iar sub această căptușeală se instalează (de obiceiu pe peretele lateral stâng) conductoarele electrice cari leagă regulatorul cu motoarele de tracțiune. — Acoperișul cupeului are, în general, formă boltită, astfel încât se realizează o solidarizare mai bună a plafonului cu pereții și un spațiu mai mare în interiorul caroseriei. Acoperișul vagoanelor de tramvaiu trebue să fie izolat electric, la exterior și la interior, deoarece pe ele se montează priza de curent și rezistențele de pornire. La exterior, acoperișul trebue izolat bine contra apei; la interior, plafonul se căptușește cu placaj sau cu lemn lustruit, iar sub această căptușeală se întind conductoarele de forță, cum și conductoarele instalației de lumină și ale motorului compresorului de aer. — Planșeul, așezat peste cadrul cupeului, e acoperit cu o podea de scânduri de brad; deasupra podelii se aplică un strat izolant de carton asfaltat, iarbă de mare sau plută, șipci de lemn, xilolit, linoleum, sau o pânză de cauciuc. Pentru vizitarea motoarelor, a angrenajelor, a frânei și a aparatului de nisip, se amenajează trape de vizitare în podeaua vagonului.

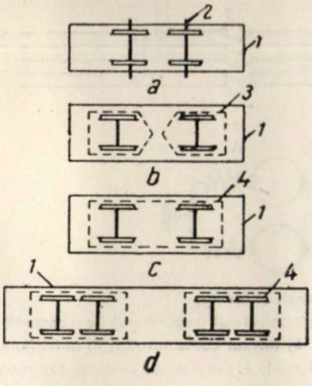


III. Cadrul trucului.
a) vedere laterală; b) secțiune transversală printr'o latură a trucului.

Scaunele sunt montate de-a-lungul pereților cupeului, sau de-a-curmezișul; în ultimul caz, numărul locurilor pe un rând e de 2+1 sau 2+2 (la vagoane cu lățimea depășind 2,300 m), dimensiunile locului pe scaun pentru un călător fiind de 410···500 mm. De plafonul sau pe pereții cupeului se fixează bare cromate, curele sau mânere, pentru pasagerii cari călătoresc în picioare.

Trucul: Cărucior format dintr'un cadru și din trenurile de roți (osii cu roți montate), incluziv timoneria frânei, și pe care se sprijine elastic cupeul (caroseria) vagonului; la vagonul motor, trucul cuprinde și motoarele de tracțiune, cu angrenajele de transmisiune a mișcării la roți. De obiceiu, trucul cu o osie se numește truc simplu sau semitruc, iar cel cu două osii, truc dublu sau (abreviat) truc. Ampatamentul vagonului cu două osii (*a*) se determină din relația $a = R/7$, unde R e raza celei mai strânse curbe a liniei (în general, $a = 2000\cdots3600$ mm); pentru realizarea unui mers mai liniștit al vagonului, trebue ca raportul ($\varkappa$) dintre lungimea totală a vagonului și ampatament să fie $\varkappa \leqslant 3{,}5$.

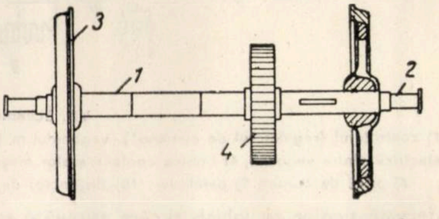
După felul construcției aparatului de rulare, se deosebesc următoarele tipuri de vagoane de tramvaiu: cu osii libere (fără truc), cu trucuri simple, cu un truc dublu (vagon cu două osii), cu două trucuri duble (vagon cu patru osii). — La vagoanele cu osii libere, cupeul se sprijine direct pe osie, prin intermediul cutiei cap de osie și a resorturilor suspensiunii, osiile având un joc mic longitudinal și transversal. Aceste vagoane sunt foarte simple, ușor de construit și de întreținut, dar osiile libere nu se folosesc la vagoanele cu capacitate mare (v. fig. *IV*), deoarece nu se așază radial în curbe. — La vagoanele cu două osii, cu două trucuri simple (cu câte o osie), înscrierea în curbe e mai ușoară, dar stabilitatea în curbe e mică (vagoanele au mișcare de șerpuire) și uzura bandajelor (în special a buzei) și a șinei e mai mare. Pentru limitarea oscilațiilor se introduc bielete cu articulații 'cardanice, cari leagă trucul de cupeu. Aceste trucuri se folosesc mai mult la remorce. — La vagoanele cu două osii, cu un truc dublu (cu două osii) dispus sub mijlocul cadrului cupeului, înscrierea în curbe reclamă un consum suplementar de energie (din cauza rezistențelor de rulare ale roților, osiile nefiind radiante), dar stabilitatea în curbe e mare. Uzura buzei bandajelor și a șinelor (în curbe) e relativ mare. Cupeul se reazemă pe truc prin intermediul unor resorturi elicoidale sau lamelare, iar cadrul trucului e suspendat elastic pe osii (de asemenea, prin resorturi elicoidale sau lamelare). — La vagoanele cu patru osii, cu două trucuri duble pivotante (numite boghiuri), înscrierea în curbe nu e dificilă (la vagoanele cu capacitate mare se folosesc boghiuri cu osii radiante) și stabilitatea e mare, deoarece lungimea boghiului e mult mai mică decât la trucurile duble (cu două osii) ale vagoanelor cu două osii (1,3···16, m față de 2···3,1 m). Cupeul se reazemă în pivot pe traversa oscilantă a boghiului, fără vreo suspensiune intermediară, dar boghiurile sunt construite cu sisteme de suspensiune dublă, longitudinală și transversală. Cu aceste vagoane se pot atinge vitese până la 60···70 km/h.



IV. Tipuri de vagoane de tramvaiu.
a) vagon cu osii libere; *b*) vagon cu două osii, cu două trucuri simple (semitrucuri); *c*) vagon cu două osii, cu un truc dublu; *d*) vagon cu patru osii, cu două trucuri duble; *1*) cadrul vagonului; *2*) osie; *3*) truc simplu (cu o osie); *4*) truc dublu (cu două osii).

Suspensiunea: Ansamblul de resorturi și elemente de legătură ale unui vagon de tramvaiu, care se poate realiza în mai multe feluri. La vagoanele cu osii libere (fără truc), se realizează prin resorturi lamelare (arcuri cu foi), pe cari se sprijine cupeul la vagoanele cu trucuri simple, prin resorturi lamelare sau elicoidale, eventual combinate; la vagoanele cu un truc dublu, prin resorturi lamelare sau elicoidale între cupeu și truc, și prin resorturi lamelare (arcuri cu foi) între cadrul trucului și osii (în dreptul cutiei cap de osie); la vagoanele cu boghiuri se realizează sisteme combinate de resorturi lamelare și elicoidale, incluziv suspensiunea transversală a traversei oscilante (pe care se reazemă cupeul), eventual completată cu amortisoare (de ex.: tampoane de cauciuc).

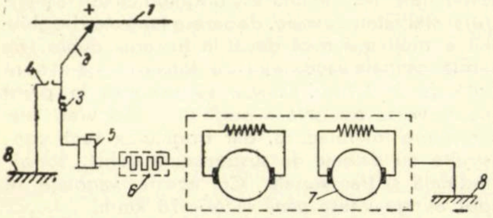
Trenul de roți: Osia montată (v.), adică osia cu cele două roți — osia motoare (la vagoanele motoare) fiind echipată și cu coroane de angrenaj (v. fig. V). Fusurile dela capetele osiei, pe cari se montează cusineți sau rulmenți (în cutia cap de osie) sunt prelucrate fin; diametrul osiei (care se fabrică din oțel cu rezistența la întindere între 50 și 65 kg/mm² și cu alungirea specifică mai mare decât 18%) e de 120···130 mm și cel al fusului, de 90···100 mm. Osiile pentru



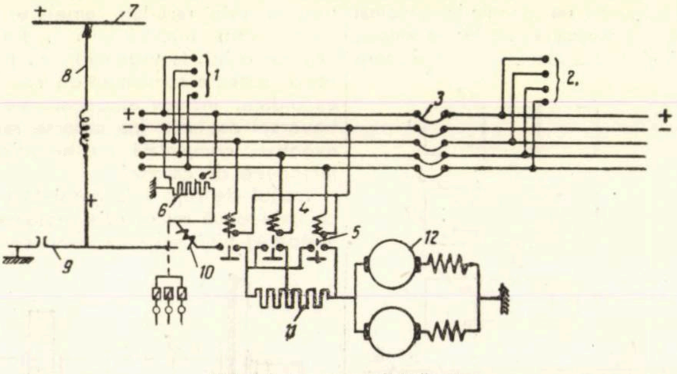
V. Trenul de roți al unui vagon-motor de tramvaiu.
1) osie; *2*) fus cap de osie; *3*) roată de rulare; *4*) roată de angrenare cu motorul de tracțiune.

vagoane motoare au o durată de 5···10 ani, iar cele pentru remorce, de 7···12 ani.

La tramvaie se folosesc numai roţi cu bandaje. Roţile pot fi pline (mai robuste), sau cu spiţe (mai uşoare). Roţile pline durează 7···12 ani la vagoanele motoare şi 10···15 ani la vagoanele-remorce; roţile cu spiţe durează 6···8 ani şi, în general, se fisurează la locul de îmbinare cu obada şi se ovalizează mai repede decât cele pline (ceea ce provoacă slăbirea bandajelor). Bandajele (cari se laminează din oţel cu rezistenţa la întindere de 75···90 kg/mm², cu alungirea specifică mai mare decât 10% şi cu o contracţiune specifică mai mare decât 14%) sunt aproape cilindrice, cu formă adecvată şinelor cu jghiab şi care asigură o aderenţă mai bună a roţii la şină. Bandajele roţilor vagoanelor motoare suportă o distanţă rulată de 70···80 de mii de kilometri la vagoanele motoare şi de 110···150 de mii de kilometri la remorce.



VI. Schema de conexiuni a circuitului de forţă al unui vagon motor.
1) firul aerian (firul de contact); 2) priza de curent; 3) bobina de reactanţă; 4) paratoner; 5) controler; 6) reostat de pornire; 7) motor de tracţiune; 8) şină.



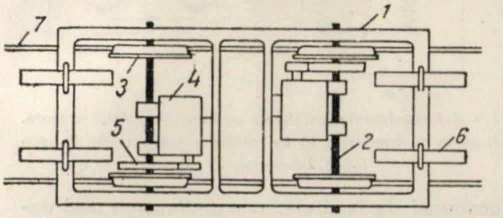
VII. Schema comenzii indirecte.
1) controlerul (regulatorul de comandă) vagonului motor; 2) controlerul (regulatorul de comandă) remorcei; 3) cupla electrică dintre vagoane; 4) bobina contactoarelor magnetice; 5) miezul contactorului; 6) potenţiometru; 7) firul aerian; 8) priză de curent; 9) paratoner; 10) disjonctor de curent mixt; 11) reostat de pornire; 12) motor de tracţiune.

Ecartamentul roţilor e de 1435 mm pentru linii normale şi 1000 mm pentru linii înguste; în U.R.S.S., ecartamentul e de 1524 mm pentru liniile late şi de 100 mm pentru liniile înguste. Diametrul roţilor variază între 600 şi 880 mm.

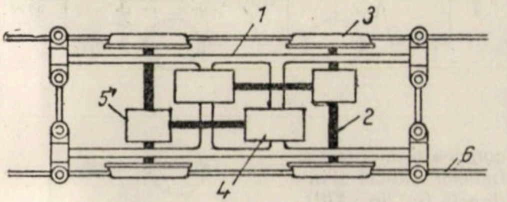
Echipamentul electric: Totalitatea instalaţiilor de forţă, de lumină şi semnalizare, de încălzire şi de aer comprimat. Instalaţia principală e cea de forţă, care se compune din priza de curent (arc de contact, troley sau pantograf), bobina de reactanţă, disjonctorul de curent maxim, siguranţa generală, controlerul (regulatorul de mers) şi motorul cu reostat de pornire (v. fig. *VI*). Echipamentul electric al vagonului de tramvaiu, care se montează într'un spaţiu limitat, trebue să funcţioneze în regim de lucru cu un mare număr de întreruperi şi restabiliri ale curentului electric, cu variaţii ale tensiunii de alimentare la priza de curent, variaţii mari ale curentului de alimentare a motoarelor, solicitări dinamice (trepidaţii, şocuri, etc.), variaţii brusce de temperatură, acţiunea agenţilor atmosferici şi murdărie.

Conducerea vagonului de tramvaiu reclamă efectuarea următoarelor operaţiuni: pornirea motorului, prin legarea succesivă în serie şi în derivaţie a motoarelor, cu introducerea în serie a rezistenţelor de pornire şi apoi eliminarea lor treptată; reglarea vitesei în timpul mişcării vagonului, prin întreruperi de curent sau prin shuntarea polilor; frânarea (electrică, pneumatică, manuală), etc. Conducerea poate fi directă, când trenul are un singur vagon motor şi forţa necesară pentru manevrarea controlerului (regulatorului) nu e prea mare, sau indirectă (comandă dela distanţă sau telecomandă), când trenul are mai multe vagoane motoare şi e condus numai dela vagonul din faţă (v. fig. *VII*). Toate operaţiunile de conducere directă sau indirectă se realizează prin manevrarea unui controler (de către manipulant), care e un regulator de joasă tensiune şi poate fi: cu acţionare automată, când succesiunea diferitelor contacte e automată (după ce manipulantul a apăsat pe un buton), sau cu acţionare manuală, când stabilirea contactelor pentru diferite poziţii de mers e efectuată de manipulantul vagonului (cu rapiditatea corespunzătoare accelerării necesare).

Motoarele de tracţiune sunt motoare electrice, cari trebue să desvolte un cuplu mare de demarare, și să permită reglarea vitesei și a cuplului motor în limite largi (cu consum minim de energie electrică și cu variația fără șocuri a forței de tracțiune). În general, se folosesc motoare serie de curent continuu, autoventilate. Caracteristicele constructive ale motoarelor, modul de fixare și dimensiunile sunt determinate de felul transmisiunii. La vagoanele de tramvaiu se folosește, de obiceiu, transmisiunea individuală (v. fig. *VIII* și *IX*), care poate fi: directă, rotorul motorului fiind montat direct pe osia motoare a trenului de roți; prin angrenaje cilindrice, motorul având suspensiune elastică unilaterală; prin angrenaje cilindrice sau conice și cuplaje elastice sau cardanice, motorul fiind fixat rigid pe cadrul trucului.



VIII. Truc cu suspensiune elastică unilaterală a motorului.
1) truc; 2) osie; 3) roată; 4) motor de tracțiune; 5) angrenaj; 6) resort de suspensiune a vagonului pe truc; 7) șină.



IX. Truc cu motorul fixat rigid.
1) truc; 2) osie; 3) roată; 4) motor de tracțiune; 5) cutie de angrenaje; 6) șină.

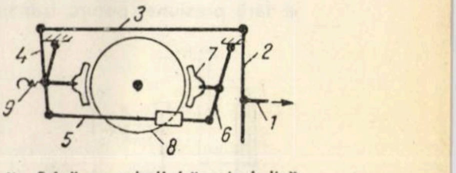
Instalația de lumină și semnalizare, în general alimentată dela rețea (la tensiunea de 550 V sau 750 V), se realizează folosind becuri antitrepidante (cu număr mai mare de suporturi pentru filament), de 120 V sau 220 V, legate în serie. În interiorul vagonului, la înălțimea de 1 m dela podea, iluminarea trebue să fie de 30···40 lumeni. Instalația de semnalizare, între vagoane sau în interiorul vagoanelor, trebue să asigure comanda comodă și rapidă a semnalului, recepționarea directă de manipulant a semnalului comandat din fiecare vagon al trenului, și controlul semnalului.

Instalația de încălzire a vagoanelor de tramvaiu cuprinde radiatoare electrice, simple și bine izolate electric, cari se montează sub scaune. Uneori se instalează în cupeu grupuri de rezistențe de pornire, pentru folosirea la încălzire a efectului electrocaloric din timpul demarării.

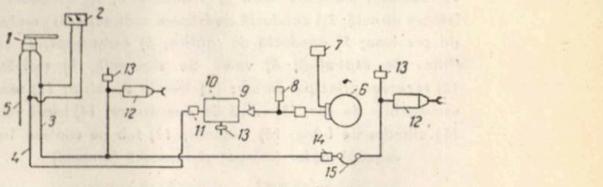
Sistemul de frânare: Ansamblul de frâne independente (și felul acestor frâne), cu cari trebue să fie echipat un vagon de tramvaiu. În general se folosesc frâna de mână, frâna pneumatică (numită și pneumomecanică), frâna electrică și frâna electromagnetică (cu patină pe șină). Majoritatea vagoanelor sunt înzestrate cu primele trei sisteme de frânare, dintre cari frâna de serviciu e cea pneumatică sau cea electrică; la cele mai multe tramvaie actuale, frâna electrică se folosește ca frână de siguranță (numită și frână de urgență), (de ex. pentru evitarea unui accident), iar cea manuală se folosește ca frână de rezervă (de ex. când presiunea aerului din conducte e insuficientă pentru frânare, când se fac manevre pentru cuplări și decuplări de vagoane, când trebue efectuate opriri în pantă sau frânări prelungite).

Condițiunile pe cari trebue să le satisfacă frânele sunt: să oprească vagonul pe o distanță cât mai mică (într'un timp cât mai scurt); să realizeze oprirea, fără șocuri și fără smucituri; să nu provoace patinarea roților pe șină (nici la cea mai energică frânare) — și să frâneze simultan toate vagoanele unui tren. După modul cum se produce forța care pune în mișcare timoneria, sistemele de frânare se pot împărți în frâne mecanice și frâne electrice.

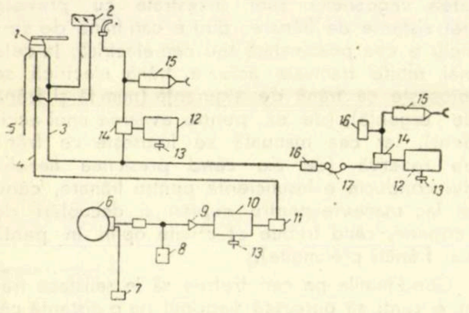
Frânele mecanice (v.), adică cele manuale și pneumatice sunt: frâne cu sabot (v. fig. *X*), la cari frânarea se obține prin frecarea uscată dintre doi saboți și bandajul roții; frâne cu tobă, la cari frânarea se obține prin frecarea uscată dintre doi saboți sau o panglică și o tobă solidarizată cu osia; frâne cu disc, la cari frânarea se obține prin frecarea dintre două plăci de presiune și un disc solidarizat cu osia. Frânele pneumatice, cu comandă pneumatică și transmisiune mecanică, pot fi directe, indirecte sau mixte.



X. Frână cu saboți (săgeata indică sensul de strângere a frânei).
1-2-3-4-5-6) lanțul cinematic al pârghiilor de acționare; 7) sabot; 8) roată; 9) resort de rapel.

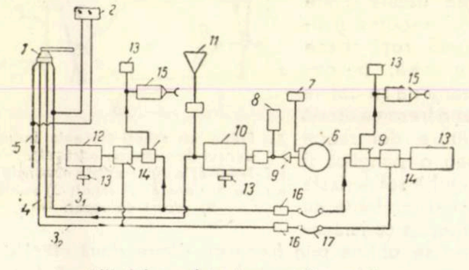


XI. Schema frânei pneumatice directe.
1) robinetul manipulantului; 2) manometru; 3) conductă de frânare; 4) conductă de presiune; 5) conductă de golire a instalației; 6) compresor; 7) sorb (filtru de aspirație); 8) valvă de siguranță; 9) reținător; 10) rezervor de aer; 11) regulator de presiune; 12) cilindru de frână; 13) valvă de descărcare; 14) robinet; 15) tub de cuplare între vagonul motor (stânga) și remorcă (dreapta).



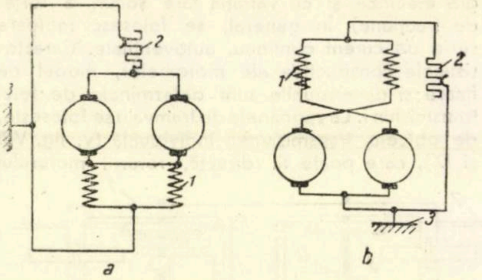
XII. Schema frânei pneumatice indirecte.

1) robinetul manipulantului; 2) manometru; 3) conductă de frânare; 4) conductă de presiune; 5) conductă de golire; 6) compresor; 7) sorb (filtru de aspiraţie); 8) valvă de siguranţă; 9) reţinător; 10) rezervor principal de aer; 11) regulator de presiune; 12) rezervor auxiliar de aer; 13) valvă de descărcare; 14) triplă valvă; 15) cilindru de frână; 16) robinet; 17) tub de cuplare între vagonul motor (stânga) şi remorcă (dreapta).

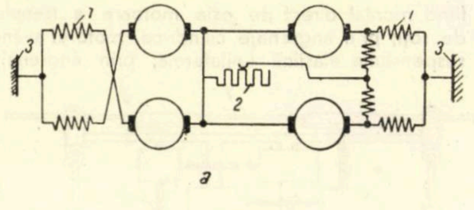


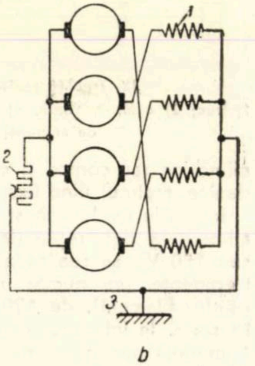
XIII. Schema frânei pneumatice mixte.

1) robinetul manipulantului; 2) manometru; 3_1) conductă de frânare directă; 3_2) conductă de frânare indirectă; 4) conductă de presiune; 5) conductă de golire; 6) compresor; 7) sorb (filtru de aspiraţie); 8) valvă de siguranţă; 9) reţinător; 10) rezervor principal de aer; 11) tremie de nisip; 12) rezervor auxiliar de aer; 13) valvă de descărcare; 14) triplă valvă; 15) cilindru de frână; 16) robinet; 17) tub de cuplare între vagonul-motor (stânga) şi remorcă (dreapta).



XIV. Schema frânei reostatice a unui vagon cu două motoare. a) cu fir de egalizare; b) cu excitaţie încrucişată; 1) excitaţie; 2) reostat; 3) pământ.



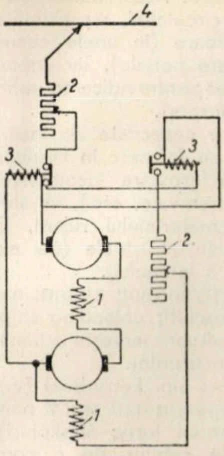


XV. Schema frânei reostatice a unui vagon cu patru motoare. a) schemă ciclică; b) schemă combinată; 1) excitaţie; 2) reostat; 3) pământ.

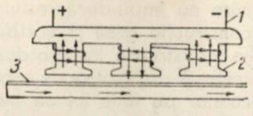
— Frâna directă cuprinde robinetul de frână (numit şi robinetul manipulantului), compresorul de aer, rezervoare de aer, conducte, cilindri de frână şi alte organe auxiliare (v. fig. *XI*). În stare defrânată, conducta de legătură dintre vagoane e fără presiune; pentru frânare se comandă, dela robinetul de frână, trecerea aerului sub presiune din rezervorul de aer în cilindrul de frână, prin conducta de legătură. Această frână prezintă desavantajul că nu se frânează simultan toate vagoanele unui tren şi că nu se frânează niciun vagon, dacă conducta de legătură e întreruptă. — Frâna indirectă (automată) cuprinde, în plus faţă de frâna directă, tripla valvă şi rezervoare de aer auxiliare (v. fig. *XII*). În stare defrânată, conducta de legătură dintre vagoane e sub presiune (la presiunea din rezervorul principal de aer); frânarea se obţine dela robinetul de frână sau la ruperea conductei de legătură, prin producerea unei depresiuni în tripla valvă, care comandă (automat) trecerea aerului din rezervorul auxiliar în cilindrul de frână. — Frâna mixtă cuprinde toate organele comune şi diferite ale frânelor directă şi indirectă (v. fig. *XIII*), deci două conducte de legătură între vagoane: una fără presiune şi alta sub presiune (conducta generală) în stare defrânată. Instalaţiile de frână mixtă se deosebesc după tipul triplei valve. La tramvaie se foloseşte, în general, frâna directă ca frână de serviciu, iar cea indirectă, ca frână de siguranţă.

Frânele electrice (v.) sunt: frâne reostatice (v. fig. *XIV* şi *XV*), la cari frânarea se obţine lăsând electromotorul să debiteze ca generator pe un reostat; frâne în scurt-circuit, la cari frânarea se obţine prin scurt-circuitarea inductorului (pentru oprirea vagonului e necesară altă frână); frâne cu recuperare (v. fig. *XVI*), la cari frânarea se obţine prin transformarea energiei cinetice a vagonului în energie electrică, lăsând electromotorul să debiteze ca generator pe rețeaua electrică de alimentare; frâne electromagnetice (v. fig. XVII), la cari frânarea se obține prin acțiunea curenților electrici induşi de o electropatină în şină.

Anexele vagonului: Acestea sunt diferitele accesorii, ca dispozitivele de tracțiune, tampoanele, scuturile de protecțiune ale părților rulante, dispozitivele de salvare automată (sub vagon), aparatul de nisip, grilajul de protecțiune dintre vagoane, clopotul de picior al manipulantului, dispozitivele de ventilație, aparatul de radio-recepție, etc.



XVI. Schema frânei cu recuperare a unui vagon cu două motoare.
1) excitație; 2) reostat; 3) releu; 4) fir aerian.



XVII. Schema frânei electromagnetice, cu patină (sabot). 1) circuit electric; 2) patină; 3) şină.

1. **Tramvaiu aerian** [воздушный трамвай; tramway aérien; Schwebebahn; elevated (suspension) railway; függő vasut]: Tramvaiu care rulează pe o şinăaeriană, de care e suspendat. Şina aeriană serveşte atât la susținere şi ghidare, cât şi la alimentarea cu curent electric a motoarelor electrice ale tramvaiului.

2. **Tramvaiu,** linie de ~ [трамвайная колея; ligne de tramway; Straßenbahngleise; tramrail, tramline; közuti vasuti vonal]. *Transp.:* Ansamblu format din calea de rulare, pe care circulă tramvaiul, şi din firul aerian, prin cari acesta primeşte energie electrică. Totalitatea căilor de rulare dintr'un centru populat (de ex. oraş) alcătuesc rețeaua de şine, iar complexul de fire aeriene, rețeaua de contact.

Rețeaua de şine se compune din fundație şi din suprastructură, care cuprinde şine, antretoaze, eclise, macazuri, încrucişeri şi partea pavată a străzii. Pe străzile oraşelor se folosesc şinele cu şanț (tip „Phoenix"), îngropate în pavaj şi sudate în capete (electric sau aluminotermic); pe liniile suburbane se poate folosi şină de cale ferată (tip „Vignole"). La capetele de linii şi în anumite puncte mai importante se amenajează bucle de întoarcere, pentru staționarea, controlul sau degajarea vagoanelor defectate (cari ar bloca circulația).

Rețeaua de contact serveşte la alimentarea tramvaielor cu energie electrică, aproape excluziv în curent continuu şi, de obiceiu, la tensiunea de 550 V sau 750 V (uneori se folosesc tensiuni mai înalte). Curentul continuu, obținut prin redresarea curentului alternativ în substațiuni, trece în rețeaua de contact, prin cabluri subterane sau aeriene; dela firul de contact, curentul e cules de priza de curent a vagonului (arc de contact, trolley sau pantograf) şi ajunge la motoarele de tracțiune, iar apoi revine la substațiune prin şină şi prin cablurile de întoarcere.

3. **Tranchet** [кранец; défense; Fender, Freihalter, Schutzballen; fender; ütköző]. *Nav. m.:* Bară scurtă de lemn rotund, înfăşurată cu parâma, folosită la acostări, pentru a feri corpul navei de izbituri. Pe navele uşoare, cu bordaj subțire, tranchetii sunt dispuşi astfel, încât să se sprijine pe părțile rezistente ale cocei (de ex. pe coastele navei, pe copastii, brâu, etc.). La o staționare mai îndelungată a navei lângă cheu sau lângă o altă navă se folosesc trancheți orizontali (mai lungi), dispuşi la linia de plutire sau aproape de linia de plutire (nava rezemându-se astfel pe una sau pe mai multe coaste). În unele porturi, au şi cheurile astfel de apărători.

4. **Tranşă** [шнит; tranche; Schnitt; edge; metszés]. *Arte gr.:* Fiecare dintre fețele laterale, transversale pe filele unei cărți, cari rezultă prin tăierea transversală a filelor. Uneori, după tăiere, tranşa se colorează, se marmorează sau se aureşte. — Sin. Şnit.

5. **Transbordare** [пересадка, перегрузка; transbordement; Umsteigen, Umladen; transhtipment; átszállás, átrakás]. *Transp.:* Operațiune de trafic curentă sau ocazională, care consistă în a trece călătorii sau mărfurile dintr'un vehicul în altul.

Transbordările ca operațiuni curente se efectuează în traficul combinat cu diferite sisteme de transport. În traficul de călători combinat, transbordările se fac între transportul pe calea ferată şi transportul fluvial de călători, între transportul pe calea ferată şi transportul rutier, etc. — În traficul de mărfuri, transbordările se fac între două căi ferate de ecartamente diferite, între transporturi feroviare şi rutiere, între transporturi feroviare sau rutiere şi transporturi navale.

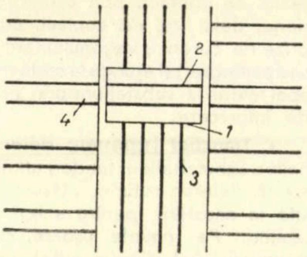
Transbordările se efectuează cu: macarale; poduri de transbordare; platforme; trecerea cutiilor de vagon de pe un aparat de rulare de un ecartament pe un aparat de rulare de ecartament diferit (operațiune folosită la transbordarea vagoanelor pe boghiuri); trecerea vagoanelor de cale ferată pe platforme rulante, cari transportă vagonul pe şosele, la destinație; containere pentru mărfuri în pachete sau în baloturi; etc.

Transbordările ocazionale se efectuează la întreruperi de circulație sau la defectări de vehicule, de obiceiu prin mijloace improvizate, cari stau la dispoziție.

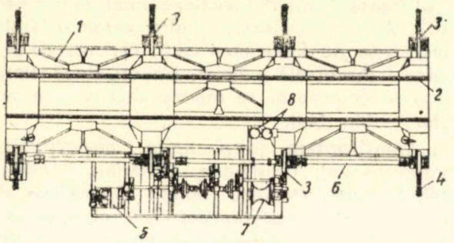
6. **Transbordare,** instalație de ~. V. Transportor deplasabil.

7. **Transbordor** [перегрузочная тележка; transbordeur; Schiebebühne; traverser, railway traverse-table; átrakóhid]. 1. *Tehn.:* Patformă deplasabilă pe şine, echipată cu linii de cale ferată orien-

tate perpendicular pe direcţia sa de deplasare, şi care serveşte la mutarea vehiculelor feroviare de pe o linie pe alta (liniile fiind paralele). Transbordorul (fig. *I* şi *II*) e constituit din următoarele părţi: scheletul metalic (platforma), pe care sunt montate şinele liniei de transport; roţile de rulare, prin intermediul cărora se deplasează pe linia de rulare (pe şine); echipamentul mecanic sau electromecanic, de antrenare şi de manevră. Transbordoarele pot fi mişcate pe linia de rulare, prin acţionare manuală sau mecanizat (în general, cu motor electric), vitesa de deplasare fiind în ultimul caz de 30···60 m/min. Pentru îmbarcarea pe transbordor, vehiculele sunt trase cu un troliu, acţionat de cele mai multe ori electric, vitesa de manevrare a acestora fiind de 15···20 m/min.



I. Schema de instalare a unui transbordor.
1) transbordor; 2) linie de transport; 3) linie de rulare; 4) cale terestră deservită de transbordor.



II. Transbordor.
1) barele scheletului transbordorului; 2) linia de transport pentru vehicule, pe transbordor; 3) roţi de rulare; 4) linia de rulare a transbordorului; 5) motor electric de antrenare; 6) arbore principal de transmisiune; 7) trolii de manevră, 8) role pentru ghidarea cablului de manevră.

Se deosebesc transbordoare îngropate, semiîngropate şi neîngropate. — La transbordorul îngropat, linia de rulare e aşezată pe fundul unui canal (la adâncimea de cca 50 cm), astfel încât linia sa de transport să fie la acelaşi nivel cu celelalte linii de cale terestre. Acest transbordor e constructiv mai convenabil şi permite îmbarcarea comodă a vehiculelor, dar pentru traversarea canalului liniei de rulare sunt necesare poduri (de obiceiu cu manevrare automată), ceea ce îngreunează circulaţia în ansamblul ei. — La transbordorul semiîngropat, canalul liniei de rulare e mai puţin adânc, dar îmbarcarea vehiculelor e destul de comodă. Adâncimea mică a canalului reclamă folosirea unor rampe simple pentru traversarea lui. — La transbordorul neîngropat, linia de rulare e la nivelul solului, astfel încât linia lui de transport e mai sus decât celelalte linii de cale terestre. Acest transbordor, care nu împiedecă restul circulaţiei, reprezintă o construcţie grea şi costisitoare (în unele cazuri se construesc transbordoare portale), iar uneori reclamă dispozitive de acces pentru ridicarea vehiculelor pe linia lui de transport.

Transbordoarele, a căror capacitate de încărcare poate atinge 400 t, se folosesc în fabricile constructoare de vehicule feroviare (locomotive, vagoane de cale ferată, tramvaie, etc.), în atelierele de reparaţie a materialului rulant, în depouri sau în alte instalaţii industriale (de ex. în ateliere de prelucrare a lemnului).

1. **Transbordor** [перегрузочное судно; navire transbordeur; Umladeschiff; unloading ship; átrakóhajó]. 2. *Nav. m.*: Navă care serveşte la transbordarea călătorilor şi a mărfurilor.

2. **Transbordor, bac** ~: Sin. Ferry-boat (v.).

3. ~, **pod** ~ [перегрузочный мост; pont transbordeur; Laufkran; aerial ferry; átrakóhid]: Platformă suspendată, prin cabluri, de o construcţie metalică, şi care serveşte la trecerea călătorilor sau a mărfurilor peste un curs de apă.

4. **Transbordor** de cale ferată în galerii de mină [железнодорожная перегрузочная тележка в галлереях; transbordeur de chemin de fer dans les galeries de mine; Umlader in Minengängen; wagon changer in galleries of a mine; vasuti vonal átrakóhid bányatárnákban]. *Mine:* Transbordor uşor transportabil, folosit în galeriile de mină, în special la înaintările rapide ale galeriilor, pentru a schimba repede vagonetul încărcat cu unul gol, la maşina de încărcat roca împuşcată. Un tip de transbordor, aplicabil direct pe cale, e constituit din două rame metalice articulate între ele, ale căror şine sunt dispuse perpendicular pe liniile vagonetului şi alcătuesc calea de rulare a unui cărucior cu roţi. Fiecare ramă se aşază pe câte o linie, iar vagonetul e urcat pe căruciorul cu roţi (cu ajutorul unor plane inclinate) şi e transbordat cu căruciorul de pe o linie pe alta.

Pentru galeriile cu o singură cale de rulare se folosesc uneori macarale constituite dintr'un cilindru pneumatic fixat pe un cărucior care rulează pe o grindă de oţel prinsă de stâlpii galeriei, perpendicular pe axa ei. Un vagonet încărcat, care trebue ataşat la sfârşitul unui tren de vagonete, se acaţă de tija pistonului cilindrului, e ridicat de pe şine şi transbordat lateral, ca să permită trecerea unui alt vagonet sau manevra unei garnituri de vagonete. Alteori se folosesc macarale cari ridică vagonetul la tavan, ca să permită manevra unui alt vagonet sau a unei garnituri de vagonete sub el.

5. **Transcalculare** [транскалькуляция, преобразование; transcalculation; Umformung, Umrechnung; transformation of coordinates; átszámitás]. *Topog.*: Calculul coordonatelor rectangulare ale punctelor de pe teren, trecând dela un sistem de axe de coordonate la un alt sistem de

axe, cu ajutorul formulelor de transformare cunoscute din Geometria analitică:

$$(\mathrm{I})\qquad \begin{cases} X=x_0+xk\cos\alpha-yk\sin\alpha \\ Y=y_0+yk\cos\alpha+xk\sin\alpha \end{cases}$$

$$(\mathrm{II})\qquad \begin{cases} X=x_0+xk\cos\alpha+yk\sin\alpha \\ Y=y_0+yk\cos\alpha-xk\sin\alpha \end{cases}$$

unde X, Y reprezintă valorile noilor coordonate transcalculate; x, y sunt valorile vechilor coordonate ale punctelor corespunzătoare; k e coeficientul de etalonare sau câtul dintre valoarea lungimii bazei de racordare, calculată din noile coordonate, prin valoarea dedusă din vechile coordonate; α e unghiul de rotire a axelor, obținut prin diferența dintre orientările nouă și veche ale bazei de racordare, iar x_0, y_0 sunt coordonatele originii vechilor axe de coordonate în raport cu noul sistem de axe. Prima pereche de formule (I) se aplică dacă valoarea orientării, dedusă din vechile coordonate, e mai mare decât cea dedusă din noile coordonate, deci când rotirea axelor se face în sens invers mersului acelor unui ceasornic (dela Est la Vest sau dela dreapta la stânga); cea de a doua pereche de formule (II) se aplică pentru cealaltă alternativă (când rotirea axelor se face în sensul mersului acelor unui ceasornic).

Transcalcularea se face cu ajutorul mașinii normale de calculat, după un procedeu adaptat naturii transcalculărilor (cadastrale, geodezice, topografice, etc.).

1. **Transcalculare cadastrală** [кадастровая транскалькуляция; transcalculation cadastrale; Umrechnung in Kataster; transformation of cadastral coordinates; kataszteri átszámítás]: Transcalculare a vechilor coordonate locale ale punctelor cadastrale sau ale punctelor lucrărilor agrare în coordonate noi, aparținând sistemului general al Cadastrului; transcalcularea se efectuează pe baza cunoașterii sau a determinării, la un număr restrâns de puncte (minimum patru), atât a coordonatelor vechi, cât și a celor noi; formulele de transcalculare sunt cele de sub Transcalculare (v.) și se aplică la totalitatea punctelor cari gravitează în jurul punctelor dublu determinate.

2. **Transconductanță:** Sin. Pantă de tub electronic (v.).

3. **Transcristalizare** [транскристаллизация; transcristallisation; Transkristallisation; transcrystallization; átkristályosodás]. *Metl.*: Fenomenul de îmbinare a cristalelor columnare din zona medie de cristalizare primară (v. sub Structură de cristalizare primară), datorită tendinței de creștere laterală a acestora. Cristalele columnare cresc atât în direcția fluxului termic, în care pierd căldură, deci perpendicular pe suprafețele de răcire (de ex. pe pereții unei lingotiere), cât și lateral, până când se ating între ele. Datorită tendinței de creștere laterală, după ce se ating cristalele columnare, se formează o zonă foarte compactă, dar fisurabilă, de-a-lungul liniilor de contact ale cristalelor, numită zonă de transcristalizare. În cazul unei vitese mari de răcire, transcristalizarea poate fi totală, adică poate cuprinde și zona interioară de cristalizare primară a lingoului, care la răcire lentă e constituită din cristale echiaxe.

4. **Transductor** [транслятор, передатчик; transducteur; Übertrager; transmitter; transzduktor]. 1. *Elt.*: Ansamblu de aparate sau de elemente, capabil de a transmite putere dela un sistem mecanic, electromagnetic sau acustic, la un alt sistem. Transductorul se numește activ, dacă există în el o sursă de energie; altfel, transductorul se numește pasiv. — Cuadripolul electric, de exemplu, e un transductor electromagnetic.

5. ~ [преобразователь; capteur; Geber; transducer; transzduktor]: 2. Dispozitiv care transformă univoc o mărime neelectrică, de măsurat, într'o mărime electrică, în aparatele pentru măsurarea pe cale electrică a mărimilor neelectrice sau în dispozitivele de automatizare a producției.

Transductoarele parametrice modifică un parametru electric al unui corp solid sau lichid: rezistență, capacitate, etc., sub acțiunea unei mărimi neelectrice; prin intermediul transductorului, mărimea neelectrică de măsurat poate modifica deci regimul electric al unui circuit de măsură (punte, compensator, etc.), obținându-se la ieșirea acestuia o tensiune care reprezintă univoc mărimea neelectrică măsurată; această tensiune poate fi măsurată cu un instrument indicator, gradat direct în unități de măsură ale mărimii neelectrice; — în transductoarele generatoare se produce o tensiune electrică la variația mărimii neelectrice de măsurat.

Transductoarele prezintă numeroase avantaje față de alte dispozitive de măsurare: Sensibilitate mare, datorită posibilității de amplificare, pe cale electronică, a mărimii electrice dela ieșire; precizie mare, asigurată de instrumentele indicatoare electrice; lipsă de inerție, specifică aparaturii electrice și mai ales celei electronice, în care nu intervin, în general, piese în mișcare; posibilitate ușoară de telemăsurare și centralizare a măsurărilor; posibilitate ușoară de comandă a unei acționări electrice, deci de înglobare într'o instalație de reglaj automat.

Transductoarele pot fi clasificate după mărimea neelectrică pe care o măsoară, adică după domeniul de aplicație (în transductoare pentru măsurarea mărimilor mecanice, termice, chimice, etc.) și după principiul de funcționare, adică după mărimea electrică pe care o dau la ieșire, ca rezultat al transformării unei anumite mărimi neelectrice (din acest ultim punct de vedere, se deosebesc transductoare parametrice, și energetice sau generatoare).

În transductoarele parametrice, mărimea neelectrică e transdusă într'un parametru electric ca: rezistență, inductivitate sau capacitate, parametru pentru măsurarea căruia e necesară o sursă de tensiune auxiliară; ele se subîmpart, după parametrul care se modifică în urma variației mărimii neelectrice, în transductoare rezistive, inductive și capacitive. — În transductoarele energetice sau generatoare, mărimea neelectrică e transformată direct într'o tensiune electromotoare.

Ele se subîmpart, după fenomenul fizic care stă la baza generării tensiunii pe care o dau la ieşire, în transductoare electrodinamice, electrochimice, termoelectrice, piezoelectrice.

Dacă N e mărimea neelectrică de măsurat, şi M e mărimea electrică dată de transductor în urma transformării, caracteristicele principale ale transductorului sunt: funcţiunea de transformare $M = f(N)$, sensibilitatea $S = \frac{\Delta M/M}{\Delta N/N}$ şi puterea separatoare P; aceasta din urmă caracterizează posibilităţile şi condiţiunile de folosire a transductorului. Ea indică gama de variaţie a mărimii neelectrice în care eroarea de măsură a transductorului rămâne între limitele admisibile.

Mărimea electrică dela ieşirea transductorului nu depinde, în general, numai de mărimea neelectrică măsurată, ci şi de alte proprietăţi fizice sau chimice ale obiectului supus măsurării, cum şi de proprietăţile fizice ale mediului înconjurător. De exemplu, rezistenţa unui fir metalic depinde nu numai de deformaţiile mecanice ale firului sub acţiunea unei forţe care provoacă o tensiune mecanică în fir, ci şi de temperatura mediului. Dacă se foloseşte dependenţa rezistenţei firului de deformaţie, pentru măsurarea acesteia din urmă trebue redusă la minimum şi chiar compensată variaţia rezistenţei firului cu temperatura mediului înconjurător. Aceasta se realizează, de o parte, prin construcţia adecvată a transductorului, şi de altă parte, prin folosirea unui circuit de măsură care permite compensarea efectelor parazite asupra mărimii electrice date de transductor. —

Transductoarele rezistive pentru măsurarea mărimilor mecanice se împart în transductoare reostatice, cu contact, cu pastile de cărbune, şi în tensometre cu fir.

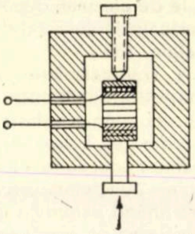
Transductoarele reostatice sunt constituite dintr'un reostat al cărui cursor se deplasează sub acţiunea mărimii neelectrice. Se folosesc pentru măsurarea deplasărilor lineare relativ mari (dela ordinul milimetrilor la ordinul decimetrilor), sau pentru măsurarea deplasărilor unghiulare relativ mari (de ordinul gradelor sau al zecilor de grade). Pentru măsurarea deplasărilor lineare, ele se construesc sub forma de reostate lineare, iar pentru măsurarea deplasărilor unghiulare, sub forma de reostate circulare. Se folosesc, de exemplu, pentru măsurarea nivelului lichidului în rezervoare, sau pentru măsurarea unghiului de rotaţie al unui instrument cu ac indicator. Ele pot fi introduse în orice circuit de măsură, pentru măsurarea rezistenţei. Se folosesc ca potenţiometre, aplicându-li-se o tensiune la borne constantă şi obţinându-se între unul din capete şi cursor o tensiune proporţională cu deplasarea cursorului.

Transductoarele cu contact constitue o variantă simplificată a transductoarelor reostatice: Mărimea mecanică de măsurat comandă circuitul electric prin închiderea şi deschiderea unor contacte. În cazul controlului dimensiunilor unor piese, se folosesc de cele mai multe ori transductoarele cu două perechi de contacte, corespunzând limitelor superioară şi inferioară admise pentru aceste dimensiuni. Permit să se discrimineze variaţii de dimensiune de ordinul micronului.

Tensometrele cu fir sunt constituite dintr'un fir metalic subţire (cu diametrul de 20⋯50 μ), de mare rezistivitate, lipit în zig-zag pe o foiţă de hârtie cu lungimea de 5⋯50 mm şi cu lăţimea de 3⋯20 mm. Se lipesc pe suprafaţa piesei a cărei deformaţie trebue măsurată, în aşa fel, încât firul lor de rezistenţă să urmărească deformaţiile piesei, variindu-şi lungimea, deci şi rezistenţa, proporţional cu deformaţia piesei. Pentru ca variaţia temperaturii piesei să nu influenţeze măsurarea, firul se alege dintr'un material cu coeficient de temperatură mic (de ex. constantan), iar măsurarea variaţiei rezistenţei transductorului se face într'o punte Wheatstone, în care se mai introduce cel puţin un transductor, pentru compensarea variaţiilor de temperatură.

Cu tensometrele cu fir se pot măsura deformaţii relative cuprinse între $1/10^6$ şi $1/10^2$, cu o bună precizie. Montate pe dispozitive speciale de altfel destul de simple, ele pot fi folosite şi pentru măsurarea deplasărilor sau a forţelor— atât statice, cât şi dinamice. —

Transductoarele cu pastile de cărbune traduc deformaţia sau forţa într'o variaţie de rezistenţă; sunt constituite dintr'o coloană de pastile de cărbune, introdusă într'un suport adecvat (v. fig. *I*). Rezistenţa de contact dintre pastilele alăturate şi deci rezistenţa prezentată de întreaga coloană, scade la creşterea presiunii de contact. Această variaţie de rezistenţă poate fi folosită pentru măsurare. Deşi sensibilitatea acestor transductoare e mai mare decât cea a tensometrelor cu fir, indicaţiile lor sunt mult mai puţin precise, datorită efectului de istereză mecanică şi influenţei mari a temperaturii.



I. Transductor cu pastile de grafit.

Termorezistenţele sunt conductoare sau semiconductoare cari, fiind străbătute de un curent electric, fac un important schimb de căldură cu mediul înconjurător. Rezistenţa lor electrică depinde de temperatura conductorului, temperatură care, la rândul ei, se stabileşte la o valoare corespunzătoare schimbului staţionar de căldură dintre conductor şi mediu. Acest schimb dintre conductor şi mediul înconjurător se face prin convecţie, prin conducţie termică sau prin radiaţie. Diferiţii parametri geometrici şi fizici ai transductorului şi diferiţii factori cari caracterizează mediul lichid sau gazos înconjurător, cum sunt vitesa de mişcare faţă de transductor, conductibilitatea termică, presiunea, temperatura, influenţează intensitatea schimbului de căldură dintre conductor şi mediu — şi influenţează deci direct temperatura şi, odată cu aceasta, indirect, rezistenţa conductorului. Dependenţa rezistenţei conductorului de factorii indicați mai sus poate fi folosită, deci, pentru măsurarea mărimilor cari caracterizează mediul lichid sau gazos. Pentru aceasta e suficient ca, printr'o construcție adecvată a transductorului, să se reducă la minimum, eventual să se și compenseze, influența tuturor factorilor asupra rezistenței transductorului, afară de a celui care trebue măsurat. Deci, trebue ca schimbul de căldură dintre transductor și mediu, adică și temperatura transductorului, să fie determinată în principal de mărimea de măsurat (de ex. de vitesa mediului, de presiune, de temperatură, etc.). Prin aceasta, măsurarea mărimii neelectrice respective e redusă la măsurarea unei rezistențe electrice.

Termorezistențele se folosesc în termoanemometre, în analizoare electrice de gaze, vacuummetre cu termorezistență și termometre cu rezistență.— Termoanemometrele se folosesc pentru măsurarea vitesei gazelor. Ele sunt construite, astfel încât convecția să fie forma principală de cedare către mediu a căldurii desvoltate de curentul electric care străbate firul. Cum coeficientul de transmisiune a căldurii prin convecție depinde în principal de vitesa gazului față de fir, se stabilește o legătură directă între temperatura, deci rezistența firului, și vitesa gazului față de fir. Termoanemometrele se folosesc în special pentru măsurarea vitezelor mici, sub cca 20···25 m/s; ele sunt foarte utile pentru măsurarea fluctuațiilor de vitesă în gaze.

Transductoarele analizoarelor electrice de gaze funcționează, în general, tot pe principiul termorezistenței. Ele sunt construite astfel, încât favorizează în special cedarea de căldură prin conducția termică a gazului. Pentru un amestec de gaze care are conductivități termice diferite, conductivitatea termică rezultantă depinde de proporția gazelor din amestec; temperatura, deci rezistența transductorului, poate indica deci proporția de gaze. Astfel de transductoare se folosesc, de exemplu, pentru analiza procentului de bioxid de carbon în gazele de ardere.

Vacuummetrele cu termorezistență se bazează și pe variația conductibilității termice a gazelor cu presiunea, la presiuni foarte joase. Vacuummetrele de acest tip sunt utile pentru măsurarea presiunilor între 10 și 10^{-3} mm coloană de mercur.

La termometrele cu rezistență, spre deosebire de termorezistențele indicate mai sus,— la cari curentul care le străbate e suficient de intens pentru a asigura transductorului o temperatură sensibil mai înaltă decât cea a mediului înconjurător, — se caută să se reducă la minimum curentul de măsură, pentru ca termometrul să urmărească cât mai fidel temperatura mediului. Materialele folosite în termometrele cu rezistență de tip industrial sunt, fie de tipul termistoarelor, fie metalele pure cari asigură un destul de mare coeficient de temperatură al rezistenței electrice.

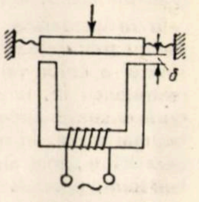
Pentru termistoare se pot obține ușor variații de rezistență de —3 ··· —4%/1°, adică de cca 10 ori mai mari decât la metalele pure, în gama de temperatură —100 ··· +120°. În schimb, reproductibilitatea caracteristicelor termistoarelor e mică.

La metalele pure, deși coeficientul de temperatură a rezistenței e de numai 4···6‰/1°, caracteristicele sunt reproductibile mult mai sigur. Dintre metale, se folosesc cel mai des în termometrele cu rezistență: cuprul (pentru temperaturi până la 100···150°), nichelul (temperaturi până la 250···300°) și platina (până la 700···800°). Temperatura maximă care se măsoară curent cu termometrele cu rezistență nu depășește însă cca 500°. Pentru temperaturi mai înalte devin mai comode termocuplele. Temperatura minimă care se măsoară cu termometrele cu rezistență e de 5···10°K. Realizarea constructivă a termometrelor cu rezistență e foarte variată. Ea trebue, de o parte, să asigure protecțiunea mecanică și chimică a termorezistenței, iar de altă parte, să nu mărească prea mult inerția termică a transductorului.

În transductoarele rezistive electrolitice, rezistența electrică a unei celule constituite dintr'un vas care conține doi electrozi și e umplut cu soluția apoasă a unui electrolit depinde, în principal, de concentrația soluției respective. Deci se pot măsura concentrațiile soluțiilor, în special la concentrații slabe (sub cca 50···100 mg/l), cu ajutorul unor transductoare electrolitice rezistive, construite pe principiul arătat. Pentru a evita producerea electrolizei în timpul măsurării, rezistența celulei se măsoară cu o punte de curent alternativ. Se iau măsuri și pentru a compensa variația rezistenței celulei cu temperatura și pentru a echilibra și capacitatea electrică a celulei. Transductoarele rezistive electrolitice sunt comode pentru măsurarea concentrației soluțiilor în procesele de fabricație, pentrucă se pot intercala pe o conductă, permițând măsurarea continuă a concentrației.

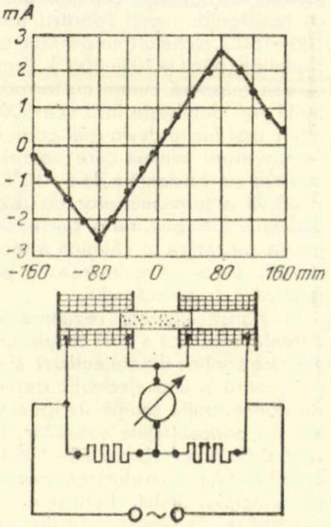
O variantă a transductoarelor rezistive electrolitice o constitue transductoarele pentru măsurarea umidității unor materiale cari, în stare uscată, sunt rele conductoare din punctul de vedere electric (lemn, hârtie, țesături). Aceste transductoare se bazează pe scăderea rezistenței electrice a materialelor, la creșterea umidității acestora. Pentru măsurarea continuă a umidității unei benzi (de ex. de hârtie sau de țesătură), derulate continuu, electrozii se realizează sub forma a două role, printre cari trece materialul. —

Transductoarele inductive traduc variația mărimii neelectrice de măsurat într'o variație de inductivitate. Ele pot fi cu întrefier variabil sau magnetoelastice.



II. Transductor cu variația întrefierului.

Transductoarele inductive cu întrefier variabil (v. fig. *II*) se folosesc pentru măsurarea deplasărilor mici (ca micrometre) sau a forțelor (ca dinamometre). Datorită variației întrefierului, de regulă de 0,2···1 mm, variază reluctanța circuitului magnetic al transductorului și, deci, inductivitatea bobinei înfăşurate pe miezul magnetic respectiv. Variaţia acesteia se poate pune în evidenţă într'o punte de curent alternativ. Pentru a obţine o mai bună linearitate şi sensibilitate, cum şi pentru a compensa influenţele parazite (de ex. a temperaturii), transductoarele inductive se construesc sub formă diferenţială (v. fig. *III*). Cu astfel de transductoare se pot măsura uşor deplasări de ordinul fracţiunilor de micron.



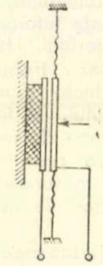
III. Variaţia curentului într'un aparat de măsură cu transductor cu inductivitate diferenţială şi circuit magnetic deschis, în funcţiune de deplasarea miezului.

O variantă se bazează pe modificarea inductivităţii mutuale dintre două bobine, deci a tensiunii induse în bobina secundară, la variaţia întrefierului circuitului feromagnetic comun celor două bobine. Datorită masei lor inerte relativ mari, transductoarele inductive indicate mai sus nu sunt potrivite pentru măsurarea unor deplasări sau a unor forţe cari variază repede. Ele asigură, în schimb, precizia maximă în măsurarea unor deplasări foarte mici, cari variază lent. —

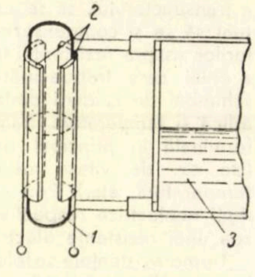
Transductoarele magnetoelastice se bazează pe variaţia cu tensiunea mecanică a permeabilităţii magnetice a corpurilor feromagnetice. Odată cu variaţia permeabilităţii miezului, variază şi inductivitatea bobinei înfăşurate pe miez. Cele mai bune rezultate le dă permalloy-ul, cu un conţinut de nichel între 45 şi 78%.

Transductoarele magnetoelastice se folosesc pentru măsurarea forţelor sau a deformaţiilor, în special a celor variabile în timp. Faţă de tensometrele cu fir, tensometrele magnetoelastice asigură o sensibilitate relativă de cel mult 100 de ori mai mare. În schimb, datorită influenţei temperaturii şi, mai ales, isterezei mecanice şi îmbătrânirii, precizia lor e de numai 3···5%. —

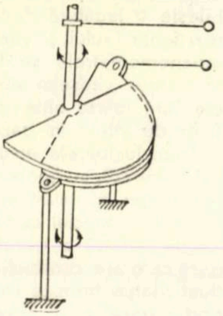
Transductoarele capacitive, foarte diverse ca formă constructivă, se împart în transductoare cu variaţia distanţei dintre electrozi, cu variaţia suprafeţei electrozilor şi cu variaţia permetivităţii. Considerând că un condensator plan are o capacitate electrică proporţională cu produsul dintre permetivitatea ε şi aria simplă a electrozilor şi invers proporţională cu distanţa dintre electrozi, se observă că variaţia capacităţii transductorului poate măsura: o variaţie a distanţei dintre electrozi — deci o deplasare, o neuniformitate a grosimii unui material, sau, indirect, o forţă, o presiune (v. fig. *IV*); o variaţie a permetivităţii — deci o variaţie de compoziţie chimică sau de proporţii într'un amestec de substanţe, o variaţie de umiditate sau de nivel de lichid într'un vas, etc. (v. fig. *V*); sau o variaţie de suprafaţă a electrozilor — deci o deplasare, o vibraţie, o rotire, etc. (v. fig. *VI*). Se folosesc şi transductoare pentru măsurarea grosimii dielectricului dintre armaturi (v. fig. *VII*). Cu circuite electrice adecvate, se pot măsura variaţii de capacitate ale transductorului, de sutimi, şi chiar de miimi de picofarad, corespunzând unor variaţii foarte mici ale mărimii neelectrice de măsurat. —



IV. Schema de principiu a transductorului cu variaţia distanţei dintre electrozi.

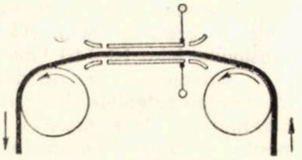


V. Schema de principiu a transductorului cu variaţia dielectricului dintre armaturi. *1*) tub; *2*) condensator; *3*) dielectric lichid.



VI. Schema de principiu a transductorului cu variaţia dimensiunii electrozilor.

Celulele fotoelectrice pot fi celule fotoemisive, cu vid sau cu gaz, bazate pe emisiunea fotoelectronică a unui catod de cesiu sau de alt material, celule fotorezistive, bazate pe efectul fotoelectric intern, adică pe scăderea rezistenţei electrice a unor materiale semiconductoare (de ex. sulfură de plumb, de taliu, sau de cadmiu) când sunt iluminate — şi celule fotovoltaice sau cu strat de baraj, realizate cu seleniu, şi cari sunt, în realitate, generatoare ale unui curent electric proporţional cu fluxul luminos care cade pe celulă.



VII. Schema de principiu a transductorului unui aparat pentru măsurarea grosimii dielectricului.

Celulele fotoemisive cer pentru alimentare o sursă de tensiune de 100···300 V, dau un curent foarte slab, de ordinul microamperilor, şi au o sensibilitate de ordinul a 20···200 µA/lm; ele au o inerţie foarte mică în răspuns, şi o caracteristică de sensibilitate spectrală în gama de lungimi de undă vizibile. Ele nu pot acţiona direct un instrument de măsură mai robust — ci trebue urmate de un amplificator electronic. În schimb, asigură o mare reproductibilitate a caracteristicelor.

Celulele fotorezistive sau fotorezistenţele au o sensibilitate mult mai mare decât a celulelor fotoemisive, atingând uneori câţiva mA/lm; sensibilitatea lor poate atinge maximul în domeniul infraroşului, o calitate uneori preţioasă. În schimb, sunt influenţate foarte mult de temperatură şi sunt insuficient de stabile în timp. Şi celulele fotorezistive sunt urmate de amplificatoare electronice.

Celulele fotovoltaice sau cu strat de baraj nu au nevoie de o sursă de tensiune exterioară, fiindcă sunt ele însele generatoare. Pot acţiona direct un instrument indicator sau un releu sensibil, ceea ce constitue un mare avantaj. Nici caracteristicele acestor celule nu sunt însă atât de invariabile în timp cum sunt cele ale celulelor fotoemisive cu vid, şi sunt mult influenţate de temperatură.

Celulele fotoelectrice de toate tipurile se folosesc în automatizări şi în tehnica măsurării mărimilor neelectrice — atât pentru măsurarea directă a unor mărimi optice (iluminare, colorimetrie, radiaţii, etc.), cât şi pentru măsurarea indirectă a altor mărimi (de ex. releuri fotoelectrice, dispozitive de urmărire a unui profil desenat, măsurarea turaţiei unor axe fără contact mecanic cu ele, pirometre de radiaţie, etc.). —

Transductoarele electrodinamice, în cari mărimea neelectrică (mecanică) de măsurat e tradusă într'o tensiune electromotoare de inducţie, sunt adeseaori generatoare tahometrice — cari dau la ieşire o tensiune electromotoare proporţională cu turaţia unui ax. O altă formă de transductor electrodinamic e destinată măsurării vibraţiilor. Acesta e constituit dintr'o bobină care se mişcă în câmpul unui magnet permanent. Deşi transductoarele electrodinamice dau o tensiune electromotoare proporţională cu vitesa de mişcare, prin folosirea unor simple circuite electrice de integrare sau diferenţiere se poate obţine o tensiune proporţională cu amplitudinea sau cu acceleraţia mişcării. —

Transductoarele termoelectrice sunt termocuple. Dacă într'un circuit constituit din două conductoare diferite, sudate la cele două extremităţi, se încălzeşte unul dintre cele două puncte de contact, tensiunea electromotoare termoelectrică din circuit depinde de diferenţa dintre temperaturile celor două extremităţi. Un astfel de circuit, în combinaţie cu un milivoltmetru sau cu un circuit de compensare (potenţiometru), se foloseşte pentru măsurarea temperaturilor.

În tehnică sunt folosite curent termocuplele platină-platină rodiu, pentru temperaturi de 1000···1600°, termocuplele cromel-alumel, pentru temperaturi de 500···1200° şi cupru-constantan, sau cupru-copel, pentru temperaturi până la 350···500°. Pentru măsurarea temperaturilor până la 500° sunt de preferit însă termometrele cu rezistenţă electrică, cari prezintă avantajul că, chiar când se cere să se măsoare temperatura cu o precizie mare, nu au nevoie de o temperatură constantă de referinţă, cum e cazul termocuplelor. De asemenea pentru temperaturi peste 1500° se folosesc pirometre de radiaţie cu celule fotoelectrice, sau rozete de termocuple.

Transductoarele piezoelectrice se bazează pe efectul piezoelectric, care consistă în apariţia unor sarcini electrice de polarizaţie la suprafaţa unor dielectrici cu structură cristalină (de ex. cristalul de cuarţ sau de sare Seignette), sub acţiunea unor tensiuni sau a unor deformaţii mecanice.

Datorită frecvenţei lor proprii foarte înalte, transductoarele piezoelectrice sunt indicate în special pentru măsurarea unor forţe, presiuni, sau deplasări cari variază foarte repede. Aplicaţiile lor curente sunt: ridicarea diagramelor presiune-volum la motoarele cu explozie, măsurarea vibraţiilor şi a oscilaţiilor mecanice, profilometre pentru verificarea calităţii de prelucrare a suprafeţelor metalice. —

Transductoarele electrochimice se folosesc pentru măsurarea exponentului de hidrogen (pH): Între un electrod metalic şi o soluţie care conţine ioni ai acelui metal, sau între două soluţii de concentraţii ionice diferite, separate printr'un perete semipermeabil, apare o diferenţă de potenţial care depinde în principal de concentraţia soluţiilor respective. Măsurând diferenţa de potenţial electric apărută, se poate determina deci exact concentraţia uneia dintre soluţii, dacă se cunoaşte concentraţia celeilalte. Între diferitele tipuri de electrozi folosiţi pentru măsurarea pH-ului în industrie, se foloseşte adeseori ca electrod activ, electrodul de sticlă, compus dintr'un balon subţire de sticlă specială, umplut cu o soluţie de concentraţie normală. Balonul, se cufundă în soluţia al cărei pH se cercetează, şi se determină diferenţa de potenţial care apare la suprafaţa sticlă-soluţie. Pentru măsurarea acestei diferenţe de potenţial, se cufundă în soluţie şi un al doilea electrod, de referinţă (de obiceiu de calomel), obţinându-se prin aceasta lanţul de măsură a pH-ului. Diferenţa de potenţial care rezultă între electrozi e de ordinul sutelor de milivolţi pentru pH variind între 2 şi 12; deci, e relativ mare, însă în măsurarea acestei diferenţe de potenţial apar dificultăţi datorite rezistenţei interne foarte mari (dela zeci de kilohmi la zeci de megohmi) pe care o prezintă lanţul electrozilor. Această rezistenţă mare a electrozilor impune circuitului de măsură condiţiunea de a absorbi un curent cât mai mic, pentru a nu denatura rezultatele măsurărilor. Din această cauză pentru măsurarea diferenţei de potenţial dintre electrozi se folosesc, aproape excluziv metodele potenţiometrice (de compensare) sau metodele electronice de citire directă.

1. **Transductor perfect** [совершенный преобразователь; transducteur parfait; vollkommener Übersetzer; perfect transducer; tökéletes transzduktor]: Cuadripol pasiv, prin intermediul căruia un receptor electric poate absorbi maximul de putere (activă) dintr'un generator dat. Dacă generatorul are o tensiune electromotoare U_e și o impedanță internă $Z_i=R_i+jX_i$, iar receptorul are o impedanță $Z_r=R_r+jX_r$, transductorul perfect cuprinde dispozitive pentru anularea reactanțelor X_i și X_r (de ex. reactanțe în serie, egale, respectiv, cu $-X_i$ și $-X_r$) și un transformator perfect, cu raportul de transformare optim $(n=\sqrt{R_r/R_i})$. În acest caz, puterea absorbită de receptor e maximă și egală cu $U_e^2/4\,R_i$ (v. și Teorema transferului maxim de putere).

2. **Tranșee** [траншея; tranchée; Graben; trench; árok]. *Tehn.*: Șanț de lățime mică în raport cu lungimea. Tranșeele sunt folosite pentru așezarea fundației unui zid, a unor conducte, cabluri, canalizări, etc. Uneori se numesc tranșee și debleurile executate pentru a permite instalarea unei căi ferate sau construcția unei șosele într'un teren accidentat.

3. **Transfer** [трансферт; transfer; Verlegung, Umlegung; transfer; áthelyezés]: *1.*Trecerea energiei dela un generator la un receptor.

În telecomunicații, transferul se poate face direct sau printr'un cuadripol; în transmisiune se pune accentul pe trecerea energiei prin propagare, dela un capăt la altul al unui lanț de cuadripoli sau al unei linii.

Transferul poate fi caracterizat prin mărimi ca: transferul de putere, impedanța de transfer, exponentul de transfer.

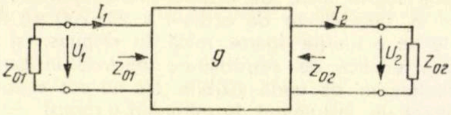
Transferul maxim de putere electrică, dela un generator la un receptor, legat direct la bornele generatorului, privește în general puterea activă; când se specifică, se poate referi și la puterea aparentă. Condiţiunea ca, dintr'un generator dat, să se transfere un maxim de putere (activă) într'un receptor de impedanță variabilă, e ca expresiunea în complex a impedanței receptorului să fie imaginar conjugată cu expresiunea în complex a impedanței interne a generatorului.

Impedanța de transfer dintre două perechi de borne ale unei rețele electrice oarecari e raportul complex dintre expresiunea în complex a tensiunii sinusoidale aplicate la o pereche de borne i, și expresiunea în complex a curentului rezultat la o altă pereche de borne k, toate celelalte borne fiind terminate într'un mod specificat $(Z_{ik}=U_i/I_k)$.

Exponentul de transfer al unui cuadripol e mărimea

$$g=\frac{1}{2}\ln\frac{U_1}{U_2}\cdot\frac{I_1}{I_2},$$

unde U_1, I_1 și U_2, I_2 sunt, respectiv, tensiunea și curentul la intrarea (*1*) și la ieșirea (2) a cuadripolului, când acesta e terminat prin impedanțele sale imagine (v. fig.).



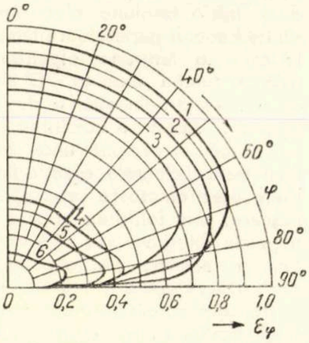
Schema transferului de energie.
g) exponent de transfer; Z_{01}) și Z_{02}) impedanțele imagine la intrarea și la ieșirea cuadripolului; I_1) și I_2) curenții la intrare și la ieșire; U_1) și U_2) tensiunile la intrare și la ieșire.

4. **Transfer** [переводная труба; conduite de transfer; Transferleitung; transfer pipe; transzfervezeték]. 2. *Ind. petr.*: Conducta prin care se face transportul de material, la instalațiile tubulare, dela ieșirea din cuptor, la coloana sau la vasul următor.

5. **Transfer** [пересадка; transfer; Versetzung; change of destination; áthelyezés]. 3. *Silv.*: Artificiu de amenajament, caracteristic metodei afectațiilor permanente, care consistă în atribuirea unei parcele, în mod provizoriu, unei alte afectații decât celei din care face parte pe teren, și anume unei afectații care vine în rând de exploatare la o epocă mai potrivită cu vârsta arboretului respectiv.

6. **Transfer** de căldură [теплопередача; échange de chaleur; Wärmeübertragung; heat transfer; hőközlés, hőátadás]. *Termot.*: Schimbul de căldură dinspre părțile mai calde spre părțile mai reci ale sistemelor fizicochimice. Schimbul local de căldură se descrie cu ajutorul densității curentului (fluxului) de căldură, care e un vector de valoare absolută egală cu căldura transferată în unitatea de timp prin unitatea de arie a secțiunii transversale pe direcția de schimb și dirijat în direcția și în sensul schimbului.

Se deosebesc: transfer de căldură prin radiație, prin conducție, și prin convecție. El se poate face în regim staționar, sau variabil, după cum temperatura diferitelor părți ale corpurilor e independentă de timp, sau depinde de timp.

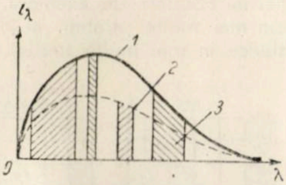


I. Gradul de înnegrire ε_φ al corpurilor emițătoare, lucioase și mate.
1) lemn; *2*) corindon; *3*) cupru oxidat; *4*) bismut; *5*) bronz de aluminiu; *6*) alamă.

Căldura e radiată independent de conducția sau de convecția ei. Producerea și suprimarea energiei radiate prin radiație termică sunt însă legate de celelalte două forme de transfer de căldură (v. Radiație termică, Radiație, Schimbul de căldură prin ~ termică).

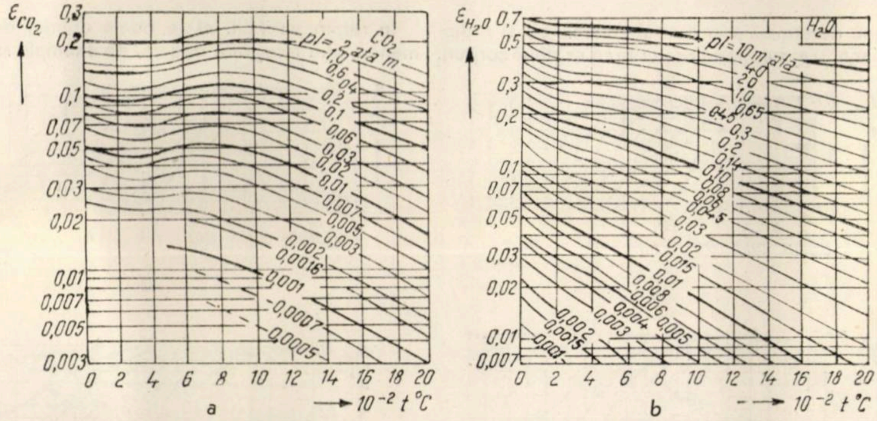
Comportarea corpurilor solide în legătură cu legea întâi a lui Lambert referitoare la emisiunea radiației termice este reprezentată în fig. *I* în care (1) reprezintă radiația lemnului, (2) a corindonului, (3) a cuprului oxidat, (4) a bismutului, (5) a bronzului de aluminiu și (6) a alamei. Radiațiile polarizate se comportă deosebit în planul de polarizație și într'un plan perpendicular pe acesta.

Radiația lichidelor e, în general, practic neglijabilă, din cauza micilor diferențe de temperatură, cari se nivelează printr'o transmisiune bună a căldurii prin convecție.



II. Intensitatea radiației emise a corpului negru (*1*), a unui corp cenușiu (2) și a unui gaz (3).

Radiația gazelor se deosebește de radiația solidelor: Absorpția și emisiunea se fac selectiv (v. fig. *II*). Emisiune importantă prezintă numai gazele triatomice (CO_2 și H_2O).



II. Curbele reprezentative ale coeficientului de emisiune ε_{CO_2}, respectiv ε_{H_2O}, în funcțiune de temperatură, pentru diferite valori ale produsului presiunii prin lungimea de absorpție.

Emisiunea gazelor se calculează tehnic aproximativ după legea lui Stefan, combinată cu legea lui Planck:

$$q_g = E_g C_0 \left(\frac{T_g}{100}\right)^4.$$

Cu $\varepsilon_g = \varepsilon_{CO_2} + \beta \varepsilon_{H_2O} - \Delta\varepsilon_g$. Coeficienții de emisiune ε_{CO_2} și ε_{H_2O} sunt dați în diagrame în funcțiune de produsul presiunii parțiale prin lungimea de absorpție (v. fig. *III* a și b), iar β e influența presiunii parțiale a vaporilor de apă și $\Delta\varepsilon_g$ e absorpția mutuală a gazelor (v. fig. *IV* și *V*).

În cazul radiației într'un focar, densitatea curentului e:

$$q_{gp} = \varepsilon'_p C_0 \left[\varepsilon_g \left(\frac{T_g}{100}\right)^4 - A_g \left(\frac{T_p}{100}\right)^4\right]$$

unde

$$\varepsilon'_p = \frac{1+\varepsilon_p}{2}, \quad A_g \approx \varepsilon_g \quad \text{și} \quad T_g = \sqrt[4]{T_{g1}^2\, T_{g2}^2},$$

în care indicii *g* și *p* se referă la gaz și perete, iar 1 și 2 la intrarea și ieșirea din focar.

În cazul focarelor de o anumită formă, se introduce factorul de formă (*l*) egal cu raza echivalentă a focarului emisferic care prezintă o absorpție egală cu cea a focarului existent. În practică

$$l \approx \frac{4V}{S},$$

unde *V* și *S* sunt volumul și suprafața focarului. Conducția căldurii se face între particulele corpurilor și e condiționată de schimbul de energie cinetică de agitație termică între aceste particule, când există în corpuri gradient de temperatură. Ea se face conform legii lui Fourier (v. Legea de conducție a căldurii), care are expresiunea:

$$\bar{q} = -\lambda \operatorname{grad} \vartheta,$$

λ fiind conductibilitatea termică interioară a corpului, (mărime tensorială de ordinul al doilea în cristale și scalară în corpurile isotrope sau amorfe), variabilă cu temperatura, iar ϑ e câmpul de temperatură. De fapt, în corpurile isotrope tensorul conductibilitate termică e un tensor normal (v.), care poate fi caracterizat printr'un singur scalar. Se poate ține seamă de variația cu temperatura a mărimii λ, operând cu media $\lambda_m = \frac{1}{\vartheta_1 - \vartheta_2}\int_{\vartheta_1}^{\vartheta_2} \lambda \, d\vartheta$. Din legea lui Fourier și din bilanțul de căldură se deduce ecuația lui Fourier (v. sub Legea de conducție a căldurii), care determină câmpul temperaturii:

$$\frac{\partial \vartheta}{\partial t} = \frac{\lambda}{\rho c} \operatorname{divgrad} \vartheta + \frac{M}{\rho c},$$

unde $\lambda/\varrho c$ este difuzibilitatea termică a corpului, ρ și c fiind densitatea și căldura lui specifică, iar M sunt izvoarele sau golurile specifice (pe unitatea de volum). Condițiunile de frontieră ale integrării ecuației lui Fourier sunt date de legea lui Newton, privitoare la schimbul superficial de căldură; ea are, între un solid și un fluid, expresiunea:

$$q = \alpha(\theta_1 - \theta_2),$$

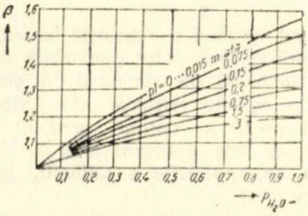
α fiind coeficientul de schimb superficial al căldurii care se determină prin studiul convecției, și radiației, iar θ_1 și θ_2 sunt temperaturile celor două corpuri.

Căldura schimbată în timpul $t_2 - t_1$ printr'o suprafață S are expresiunea:

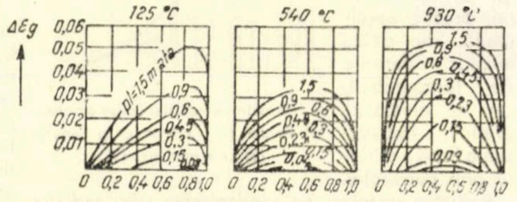
$$Q = -\int_{t_1}^{t_2}\int_S \lambda \operatorname{grad} \theta \, d\bar{S} \, dt.$$

Schimbul de căldură în regim staționar se poate calcula, în numeroase cazuri, prin integrarea ecuației lui Fourier: de exemplu, în cazul peretelui din mai multe straturi, al cojilor cilindrice sau sferice în mai multe straturi, etc.

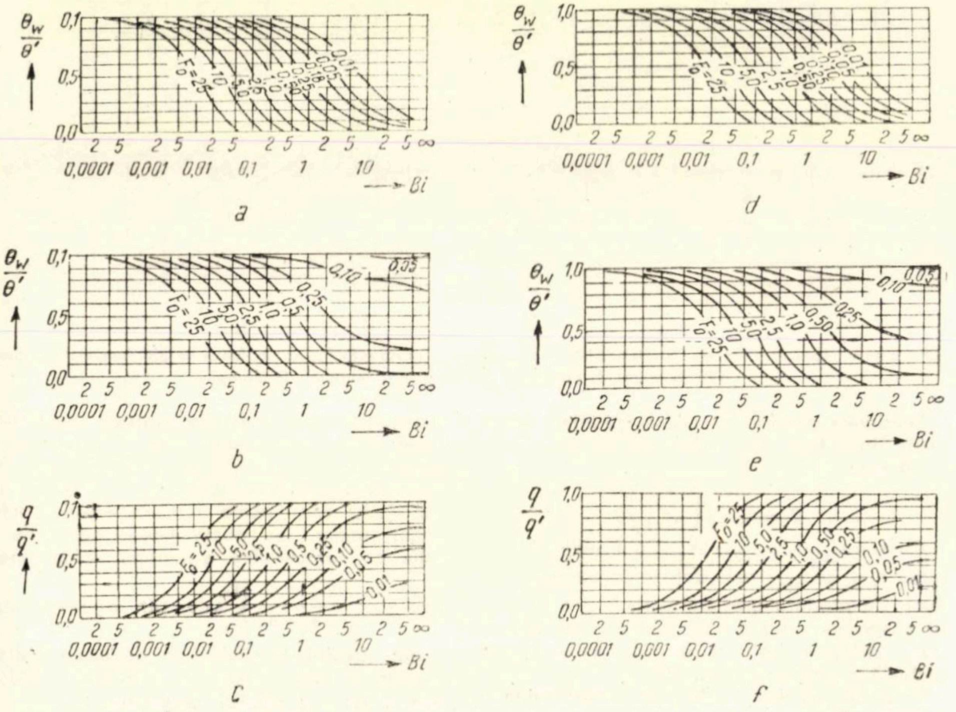
În regim variabil, el se poate obține, de asemenea, prin integrare directă, de exemplu în cazul



IV. Curbele reprezentative ale valorilor coeficientului β, în funcțiune de presiunea vaporilor de apă pentru diferite valori ale produsului presiunii prin lungimea de absorpție.



V. Curbele reprezentative ale valorilor coeficientului Δεg în funcțiune de presiunea relativă a vaporilor de apă pentru diferite valori ale produsului presiunii prin lungimea de absorpție.



V a), b) și c) curbele $\frac{\Theta_w}{\Theta'} = f\,(Bi,\ Fo)$, $\frac{\Theta_0}{\Theta'} = \varphi\,(Fo,\ Bi)$ și $\frac{q}{q'} = \psi\,(Bi,\ Fo)$ în cazul sferei; d), e) și f) curbele $\frac{\Theta_w}{\Theta'} = f\,(Bi,\ Fo)$, $\frac{\Theta_0}{\Theta'} = \varphi\,(Bi,\ Fo)$ și $\frac{q}{q'} = \psi\,(Bi,\ Fo)$ în cazul cilindrului.

răcirii sau al încălzirii unui corp cu temperatură uniformă într'un mediu cu temperatură uniformă și constantă, sau în cazul unui corp care ocupă jumătate din spațiu și e limitat de un plan infinit, temperatura la distanță mare de plan fiind dată. În cazul peretelui plan, integrarea e anevoioasă și se preferă integrarea grafică. În cazul pereților cilindric și sferic, metoda cea mai comodă de calcul e metoda criterială (v. și sub Similitudine fizică). Din ecuația lui Fourier și din condițiunile la limită date de legea lui Newton rezultă ecuațiile criteriale:

$$\frac{\vartheta_i-\vartheta_p}{\vartheta_i-\vartheta_c}=f(Bi, Fo);$$

$$\frac{\vartheta_i-\vartheta_c}{\vartheta_i-\vartheta_i'}=\varphi(Bi, Fo) \text{ și } \frac{q}{q'}=\psi(Bi, Fo),$$

unde ϑ_i e temperatura inițială a corpului cald, ϑ'_i cea a corpului rece, ϑ_p temperatura pe perete, ϑ_c temperatura în ax, q' căldura conținută inițial în corp, $Bi=\frac{\alpha l}{\lambda}$ criteriul Biot, $Fo=\frac{at}{l^2}$ criteriul Fourier, iar f, φ și ψ sunt funcțiuni deduse teoretic sau experimental. Fig. *VI* reprezintă aceste funcțiuni pentru pereții cilindric și sferic. —

Convecția căldurii e transferul de căldură condiționat de mișcarea de convecție a fluidelor. Mișcarea acestora poate fi cauzată de variația în spațiu a greutății specifice în câmpul de gravitație și în acest caz, se numește, convecție liberă, sau poate fi produsă prin acționarea mecanică, din afară, și se numește în acest caz convecție forțată. Convecția căldurii urmează legea de convecție a lui Newton, care pune densitatea curentului de căldură sub forma $q=\alpha\Delta\vartheta$. Schimbul de căldură prin convecție e influențat de peliculele de fluid cari se formează la suprafețele de separație solid-fluid și cari se datoresc adeziunii și viscozității fluidului. În acestea, schimbul de căldură se face conform ecuației de conducție convectivă Fourier-Kirchhoff, a căldurii:

$$\frac{\partial\vartheta}{\partial t}+\bar{v} \text{ grad } \vartheta=\lambda \text{ divgrad } \vartheta,$$

unde $\bar{v}$ e vitesa fluidului. Celelalte legi cari interesează în convecție sunt legile de mișcare a fluidelor vâscoase: Legea continuității:

$$\frac{\partial\rho}{\partial t}+\text{div }(\rho\,\bar{v})=0$$

și ecuația lui Navier-Stokes:

$$\rho\left(\frac{\partial v_i}{\partial t}+\frac{\partial v_i}{\partial x_i}\right)=-\frac{\partial_p}{\partial x_i}$$

$$+\mu\left[\text{divgrad } \bar{v}_i+\frac{1}{3}\frac{\partial}{\partial x_i}(\text{div } \bar{v})\right]-\rho g_i-\rho g_i\beta\Delta\vartheta,$$

unde ρ e densitatea p e presiunea, g e accelerația gravitației, β e coeficientul de dilatare și μ e viscozitatea fluidului.

Rezolvarea directă a acestui sistem de ecuații pentru cazurile importante în tehnică nefiind posibilă, se fac simplificări importante sau se folosește metoda similitudinii. În cazuri speciale, cum e convecția la schimbarea stării de agregare, se fac simplificări specifice.

Ecuațiile criteriale folosite în convecție, în cazul curgerilor cu vitese mici (sub vitesa punctului în condițiunile de curgere), sunt de forma:

$$Nu=c\,Re^m\,Cr^n\,Pr^p\,Fo^b\,K^s\,Le^u,$$

unde $Nu=\frac{\alpha l}{\lambda}$ e criteriul Nuselt; $Re=\frac{vl}{\nu}$ e criteriul Reynolds (ν find viscozitatea cinematică); $Gr=\frac{gl^3}{\nu^2}\beta\Delta\vartheta$ e criteriul Grasshoff; $Pr=\frac{\nu}{a}$ e criteriul Prandtl; $Fo=\frac{at}{l^2}$ e criteriul Fourier; $K=\frac{\gamma}{c_p\Delta\vartheta}$ e criteriul Kutateladze (γ fiind căldura latentă de vaporizare și c_p fiind căldura specifică la presiune constantă) și $Le=\frac{a}{kd}$ e criteriul Lewis (k fiind coeficientul de evaporare). Parametrii din criterii sunt valori medii.

La convecția forțată în regim staționar, fără schimbarea stării de agregare, n, b, s și u sunt aproape nuli, astfel încât

$$Nu=c\,Re^m\cdot Pr^p.$$

Cum Pr la gaze e constant

$$Nu=c\,Re^m Pr^u.$$

În cazul convecției libere în regim staționar, fără schimbarea stării de agregare, m, r, s respectiv u, sunt nuli și

$$Nu=c\,Gr^n\,Pr^p \text{ sau, la gaze, } Nu=c\,Gr^n.$$

Determinarea constantei și a exponenților din aceste ecuații simplificate, cu domeniud e utilizare restrâns, se face pentru fiecare domeniu experimental. De exemplu: În convecția forțată, cu neglijarea gravitației și schimbarea stării de agregare:

La plăci, pentru $10^5<Re<10^6$

$$Nu=0{,}0356\,Re^{0,8}\,Pr^{0,4} \text{ și } \alpha=0{,}0356\frac{\lambda}{l}\cdot Re^{0,8}\,Pr^{0,4}.$$

La aer: $Nu=0{,}032\,Re^{0,8}$.

La tuburi cu circulație interioară, în regim laminar, pentru $Re<2{,}4\cdot 10^3$ și $\frac{l}{d}<0{,}04\,Re\,Pr$

$$Nu=1{,}615\left(\frac{d}{l}\,Re\,Pr\right)^{\frac{1}{3}} \text{ la răcire}$$

$$Nu=2{,}4\left(\frac{d}{l}\,Re\,Pr\right)^{\frac{1}{3}} \text{ la încălzire, iar pentru}$$

$\frac{l}{d}>0{,}056\,Re\,Pr$,

$Nu=3{,}66$.

În regim turbulent, $10\,000<Re<400\,000$ și $0{,}7<Pr<200$.

$$Nu=100\left(\frac{Re}{30\,000}\right)^{0,8} Pr^{0,35} \text{ la răcire}$$

$$Nu=100\left(\frac{Re}{40\,000}\right)^{0,8} Pr^{0,45} \text{ la încălzire.}$$

Influența curburii tuburilor e exprimată printr'un coeficient $\varepsilon_c = 1 + 1{,}77 \frac{d}{R}$, în care d e diametrul tubului și R e raza de curbură. Influența lungimii țevii e exprimată printr'un alt coeficient ε_l, dat în tabele sau în diagrame. Rugozitatea are de asemenea influență. Forma țevii se exprimă prin lungimea caracteristică, sub forma metrului echivalent $d_e = \frac{4S}{u}$, în care u e perimetrul pe care se face schimbul de căldură.

La tuburile cu circulație exterioară perpendiculară sau inclinată față de ax, α variază pe periferia tubului, datorită schimbării caracterului curgerii. Practic, se utilizează valoarea medie $\alpha_m = \frac{1}{\pi d}\int_0^{\pi d} \alpha dl$, valoare dată de ecuațiile criteriale $Nu = c\ Re^m Pr^n$ sau $Nu = c'\ Re^n$ pentru aer. Valorile c, c' m și n au valori date în tabele.

La bateriile de tuburi cu circulație exterioară perpendiculară sau inclinată pe ax, ecuația criterială e: $Nu = c\ \varepsilon\ Re^m\ Pr^{0,4}$ sau $Nu = c'\ \varepsilon\ Re^m$ pentru aer. Valorile constantelor și exponenților sunt date în tabele pentru fiecare domeniu de aplicație.

Coeficientul total e

$$\alpha_m = \frac{\sum\limits_i n_i\, \alpha_i}{\sum\limits_i n_i}.$$

unde $\sum\limits_i n_i$ e numărul de țevi.

Influența unghiului de atac se exprimă printr'un coeficient de corecție ε_φ.

În convecția liberă fără schimbarea stării de agregare, ecuația generală are forma:

$Nu = c(Gr\ Pr)_m^n$ cu media artimetică a temperaturilor $\vartheta_m = \frac{\vartheta_p + \vartheta_f}{2}$ și cu valorile constantei c și exponentului n din tabele în funcțiune de domeniul determinat de valoarea lui $(Gr\ Pr)_m$.

La convecția cu schimbarea stării de agregare (evaporare, fierbere și condensare) se introduc, prin factorii adecvați, criterii caracteristice. La evaporare se introduce criteriul Lewis $Le = \frac{a}{kd}$, β fiind coeficientul de evaporare și kd coeficientul de difuziune $\frac{\alpha}{\beta} = c_p\ Le^{0,95}$, unde β se măsoară direct sau se determină din relații experimentale.

La fierbere, coeficientul de schimb superficial. e dat de relația:

$$Nu = 0{,}075\ Pr^{-0,5} K_c^{0,7} K_d^{0,33},$$

în care $K_c = \frac{pl}{\lambda\sigma} \cdot \frac{\gamma' - \gamma''}{\gamma'}$ e criteriul care determină centrii activi de vaporizare, σ e tensiunea superficială și $K_d = \frac{\gamma'}{\gamma''} \cdot \frac{c\sigma}{\gamma pl} \cdot \frac{\gamma'}{\gamma' - \gamma''}$ e criteriul care determină frecvența de desprindere a bășicuțelor de vapori.

Solicitarea termică critică e

$$K_c = 995\ Pr^{0,5}\ K_d^{-0,66}\ Ar^{0,25},$$

unde criteriul Arhimede este $Ar = \frac{gl^3}{\nu^2}, \frac{\gamma' - \gamma''}{\gamma'}$.

La condensare, teoria peliculelor duce la relația criterială:

$$Nu = c\,(Ga,\ Pr,\ K)^{0,25}$$

unde $Ga = \frac{gl^3}{\nu^2}$ e criteriul Galileu, K e criteriul lui Kutateladze și c are valorile 1,15 pentru țevile verticale și 0,72 pentru cele orizontale.

Formula se folosește sub forma:

$$\alpha = c\sqrt[4]{\frac{\gamma^2\,\vartheta\lambda^3}{\mu}} \cdot \sqrt[4]{\frac{\gamma}{l\Delta\vartheta}}.$$

În studiul schimbului global de căldură se ține seamă de transferul de căldură, atât prin radiație, cât și prin conducție și convecție; se introduc coeficientul global de schimb și rezistența totală de trecere într'o ecuație de tipul:

$$Q = KS_1,\ \Delta\vartheta = \frac{1}{R_t}\Delta\vartheta.$$

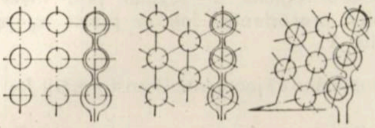
În aceasta, în cazul general:

$$R_t = \sum_i R_i = \frac{1}{S_1\alpha_1} + \frac{1}{S_1}\frac{1}{\varepsilon_f}\frac{\delta_t}{\lambda_m} + \frac{1}{S_2\,\alpha_2},$$

unde $\alpha = \alpha_i + \alpha_r$ iar ε_f e un coeficient de formă. Astfel: la peretele plan, $\varepsilon_f = 1$, la peretele cilindric $\varepsilon_f = (d_1 - d_2)/d_1 \ln \frac{d^2}{d_1}$ la peretele sferic $\varepsilon_f = d_1/d_2$ etc.

Problemele tehnice referitoare la schimbul global de căldură pot consista în intensificarea sau în reducerea lui (izolații), respectiv în reglarea lui, în sistemele tehnice cari au o temperatură optimă de funcționare. Intensificarea schimbului de căldură e necesară pentru a se putea micșora suprafața de schimb, la schimbătoarele de căldură, și pentru a asigura răcirea mașinilor mari, în cari producerea de căldură e proporțională cu volumele și deci cu puterea a treia a lungimilor, iar schimbul de căldură e proporțional, la diferențe de temperatură date, cu suprafețele și deci cu puterea a doua a lungimilor (cu cât mașina e mai mare, cu atât răcirea e mai dificilă fără o intensificare a schimbului de căldură). Această intensificare se urmărește prin micșorarea mărimii R_t respectiv prin mărirea lui KS_1. Micșorarea lui R_t se realizează numai prin micșorarea celei mai mari dintre rezistențele R_i, deci prin mărirea celui mai mic dintre componenții α_1, S_1, α_2, S_2 și $\varepsilon_f \frac{\lambda_m}{\delta_t} S_1$. În cazul intensificării se iau ca bază termenii $\alpha_1\ S_1$ și $\alpha_2\ S_2$, cari sunt mici față de ultimul. Mărirea lui α se realizează, în special pentru gaze (unde α e mic în raport cu valoarea lui la lichide), prin mărirea vitesei de curgere $(Nu = cRe^m Pr^p)$ și prin mijloace mecanice externe (ventilatoare sau pompe). Mărirea vitesei e limitată de condiţiuni de economie. Mărirea suprafeţei S în zona celui mai mic d (în special la gaze, când două medii: — un gaz şi un lichid — se găsesc de cele două părţi ale peretelui) se face prin introducerea nervurilor la plăci, a proeminenţelor aciculare la plăci şi tuburi şi a aripioarelor, la tuburi.

Intensificarea schimbului de căldură la condensaţie, în ţevile verticale, se face prin introducerea căciulilor de reduceri ale filmului de condensat, iar la fasciculele de ţevi orizontale prin aşezarea relativă a ţevilor. Aşezarea convenabilă e cea din fig. *VII* în dreapta.



VII. Schema aşezării relative a ţevilor într'un condensator după trei tipuri diferite.

Izolarea se realizează prin mărirea rezistenţei totale R_t, respectiv prin scăderea mărimii KS_1. Se poate acţiona în special asupra termenului $\varepsilon_f \lambda_m/\delta_i$; uneori se poate micşora mărimea α, datorită scăderii schimbului prin radiaţie $\alpha_r (\alpha=\alpha_c+\alpha_r)$. Micşorarea mărimii α_r se realizează prin efectul de paravan. Pe baza acestuia se realizează materialul izolant compus din foiţe foarte subţiri de aluminiu, aşezate la distanţe foarte mici una de alta. Acţionarea asupra termenului $\varepsilon_f \lambda_m S_1/\delta_t$ se face prin micşorarea mărimii λ_m alegând un material cu conductibilitate mică. Astfel de materiale sunt izolante din cauza conducţiei slabe a gazelor, pe cari le cuprind, în straturi foarte subţiri şi în globule cu diametru mic, astfel încât în ele să nu se producă mişcări convective. De exemplu, efectul de izolaţie al straturilor de aer e bine cunoscut şi larg folosit. Acţionarea asupra termenului $\varepsilon_f \lambda_m S_1/\delta_t$ se poate face şi prin mărirea grosimii δ_t, deci a stratului de izolant; această mărire e limitată prin consideraţii de economie.

O problemă importantă a izolaţiilor o constitue comportarea ansamblului izolat faţă de umiditate.

În construcţiile de clădiri şi industriale (de cuptoare) izolaţia trebue aşezată astfel, încât condensarea vaporilor să nu distrugă instalaţia prin congelarea umezelii pătrunse în pereţi.

Problemele tehnice pe cari le pune transferul de căldură în schimbătoarele de căldură (v.), prin cari se face transferul de căldură dela un mediu la altul, în procese de încălzire, fierbere, vaporizare, condensare, răciri, sau în orice alte procese la cari participă procesele elementare specificate mai sus, se rezolvă, în cazuri mai simple, prin calcul, iar în cazuri complicate, prin modelare. La construirea mediului unui schimbător se alege, de obiceiu, scara geometrică, celelalte scări fiind determinate de condiţiunile de similitudine (egalitatea valorilor criteriale determinante). Scara la care se construeşte modelul trebue să nu condiţioneze deosebiri sensibile între fenomenele din model şi cele din original şi să nu schimbe raportul dintre fenomenele principale şi efectele secundare însoţitoare. De aceea, la construcţia de serie, încercările se fac direct pe original, calculele fiind verificate pe prototip, iar când aceasta nu e posibil şi schimbătorul prezintă mare importanţă, verificarea se face pe un model la scară redusă.

1. **Transferarea** ochiurilor [надевание петель; transfer des mailles; Maschenversetzung; mesh transfer; szemnagyság-változtatás]. *Ind. text.*: Operaţiune de trecere a ochiurilor manşetei unui ciorap (tricotată pe altă maşină) de pe dinţii unui pieptene circular (numit gherghef) pe acele maşinii circulare automate de tricotat ciorapi.

2. **Transfilaj.** *Nav. m.* V. Firuială.

3. **Transformare** [преобразование; transformation; Umwandlung; transformation; átalakitás]. 1. *Alg.*: Corespondenţă între două mulţimi A şi B, astfel că unui element a, aparţinând mulţimii A, îi corespunde un element b, aparţinând mulţimii B, adică $a \to b$.

4. **Transformare** [преобразование; transformation; Umwandlung; transformation; átalakitás, transzformáció]. 2. *Topol.*: Corespondenţă între două spaţii topologice X şi Y, astfel că fiecărui punct x al lui X îi corespunde un punct y bine determinat al lui Y. Dacă orice punct y al lui Y corespunde cel puţin unui punct x al lui X, se obţine o transformare a lui X în Y, sau reprezentarea lui X pe Y.

În sensul acestei definiţii, transformările dela spaţiu la spaţiu constitue o generalizare a noţiunii de funcţiune, în care X are rolul câmpului de variaţie al variabilei independente (în cazul de faţă, punctul x), iar Y acela al variabilei dependente (adică punctul y).

Prin analogie cu notaţia clasică, o transformare dela spaţiul X la spaţiul Y se scrie sub forma

$$y=\mathrm{f}(x).$$

Notând cu $\mathrm{f}(A)$ imaginea unei mulţimi A care e inclusă în mulţimea X, mulţimea punctelor lui X cari au ca imagine punctele unei mulţimi B, incluse în Y, se notează cu $\mathrm{f}^{-1}(B)$, notaţiile rămânând valabile chiar dacă A şi B se reduc la câte un punct.

Transformarea $y=\mathrm{f}(x)$ e continuă în punctul x, dacă, oricare ar fi vecinătatea V_y a punctului y care e imaginea lui x, există o vecinătate U_x a lui x, astfel încât $\mathrm{f}(U_x)$ e inclus în V_y.

Când funcţiunea $y=\mathrm{f}(x)$ e continuă în fiecare punct x al unei mulţimi A incluse în X (mulţime care poate fi chiar X însuşi), transformarea e continuă pe mulţimea A. —

O definiție mai directă a noțiunii de transformare continuă dela X la Y, care nu are nevoie de trecerea prin continuitatea într'un punct x al lui X, e următoarea: Pentru ca $y=\mathrm{f}(x)$ să fie continuă pe X, trebue și e deajuns ca, oricare ar fi mulțimea închisă (deschisă) F inclusă în Y, mulțimea $\mathrm{f}^{-1}(F)$ să fie, de asemenea, închisă (deschisă).

O transformare continuă oarecare nu are, în general, proprietățile inverse precedentelor, adică: F fiind o mulțime închisă oarecare din X, mulțimea $\mathrm{f}(F)$ nu e neapărat închisă în Y. De asemenea, o mulțime deschisă oarecare a lui X nu se transformă totdeauna într'o mulțime deschisă oarecare a lui Y, printr'o transformare continuă oarecare. De exemplu, transformarea dela planul X de coordonate (x_1, x_2), la planul Y de coordonate (y_1, y_2), definită prin relațiile

$$y_1=e^{x_1}\cos x_2, \quad y_2=e^{x_1}\sin x_2,$$

transformă semidreapta $x_1 \leq 0$, $x_2=0$, mulțime închisă în X, în mulțimea $0<y_1\leq 1$, $y_2=0$, care nu e închisă în Y; iar transformarea

$$y_1=x_1^2, \quad y_2=x_2,$$

transformă orice mulțime deschisă a planului X care e tăiat de axa x_2, într'o mulțime care nu mai e deschisă în Y.

Transformările continue, cari conservă mulțimile deschise, au un rol important în caracterizarea topologică a funcțiunilor analitice de o variabilă complexă.

1. **Transformare analitică** [аналитическое преобразование; transformation analytique; analytische Umwandlung; analytical transformation; analitikus átalakitás]: Transformarea punctuală (v.) $x \rightarrow \bar{x}$ între două spații X, $\overline{X}$, definită simbolic prin $\bar{x}=\mathrm{f}(x)$, $\mathrm{f}(x)$ fiind o funcțiune analitică (care poate fi desvoltată în serie convergentă) în întregul spațiu X sau într'un domeniu din el.

2. ~ **de clasă C^r** [преобразование класса C^r; transformation de la classe C^r; C^r Klassenumwandlung; transformation of the C^r class; C^r osztály-átalakitás]: Corespondența $x \rightarrow y$ care transformă o regiune X dintr'un spațiu n-dimensional cu structură simplă, într'o regiune Y a aceluiași spațiu, x fiind un punct $(x^1, x^2, \cdots, x^n)$ aparținând lui X, iar y un punct din Y, definită prin relații de forma

$$y^i=y^i(x^1, x^2, \cdots, x^n), \quad (i=1, 2, \cdots, n),$$

în cari $y^i(x)$ sunt funcțiuni de clasă C^r $(r>0)$, definite în regiunea X (adică funcțiuni uniforme, definite și continue în X, având derivate parțiale până la ordinul r incluziv, de asemenea continue în tot X).

Prin regiune (aritmetică) $[x]=X$ se înțelege o mulțime de puncte, astfel încât fiecare punct al ei să fie centrul unui interval n-dimensional conținut în X (mulțime de puncte aritmetice din spațiul aritmetic cu n dimensiuni, definită de inegalitățile

$$|x^i-x_0^i|<\delta, \quad (\delta>0),$$

x_0^i fiind centrul). În baza acestei definiții, spațiul aritmetic e o regiune, deoarece fiecare punct al său e centrul unui interval n-dimensional conținut în el.

Funcțiunile $y^i(x)$ fiind de clasă C^r și într'o regiune X' inclusă în X, transformarea considerată operează și asupra oricărei regiuni X' incluse în X.

Structura regiunii Y rezultă prin inversarea ecuațiilor precedente, într'un punct x_0 aparținând lui X.

Presupunând că jacobianul transformării $J=\left|\dfrac{\partial y^i}{\partial x^j}\right|$ e diferit de zero în orice punct x din X, teorema funcțiunilor implicite dă un sistem unic de soluții, constituind transformarea inversă

$$x^i=x^i(y^1, y^2, \cdots, y^n),$$

într'un interval n-dimensional de centru y_0^i, în care funcțiunile $x^i(y)$ sunt tot de clasă C^r. Acest interval n-dimensional e în corespondență biunivocă cu o mulțime de puncte x din X, corespondență stabilită prin $y \rightarrow x$; deci, el e conținut de X, care conține imaginile tuturor punctelor din X. Cum Y e un interval n-dimensional cu centrul în y^i oarecare, Y e o regiune.

Deci, transformările de clasă C^r transformă regiunile în regiuni.

Regiunile X și Y nu sunt neapărat în corespondență biunivocă prin $x \rightarrow y$, chiar dacă $J \neq 0$ în fiecare punct x din X.

O transformare C^r, operând asupra unei regiuni X, e regulată, dacă e o transformare biunivocă și dacă jacobianul său e diferit de zero în orice punct x al regiunii X.

Fiind date două transformări regulate de clasă C^r $(r>0)$: $x \rightarrow y$, definită în regiunea $X \rightarrow Y$, și $y \rightarrow z$, definită în regiunea $Y \rightarrow Z$, rezultanta lor, transformând pe X în Z, e o transformare regulată de clasă C^r. De asemenea, inversa unei transformări regulate de clasă C^r e regulată de clasa C^r.

3. ~ **funcțională** [функциональное преобразование; transformation fonctionelle; Funktions umwandlung; functional transformation; funkcionális átalakitás]: Corespondență între funcțiunile unei anumite clase de funcțiuni (numită domeniul transformării) și funcțiunile altei clase.

4. ~ **interioară** [внутренее преобразование; transformation intérieure; innere Umwandlung; inner transformation; belső átalakitás]: Transformarea continuă a unei varietăți topologice V cu două dimensiuni, într'o altă varietate cu acelaşi număr de dimensiuni W, sau o parte a lui W, având următoarele proprietăți: Transformă orice mulțime deschisă a lui V într'o mulțime deschisă

a lui W; nu transformă niciun continuum al lui V într'un punct unic al lui W. — Orice transformare topologică e o transformare interioară; de asemenea, e transformare interioară orice funcțiune analitică. — Noțiunea a fost introdusă în Matematice de S. Stoilov; ea are proprietăți remarcabile.

1. **Transformare Laplace** [преобразование Лапласа; transformation de L.; L.-Transformation; L. transformation; L. átalakitás]: Transformare funcțională a unei funcțiuni f (t) de variabilă reală t, definită de

$$\varphi(\overline{p}) \equiv \mathcal{L}\{\mathrm{f}(t)\} = \int_0^\infty \mathrm{f}(t)\, e^{-\overline{p}t}\,\mathrm{d}t,$$

unde $\overline{p} = c + j\vartheta$ e o mărime în general complexă, a cărei parte reală, pozitivă, c, lasă la stânga dreptei Re $(\overline{p}) = c$ singularitățile funcțiunii $\mathcal{L}\{\mathrm{f}(t)\}$.

Transformarea Laplace e utilizată, în Fizică și în Tehnică, în studiul serviciului transitoriu al unor sisteme fizice cărora li se aplică principiul superpoziției. Ea e utilizată în Matematice în calculul unor integrale definite, în rezolvarea unor ecuații diferențiale, integrale și integrodiferențiale, în demonstrarea regulilor calculului cu operatori (v.) al lui Heaviside, etc.

Dacă $\mathrm{f}(0) = \mathrm{f}'(0) = \cdots = \mathrm{f}^{(n-1)}(0) = 0$, transformarea Laplace satisface relația

$$\mathcal{L}\{\mathrm{f}^{(k)}(t)\} = \overline{p}^{k}\,\mathcal{L}\{\mathrm{f}(t)\};$$

de asemenea:

$$\mathcal{L}\left\{\int_0^t \mathrm{f}(t)\,\mathrm{d}t\right\} = \frac{1}{\overline{p}}\,\mathcal{L}\{\mathrm{f}(t)\}.$$

Transformata Laplace a funcțiunii în treaptă, care are valoarea f $(t) = 0$ pentru $t < 0$ și $\mathrm{f}(t) = K$ pentru $t \geq 0$, este $K : \overline{p}$; transformata Laplace a funcțiunii impulsie, care e nulă în exteriorul intervalului $0 < t < \varepsilon$, iar în acest interval are valoarea $K : \varepsilon$, unde ε tinde către zero, este K; transformatele Laplace ale funcțiunilor $e^{\alpha t}$, sin ωt și cos ωt sunt, respectiv,

$$\frac{1}{\overline{p} - \alpha}, \quad \frac{\omega}{\overline{p}^2 + \omega^2} \quad \text{și} \quad \frac{\overline{p}}{\overline{p}^2 + \omega^2};$$

etc. Funcțiunea f(t) se numește adesea funcțiunea original, iar $\mathcal{L}\{\mathrm{f}(t)\}$ se numește imaginea ei Laplace, transformata ei Laplace, sau funcțiunea ei imagine (Laplace).

În calculul transformatei Laplace se utilizează câteva teoreme referitoare la această transformare. Cele mai importante teoreme sunt:

Teorema adunării:

Dacă

$$\varphi_1(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}_1(t)\}$$

și

$$\varphi_2(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}_2(t)\},$$

rezultă

$$\varphi_1(\overline{p}) \pm \varphi_2(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}_1(t) \pm \mathrm{f}_2(t)\}.$$

Teorema înmulțirii și împărțirii cu o constantă: Dacă a e un factor independent de timp, atunci pentru $\varphi(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}(t)\}$ se obține

$$a\,\varphi(\overline{p}) = \mathcal{L}\{a\,\mathrm{f}(t)\}$$

și

$$\frac{\varphi(\overline{p})}{a} = \mathcal{L}\left\{\frac{\mathrm{f}(t)}{a}\right\}.$$

Teorema derivării în raport cu un parametru a: Dacă

$$\varphi(\mathrm{f}) = \mathcal{L}\{p(t)\},$$

rezultă

$$\frac{\mathrm{d}\varphi(\overline{p})}{\mathrm{d}a} = \mathcal{L}\left\{\frac{\mathrm{d}\,\mathrm{f}(t)}{\mathrm{d}a}\right\}.$$

Teorema înmulțirii imaginii cu parametrul $\overline{p}$:

$$\overline{p}^n\varphi(\overline{p}) - \overline{p}^n\mathrm{f}(0) - \overline{p}^{n-1}\mathrm{f}(0)\cdots p\,\mathrm{f}^{(n-1)}(0) = \mathcal{L}\left\{\frac{\mathrm{d}^n\mathrm{f}(t)}{\mathrm{d}t^n}\right\}.$$

Când $\mathrm{f}(0) = 0$; $\mathrm{f}'(0) = 0$, etc. se obține:

$$\overline{p}\,\varphi(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}'(t)\}; \; p^2\varphi(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}''(t)\};$$
$$\overline{p}^n\varphi(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}^n(t)\}.$$

Teorema împărțirii imaginii prin parametrul $\overline{p}$:

$$\frac{\varphi(\overline{p})}{\overline{p}} = \mathcal{L}\left\{\int_{-\infty}^{0}\mathrm{f}(t)\,\mathrm{d}t\right\} = \mathcal{L}\left\{\int_{-\infty}^{t}\mathrm{f}(t)\,\mathrm{d}t\right\};$$

dacă $\mathrm{f}(t) = 0$ pentru $t \leq 0$ atunci

$$\frac{\varphi(\overline{p})}{\overline{p}} = \mathcal{L}\left\{\int_0^t \mathrm{f}(t)\,\mathrm{d}t\right\}.$$

Teorema decalării parametrului $\overline{p}$ cu o valoare oarecare a:

$$\frac{\varphi(\overline{p} \pm a)}{\overline{p} \pm a} = \mathcal{L}\left\{\int_0^t \mathrm{f}(t)\,e^{\pm at}\,\mathrm{d}t\right\}.$$

Teorema întârzierii (decalării originii timpului): Dacă

$$\varphi(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}(t)\},$$

atunci

$$e^{-\overline{p}\tau_0}\varphi(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}(t - \tau_0)\},$$

cu condițiunea că pentru $t < \tau_0$ funcțiunea $\mathrm{f}(t - \tau_0) = 0$.

Teorema asemănării, a fiind o mărime reală pozitivă $\gtreqless 1$: Dacă

$$\varphi(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}(t)\},$$

atunci

$$\varphi(a\overline{p}) = \mathcal{L}\left\{\mathrm{f}\left(\frac{t}{a}\right)\right\}.$$

Teorema înmulțirii imaginilor funcțiunilor originale (teorema lui Borel):

Dacă

$$\varphi_1(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}_1(t)\} \text{ și } \varphi_2(\overline{p}) = \mathcal{L}\{\mathrm{f}_2(t)\},$$

atunci

$$\frac{1}{\overline{p}}\,\varphi_1(\overline{p})\,\varphi_2(\overline{p}) = \mathcal{L}\left\{\int_0^t \mathrm{f}_1(\tau)\,\mathrm{f}_2(t - \tau)\,\mathrm{d}\tau\right\}$$
$$= \mathcal{L}\left\{\int_0^t \mathrm{f}_1(t - \tau)\,\mathrm{f}_2(\tau)\,\mathrm{d}\tau\right\}.$$

Trecerea dela funcțiunea imagine $\varphi(\bar{p})$ la funcțiunea original $f(t)$ se face cu ajutorul formulei de inversiune a lui Mellin—Fourier:

$$f(t)=\frac{1}{2\pi j}\int_{c-j\infty}^{c+j\infty} e^{\bar{p}t}\,\varphi(\bar{p})\,\mathrm{d}\bar{p}.$$

Când funcțiunea $\varphi(\bar{p})$ e câtul a două polinoame, această formulă dă, pentru funcțiunea original, expresiuni cari se găsesc sub Operatori, calculul cu ~ (v.). —

Fie, de exemplu, de determinat curentul $i(t)$ care trece printr'un circuit electric format din legarea în serie a unei rezistențe R, cu o bobină de inductivitate L și cu un condensator de capacitate C, după ce i se aplică, în momentul $t=0$, tensiunea la borne constantă U_b. Fenomenele din circuit satisfac ecuația

$$U_b=Ri+L\frac{\mathrm{d}i}{\mathrm{d}t}+\frac{1}{C}\int i\,\mathrm{d}t,$$

a cărei transformată Laplace este:

$$\mathcal{L}\{U_b\}=\frac{U_b}{\bar{p}}=\left(R+\bar{p}L+\frac{1}{\bar{p}C}\right)\mathcal{L}\{i\},$$

de unde rezultă $\mathcal{L}\{i\}$ și, deci, cu ajutorul formulei de inversiune, însuși i (v. sub Operatori, calculul cu ~).

1. Transformare punctuală [точечноа преовразование; transformation ponctuelle; Punkt Umwandlung; punctual transformation; pontos átalakitás]: Corespondență între o mulțime de puncte (aritmetice) x formând un spațiu X, și mulțimea punctelor $\bar{x}$ cari aparțin unui spațiu $\bar{X}$, astfel că unui punct x care aparține lui X îi corespund unu sau mai multe puncte $\bar{x}$ aparținând lui $\bar{X}$. Dacă oricărui punct x aparținând lui X îi corespunde un singur punct $\bar{x}$ aparținând lui $\bar{X}$, corespondența punctuală respectivă constitue o transformare univocă a lui X în $\bar{X}$, scriindu-se $x\to\bar{x}$; dacă unui punct anumit x aparținând lui X îi corespunde în $\bar{X}$ un anumit punct $\bar{x}$, iar pentru $\bar{x}$ aparținând lui $\bar{X}$ dat există un singur punct x din X corespondent, adică dacă două puncte distincte ale lui X nu sunt corespondentele unui aceluiași punct din $\bar{X}$, transformarea $x\to\bar{x}$ e nesingulară. Transformarea $\bar{x}\to x$ constitue, în acest caz, transformarea inversă a lui $x\to\bar{x}$.

De exemplu, transformarea lineară și omogenă

$$\bar{x}^i=a^i_j x^j;\ (i,j=1,\ 2,\cdots,n),$$

în care a^i_j sunt constante date, e nesingulară dacă determinantul $a=\left|a^i_j\right|$ e diferit de zero. Notând cu A^i_j minorul normalizat al lui a^i_j în determinantul a, ținând seamă că

$$a^i_j A^j_k=\delta^j_k,\quad a^i_j A^l_i=\delta^l_j$$

(δ^l_j fiind simbolul lui Kronecker), adică $\delta^l_j=1$ când $i=l$ și $\delta^l_j=0$ când $j\neq l$, înmulțind transformarea considerată cu A^j_k și sumând după indicele j, se obține transformarea inversă, sub forma

$$x^i=A^i_j\bar{x}^j,$$

și e dată tot de relații lineare și omogene.

În cazul a două plane π și π', în cari $(x,\ y)$ și $(x',\ y')$ sunt coordonate cartesiene, o transformare punctuală e definită prin formulele

$$x'=f(x,\ y),\qquad y'=g(x,\ y),$$

unde f și g sunt funcțiuni definite în tot planul π sau într'o porțiune (domeniu) din el. Dacă funcțiunile f și g sunt continue, iar corespondența e biunivocă, se obține transformarea topologică a planului π pe planul π'.

Cele mai simple transformări punctuale plane sunt transformarea prin inversiune și transformarea omografică. Ele au proprietatea de a transforma două curbe tangente în două curbe de asemenea tangente.

Pe dreaptă, exemplul cel mai simplu de transformare punctuală (în același timp și topologică) îl constitue proiectivitățile (omografiile), caracterizate prin proprietatea de a păstra biraporturile

$$x'=\frac{ax+b}{cx+d}.$$

2. ~ topologică [топологическое преобразование; transformation topologique; topologische Umwandlung; topological transformation; topologiai átalakitás]: Corespondență $y=f(x)$ biunivocă și bicontinuă (sau topologică) între două spații X și Y.

Două spații, sau două mulțimi aparținând sau nu unui aceluiași spațiu, între cari se poate stabili o corespondență topologică, se numesc omeomorfe. Spațiile (sau mulțimile) sunt considerate, în acest caz, ca topologic echivalente. În topologie, omeomorfia are rolul egalității a două figuri în geometria euclidiană elementară, al echivalenței proiective în geometria proiectivă, sau al reprezentării cu păstrarea unghiurilor în geometria conformă.

Proprietățile topologice ale unei mulțimi sau ale unui spațiu (adică acelea cari rămân invariante printr'o transformare topologică oarecare) sunt proprietăți pur calitative ale figurilor, cari fac apel numai la continuitate și nu la noțiunea de măsură.

3. Transformare [преобразование; transformation; Umwandlung; transformation; átalakitás]. 3. *Geom.*: Corespondență biunivocă între elementele (punctele) unei mulțimi care constitue un spațiu (sau o varietate) cu un anumit număr de dimensiuni.

Dacă spațiul e n-dimensional, raportat la coordonatele $x^1,\ x^2,\cdots,x^n$, o transformare are forma

$$\text{(T)}\qquad y^i=f^i(x^1,x^2,\cdots,x^n),\ (i=1,\ 2,\cdots n),$$

unde y^i sunt coordonatele punctului corespondent lui x^i, iar f^i sunt funcțiuni definite în întregul spațiu sau într'un domeniu din el, continue și derivabile.

Presupunând că determinantul funcțional al transformării (jacobianul) e diferit de zero, relațiile

$$(\mathrm{T}^{-1}) \quad x^k = v^k (y^1, y^2, \cdots, y^n), \ (k=1, 2, \cdots, n)$$

definesc transformarea T^{-1}, inversă transformării T. Notând cu $M(x^i)$ punctul de coordonate x^i și cu $N(y^i)$ corespondentul său prin T, transformarea T^{-1} face să corespundă lui N, punctul M. Legătura dintre punctele M și N, transformate unul în altul prin corespondența T^{-1}, T, — se scrie

$$N = \mathrm{T}(M), \quad M = \mathrm{T}^{-1}(N).$$

Fie transformarea T și o alta $\overline{\mathrm{T}}$, definită de formulele

$$(\overline{\mathrm{T}}) \quad z^i = \psi^i (y^1, y^2, \cdots, y^n);$$

aceasta din urmă face ca punctul $N(y^i)$ să corespundă punctului P de coordonate $(z^1, z^2, \cdots z^n)$. Corespondența dintre punctele M și P, care se stabilește în acest fel, se numește transformarea produs a transformărilor T, $\overline{\mathrm{T}}$, —și se notează cu $\mathrm{T}\,\overline{\mathrm{T}}$. Schimbând notațiile și notând coordonatele punctului P cu $(y^1, y^2, \cdots y^n)$, se poate scrie

$$y^i = \psi^i (f^1, f^2, \cdots, f^n)$$

și aceste relații definesc transformarea produs $\mathrm{T}\,\overline{\mathrm{T}}$.

În particular, transformarea dată prin relațiile

$$(\mathrm{E}) \quad y^1 = x^1, \ y^2 = x^2, \cdots, \ y^n = x^n$$

se numește transformarea identică sau transformarea unitate și se notează cu E.

Aceasta face ca fiecare punct al spațiului sau al varietății să-și corespundă lui însuși. E clar că

$$\mathrm{T}\,\mathrm{T}^{-1} = \mathrm{E}; \ (\mathrm{T}^{-1})^{-1} = \mathrm{T}.$$

1. **Transformare** de coordonate [преобразование координат; transformation des coordonnées; Umrechnung von Koordinaten; transformation of coordinates; koordináta-átalakitás]: Corespondență biunivocă și bicontinuă între sistemul de coordonate $(x^1, x^2, \cdots, x^n)$ și sistemul de variabile $(y^1, y^2, \cdots y^n)$ ale unui spațiu X_n cu n dimensiuni, definită prin formule de forma

$$y^i = f^i (x^1, x^2, \cdots, x^n), \ (i=1, 2, \cdots, n),$$

unde f^i sunt funcțiuni continue și univoce, admițând formulele inverse

$$x^i = \varphi^i (y^1, y^2, \cdots, y^n),$$

φ^i fiind de asemenea funcțiuni continue și univoce, variabilele y^i constituind ele însele un sistem de coordonate.

Interpretând pe y^i drept coordonate într'un spațiu Y_n, aceste formule realizează o corespondență bicontinuă și biunivocă între cele două spații X_n și Y_n.

De asemenea, dacă x^i sunt coordonatele cartesiene ale unui punct din spațiul euclidian cu n dimensiuni E_n, rezultă că există o corespondență bicontinuă și biunivocă, deci o transformare topologică, între punctele P ale spațiului X_n și punctele Q ale spațiului E_n, deoarece se poate realiza o corespondență biunivocă și bicontinuă între X_n și E_n, luând, drept puncte corespondente P, Q în cele două spații, punctele cari au aceleași coordonate $(x^1, x^2, \cdots, x^n)$. Se mai spune că spațiul X_n e imaginea topologică a spațiului euclidian E_n.

Interpretând transformarea precedentă ca o transformare de coordonate într'un spațiu euclidian E_n, în care x^i sunt coordonate cartesiene, coordonatele y^i nu mai sunt cartesiene decât dacă funcțiunile f^i sunt lineare în x^i. În general, y^i constitue coordonate curbilinii în E_n. De asemenea, dacă y^i sunt coordonate cartesiene într'un spațiu E'_n, transformarea considerată constitue o corespondență biunivocă și bicontinuă a punctelor din cele două spații E_n și E'_n. În această corespondență, varietăților lineare cu una, două,$\cdots$,$(n-1)$ dimensiuni (drepte, plane,$\cdots$,hiperplane) ale spațiului E_n le corespund, în general, varietăți curbe cu una, două,$\cdots$,$(n-1)$ dimensiuni (curbe, suprafețe,$\cdots$,hipersuprafețe) în spațiul E'_n.

Dintre transformările de coordonate, următoarele au proprietăți remarcabile:

2. ~ afină [аффинное преобразование; transformation affine; Affinierungsumwandlung; refining (affined) transformation; affin átalakitás]: Transformare definită prin relații lineare

$$x'^i = a^i_j x^j + a^i, \ (i=1, 2, \cdots, n),$$

în cari a^i_j și a^i sunt constante date, având determinantul $|a^i_j| \neq 0$.

Ele formează un grup finit cu $n\,(n+1)$ parametri.

Printr'o transformare afină sau afinitate, un vector contravariant constant se transformă într'un vector contravariant constant; același lucru se întâmplă cu un vector covariant constant sau cu un tensor constant.

Un spațiu X_n, ale cărui proprietăți au un caracter invariant față de transformările afine de coordonate, e un spațiu euclidian afin E_n. Coordonatele $x^1, x^2, \cdots, x^n$ se numesc coordonate cartesiene ale spațiului afin E_n.

Într'un spațiu afin, proprietatea unui vector sau a unui tensor de a avea coordonate constante în raport cu un sistem de coordonate cartesiene, constitue o proprietate afină a vectorului sau a tensorului considerat.

Printr'o transformare afină, o varietate lineară

$$A^h_i \, x^i = c^h, \ (h=1, 2, \cdots, m < n),$$

în care A^h_i, c^h sunt constante, se transformă într'o varietate lineară.

Dacă coeficienții a^i sunt nuli, transformările considerate păstrează originea și se numesc transformări centroafine.

În particular, când determinantul $|a^i_j| = 1$, transformările afine se numesc transformări afine unimodulare, iar pentru cazul $a^i = 0$, transformări centroafine unimodulare.

Într'un spațiu E_3, raportul ariilor a două figuri e un invariant față de o transformare afină, deoarece raportul dintre aria unei figuri și aria figurii transformate e egal cu modulul transformării. Dacă acest modul e pozitiv, ariile au același semn, deci conturele lor sunt descrise în același sens (afinitate directă). Dacă modulul e negativ, afinitatea e indirectă sau inversă: conturele sunt descrise în sensuri opuse.

Afinitățile directe formează un grup, iar cele inverse nu formează grup, deoarece produsul a două afinități inverse e o afinitate directă.

Când modulul transformării e egal cu unitatea, deci pentru transformările afine unimodulare, ariile figurilor rămân invariante — și grupul afin respectiv depinde de cinci parametri.

1. Transformare corelativă [коррелятивное преобразование; transformation corrélative; korrelative Umwandlung; correlative transformation; korrelativ átalakitás]: Corespondență biunivocă între două spații euclidiene E_n și E'_n, astfel că unui punct din E_n îi corespunde un hiperplan în E'_n. Ea e definită prin relațiile:

$$\rho\,\xi' = \sum_{j} a^i_j\, x^j \;(i,\ j = 0, 1, 2, \cdots, n),$$

x^j fiind coordonate omogene în spațiul E_n; ξ'^i, coordonate tangențiale omogene în E'_n; ρ, un factor de proporționalitate constant, iar a^i_j, constante reale date, cu determinantul $\left|a^i_j\right| \neq 0$.

Corelațiile nu formează grup, deoarece produsul a două corelații nu mai e o corelație.

În cazul a două spații E_3 și E'_3, unor plane cari trec printr'un punct le corespund puncte situate într'un plan, iar unor puncte situate pe o dreaptă d le corespund plane cari trec printr'o dreaptă d', corespondența dintre punctuala d și fasciculul de axă d' fiind proiectivă. Sin. Corelație.

2. ~ de conexiune [связное преобразование; transformation de connexion; Verbindungsumwandlung; connection transformation; konexió-átalakitás]: Trecerea dela coeficienții de conexiune $\Gamma^i_{jk}\,(x)$, în variabilele $x^1, x^2, \cdots, x^n$, ai unui spațiu cu conexiune n-dimensional X_n, la coeficienții $\Gamma'^i_{jk}\,(x')$, în variabilele $x'^1, x'^2, \cdots, x'^n$, când se face o transformare de variabile

$$x'^i = x'^i\,(x^1,\ x^2, \cdots, x^n);\ (i = 1,\ 2, \cdots, n).$$

Pentru un spațiu cu conexiune afină A_n, transformarea e de forma

$$\frac{\partial^2 x'^i}{\partial x^j\,\partial x^k} = \sum_{r,s} \Gamma'^i_{rs}\,\frac{\partial x'^r}{\partial x^j}\,\frac{\partial x'^s}{\partial x^k} - \sum_{r} \Gamma^r_{jk}\,\frac{\partial x'^i}{\partial x^r},$$

toții indicii variind în sume dela 1 la n.

În aceste formule intervin nu numai derivatele de primul ordin într'un punct $\dfrac{\partial x'^i}{\partial x^j}$, ca în cazul transformării tensiunilor, ci și derivatele de ordinul al doilea $\dfrac{\partial^2 x'^i}{\partial x^j\,\partial x^k}$. Formulele de transformare a conexiunii pot fi rezolvate, fie în raport cu Γ^i_{jk}, fie în raport cu Γ'^i_{jk}.

3. ~ de conexiune proiectivă, a lui Weyl [проективное преобразование уейля; transformation projective de connexion de W.; projektive Verbindungsumwandlung von W.; projective connexion transformation of W.; W. konexió-átalakitás]: Transformare a componentelor unei conexiuni afine $\Gamma^i_{jk}\,(x)$ într'un spațiu A_n, definită de formulele

$$\bar{\Gamma}^i_{jk} = \Gamma^i_{jk} + \delta^i_j\,\psi_k + \delta^i_k\,\psi_j,$$

ψ_k fiind un vector arbitrar, iar δ^i_k, simbolul lui Kronecker ($\delta^i_k = 1$ pentru $k = i$ și $\delta^i_k = 0$ pentru $k \neq i$). O astfel de transformare lasă invariante curbele autoparalele ale spațiului A_n, și se numește transformare proiectivă de conexiune, prin analogie cu faptul că transformarea care păstrează dreptele, curbele autoparalele ale unui spațiu euclidian, sunt transformările proiective.

4. ~ proiectivă [проективное преобразование; transformation projective; projektive Umwandlung; projective transformation; projektiv átalakitás]: Corespondență definită prin transformările lineare generale

$$x'^i = \frac{\Sigma\, a^i_k x^k + a^i}{\Sigma\, a^i_k x^k + a^0},\ (i,\ k = 1,\ 2, \cdots, n).$$

Ele formează un grup cu $(n+1)^2 - 1$ parametri și au proprietatea de a păstra, ca și afinitățile, varietățile lineare.

Deosebirea față de transformările afine consistă în faptul că, în timp ce afinitățile păstrează elementele dela infinit ale spațiului euclidian E_n, transformările proiective (proiectivitățile) pot aduce elementele dela infinit la distanță finită — și invers, pot duce elementele dela distanță finită, la infinit. Proprietățile spațiului E_n, invariante față de transformările proiective, se numesc proprietăți proiective.

O corespondență proiectivă (sau omografică) între două spații S_n și S'_n cu n dimensiuni (distincte sau nu) se scrie, în coordonate omogene, sub forma

$$\rho x'^i = \Sigma\, a^i_j x^j,\ (i,\ j = 0,\ 1,\ 2, \cdots, n),$$

unde x^i, x'^i sunt coordonatele omogene în S_n și S'_n respectiv, a^i_j sunt constante reale cu determinant nenul, iar ρ e un factor de proporționalitate constant.

În cazul a două spații tridimensionale, o astfel de transformare se numește omografie spațială. Omografiile spațiale formează un grup care depinde de 15 parametri. Ele transformă o dreaptă într'o dreaptă şi un plan într'un plan, dreptele şi planele rezultând în corespondenţă proiectivă — şi sunt determinate dacă se dau cinci perechi de puncte corespondente.

Pentru plan, grupul transformărilor omografice sau al colineaţiilor depinde de opt parametri (esenţiali), o transformare a lui fiind determinată prin patru perechi de drepte corespondente.

Pe dreaptă, transformările omografice se scriu, în coordonate neomogene, sub forma

$$x'=\frac{ax+b}{cx+d}, \quad (ad-bc\neq 0).$$

Deci, mulţimea lor depinde de trei parametri esenţiali, ele au proprietatea remarcabilă de a păstra biraporturile, fapt care face ca aceste transformări să aibă un rol esenţial în geometria proiectivă.

1. **Transformare** infinitezimală [бесконечномалое преобразование; transformation infinitésimale; Infinitesimalumwandlung; infinitesimal transformation; infinitézimális átalakitás]: Transformare obţinută din desvoltarea în serie (convergentă) a noilor variabile y^i după puterile parametrilor a, păstrând numai termenii de primul ordin în a.

În cazul transformărilor cu un parametru, transformarea lor infinitezimală e

$$y^i=x^i+a\xi^i(x), \quad (i=1, 2, \cdots, n)$$

căreia i se asociază expresiunea lui Lagrange

$$X(f)=\sum_i \xi^i\frac{\partial f}{\partial x^i},$$

sau operatorul

$$X=\sum_i \xi^i\frac{\partial}{\partial x^i}.$$

Dacă familia formează un grup, acesta e complet determinat de transformările infinitezimale ale familiei.

2. ~ **pătratică** [квадратическое преобразование; transformation quadratique; quadratische Umwandlung; quadratic transformation; négyzetes átalakitás]: Transformare raţională

$$x'^i=\varphi^i(x^1, x^2, ..., x^n), \quad (i=1, 2, ..., n),$$

în care funcţiunile φ^i sunt câturi de câte două polinoame de gradul al doilea în $x^1, x^2, ..., x^n$, cu acelaşi numitor.

În cazul a două plane π şi π', o transformare pătratică se scrie (în coordonate cartesiene ortogonale) sub forma

$$x'=\frac{f^1(x,y)}{f(x,y)}, \quad y'=\frac{f^2(x,y)}{f(x,y)},$$

cu f^1, f^2, f polinoame de gradul al doilea în x, y; ea e biraţională dacă conicele

$$f^1=f^2=f=0$$

determină o reţea, având trei puncte fixe. Dacă aceste puncte sunt distincte între ele, ceea ce se întâmplă în general, transformarea biraţională pătratică se poate reduce, utilizând coordonatele proiective, la forma canonică

$$x'^i=\frac{1}{x^i}, \quad (i=1, 2, 3,).$$

Aceste formule pun în evidenţă faptul că transformarea e bipătratică, deci unei drepte în planul π îi corespunde o conică în planul π', toate aceste conice formând, de asemenea, o reţea.

3. ~ **raţională** [рациональное преобразование; transformation rationelle; rationale Umwandlung; rational transformation; racionális átalakitás]: Corespondenţă între două spaţii lineare cu n dimensiuni, S, S' (spaţii euclidiene cu n dimensiuni), astfel că, x şi x' fiind două puncte de coordonate neomogene $(x^1, x^2, ..., x^n)$ şi $(x'^1, x'^2, ..., x'^n)$, în cele două spaţii, coordonatele unui punct variabil dintr'un spaţiu, de exemplu din spaţiul S', sunt funcţiuni raţionale de coordonatele punctului corespunzător din celălalt spaţiu S. O astfel de transformare e definită de relaţii de forma

$$x'^i=\varphi^i(x^1, x^2, ..., x^n), \quad (i=1, 2, ..., n),$$

funcţiunile $\varphi^i(x)$ fiind raţionale.

Unui punct x aparţinând lui S, ale cărui coordonate nu anulează numitorii funcţiunilor raţionale φ^i, îi corespunde un punct bine determinat x' aparţinând lui S'. Dacă jacobianul transformării e diferit de zero, se poate exprima x în funcţiune de x'. În general, x e o funcţiune algebrică de x' din S', şi unui x' fix îi corespund $k \geq 1$ puncte x din S, Când $k=1$, funcţiunea algebrică inversă e şi uniformă, şi deci raţională. În acest caz se poate scrie

$$x^i=\psi^i(x'^1, x'^2, ..., x'^n)$$

cu ψ^i funcţiuni raţionale de x', şi între cele două spaţii există, în acest caz, o transformare biraţională (cremoniană).

Pentru două spaţii S, S' tridimensionale, coordonatele cartesiene ortogonale x'^i ale unui punct din S' se exprimă printr'o transformare raţională în funcţiune de x^i (coordonate cartesiene ortogonale în S), prin formulele

$$x'^i=\frac{f^i(x^1, x^2, x^3)}{f(x^1, x^2, x^3)}; \quad (i=1, 2, 3),$$

f^i şi f fiind polinoame cari au cel mult gradul n Transformarea e raţională de gradul n. Unui plan π' din S' îi corespunde în spaţiul S o suprafaţă algebrică de gradul n; deci unei drepte (întretăierii a două plane) îi corespunde o curbă algebrică de gradul n^2, anume curba de întretăiere a două suprafeţe algebrice de gradul n. De asemenea, punctului de întretăiere P' a trei plane îi corespund punctele de întretăiere a trei suprafeţe algebrice de gradul n, deci n^3 puncte P în planul π. Dacă printre punctele P sunt n^3-1 fixe şi numai unul e variabil, corespondenţa dintre P şi P' e biunivocă, iar transformarea e biraţională. În cazul când funcţiunile f^i, f sunt polinoame de gradul al doilea, transformarea e pătratică şi va fi o transformare biraţională, dacă sistemul de cuadrice

$$f^1=f^2=f^3=f=0,$$

e un sistem omaloidic (adică dacă cuadricele au un punct şi o conică fixă, sau trei puncte fixe şi conţin o dreaptă comună, ori sunt tangente unui plan într'un punct dat).

Transformările biraţionale plane transformă o curbă algebrică într'o curbă algebrică, gradele celor două curbe fiind, în general, diferite. De aceea, transformările biraţionale se utilizează în teoria curbelor algebrice, pentru transformarea unei curbe de un anumit grad în altă curbă de un alt grad, fapt de important în studiul singularităţilor curbelor plane. Ele păstrează însă genul curbelor, care e deci un invariant.

1. Transformare omotetică. V. Omotetie.

2. ~ prin inversiune. V. Inversiune.

3. ~ prin polare reciproce. V. Polaritate.

4. **Transformare** lineară [линейное преобразование; transformation linéaire; Linearumwandlung; linear transformation; lineáris átalakitás]: Corespondenţă, într'un spaţiu linear n-dimensional (complex sau real) R, între un vector x şi un alt vector al său y, exprimată prin relaţia $y=A(x)$, astfel încât sunt îndeplinite următoarele condiţiuni:

$$A(x_1+x_2)=A(x_1)+A(x_2); \quad A(\lambda x)=\lambda A(x),$$

λ fiind un număr. Se scrie şi $y=Ax$.

De exemplu, considerând spaţiul euclidian tridimensional R, transformarea care consistă în rotaţia lui R în jurul unei axe care trece prin origine e o transformare lineară. Tot aşa, Π' fiind un plan din R, dacă facem să-i corespundă fiecărui vector x proiecţia sa $x'=A(x)$ pe acest plan, se obţine tot o transformare lineară. Prima condiţiune, de exemplu, spune că proiecţia e egală cu suma proiecţiilor.

Printre transformările lineare, următoarele transformări simple au un rol special: transformarea identică E, care face ca fiecărui vector x să-i corespundă el însuşi: $E(x)\equiv x$, şi transformarea nulă 0, care face ca fiecărui vector x să-i corespundă vectorul nul: $0(x)\equiv 0$.

Pentru orice transformare lineară A într'un spaţiu linear real R, există un subspaţiu invariant unidimensional sau bidimensional.

Două transformări lineare A şi B, cari îndeplinesc condiţiunea $AB=BA$, se numesc transformări lineare permutabile.

Dacă A şi B sunt două transformări lineare permutabile, mulţimea tuturor vectorilor proprii ai lui A, corespunzători unei valori proprii date λ, formează (împreună cu vectorul nul) un subspaţiu R_λ, care e invariant faţă de B.

Un vector x se numeşte vector propriu al unei transformări lineare A, dacă $Ax=\lambda x$; λ e o valoare proprie a lui A.

Două transformări permutabile au un vector propriu comun. De asemenea, A şi B fiind două transformări lineare autoadjuncte într'un spaţiu complex n-dimensional R, pentru ca R să admită o bază ortogonală, în care cele două transformări să se reducă simultan la forma diagonală, e necesar şi suficient ca A şi B să fie permutabile.

5. ~ lineară adjunctă [линейное подчиненное преобразование; transformation linéaire adjointe; hinzugefügte Linearumwandlung; adjoined linear transformation; adjungált lineáris átalakitás]: Transformarea A^* definită prin condiţiunea

$$(Ax, y)=(x, A^*y),$$

A fiind o transformare lineară a unui spaţiu euclidian complex, iar $(Ax, y)=A(x, y)$, o formă bilineară.

Prin spaţiu euclidian complex se înţelege un spaţiu linear complex, adică un spaţiu pe câmpul numerelor complexe, în care s'a definit produsul scalar (x, y) a doi vectori x şi y.

Într'o bază ortogonală, matricea transformării adjuncte A^* se obţine din matricea transformării A, prin trecerea la matricea transpusă şi înlocuirea elementelor sale cu conjugatele lor.

Operaţiunea (*) de trecere dela transformarea A la transformarea adjunctă A^* e legată de operaţiunile de adunare şi de înmulţire a transformărilor lineare, prin următoarele relaţii: $(AB)^*=B^*A^*$,

$$(A^*)^*=A; \; (A+B)^*=A^*+B^*; \; (\lambda A)^*=\bar{\lambda} A^*; \; E^*=E.$$

Când spaţiul R e real, o transformare lineară A e autoadjunctă dacă $(Ax, y)=(x, Ay)$, oricari ar fi vectorii x şi y. Pentru ca o transformare A să fie adjunctă, e necesar şi suficient ca, într'o bază ortonormală, matricea ei să fie simetrică. Orice transformare autoadjunctă admite un subspaţiu invariant unidimensional. De asemenea, există o bază ortonormală în care matricea unei transformări autoadjuncte A e o matrice diagonală.

6. ~ lineară autoadjunctă [самоподчиненное линейное преобразование; transformation linéaire autoadjointe; selbsthinzugefügte Linearumwandlung; autoadjoined linear transformation; autoadjungált lineáris átalakitás]: Transformare lineară A egală cu adjuncta ei A^* $(A^*=A)$. Dacă forma bilineară (Ax, y) e hermitiană (v.), transformarea lineară A e autoadjunctă, şi reciproc.

Orice transformare lineară A poate fi pusă sub forma $A=A_1+iA_2$, $(i^2=-1)$, unde A_1 şi A_2 sunt transformări autoadjuncte. Deci, transformările autoadjuncte au printre transformările lineare un rol analog cu cel al numerelor reale printre numerele complexe. Ele se întâlnesc foarte des în diferite aplicaţii şi, considerate într'un spaţiu cu o infinitate de dimensiuni, au un rol esenţial în mecanica cuantică (v. Cuantică, mecanică ~).

Pentru orice transformare lineară autoadjunctă există o bază ortogonală de vectori, în care matricea ei e o matrice diagonală. — Sin. Transformare hermitiană.

7. ~ lineară normală [нормальное линейное преобразование; transformation linéaire normale; normale lineare Umwandlung; normal linear transformation; normál lineáris átalakitás]: Transformare lineară A, pentru care $AA^*=A^*A$, unde A^* e adjuncta lui A. Atât transformările autoadjuncte, cât şi cele unitare, sunt cazuri particulare ale transformărilor normale.

Orice transformare lineară A care se reduce, într'o bază ortogonală, la forma diagonală, e normală, şi invers.

O transformare normală A poate fi scrisă sub forma $A=HU=UH$, unde H e o transformare autoadjunctă, U e o transformare unitară, iar H şi U sunt permutabile. De asemenea, dacă $A=HU$, unde H e o transformare hermitiană, iar U o transformare unitară, transformarea A e normală.

1. Transformare lineară ortogonală [линейно-ортогональное преобразование; transformation linéaire orthogonale; rechtwinkelige lineare Umwandlung; orthogonal linear transformation; ortogonális lineáris átalakitás]: Transformare lineară A într'un spaţiu euclidian real n-dimensional R, care păstrează produsul scalar a doi vectori, adică $(Ax, Ay)=(x, y)$ pentru toţi x, y aparţinând lui R. Deoarece pentru $x=y$ se obţine $|Ax^2|=|x^2|$, rezultă că o transformare ortogonală păstrează lungimile vectorilor. De asemenea, o astfel de transformare conservă unghiurile dintre vectori.

Fie $e_1, e_2, \cdots, e_n$ vectorii unei baze ortogonale în R. Transformarea A păstrând unghiurile dintre vectori şi lungimile lor, vectorii $Ae_1, Ae_2, \cdots, Ae_n$ formează de asemenea o bază ortogonală, adică $(Ae_i, Ae_k)=\delta_k^i$, δ_k^i fiind simbolul lui Kronecker: $\delta_k^i=1$ când $k=i$ şi $\delta_k^i=0$ când $k\neq i$. Notând cu $\|\alpha_{ik}\|$ matricea transformării în baza ortogonală $e_1, e_2, \cdots, e_n$, condiţiunea precedentă se scrie sub forma $\sum\limits_i \alpha_{ij}\alpha_{ik}=\delta_k^j$, ceea ce constitue condiţiuni suficiente pentru ca transformarea să fie ortogonală.

Sumele $\sum\limits_i \alpha_{ij}\alpha_{ik}$ fiind elementele produsului matricei lui A cu transpusa ei, condiţiunea $\sum\limits_i \alpha_{ij}\alpha_{ik}=\delta_k^j$ spune că produsul matricei cu transpusa ei e matricea unitate. Deoarece determinantul unui produs de matrice e egal cu produsul determinanţilor lor, urmează că pătratul determinantului matricei unei transformări ortogonale e egal cu 1, adică determinantul simplu e egal cu ± 1.

Transformările ortogonale al căror determinant e egal cu $+1$ se numesc proprii, iar cele al căror determinant e egal cu -1, improprii. Această clasificaţie e legată de faptul că o transformare ortogonală, care se poate obţine cu ajutorul unei funcţiuni continue din transformarea unitate, e neapărat proprie. Reciproc orice transformare ortogonală proprie poate fi obţinută din transformarea unitate, printr'o variaţie continuă.

Produsul a două transformări ortogonale, ambele proprii sau improprii, e o transformare ortogonală proprie, iar produsul unei transformări proprii cu una improprie e o transformare ortogonală improprie.

Studiul transformărilor ortogonale într'un spaţiu n-dimensional se reduce la cel al transformărilor ortogonale în spaţiul uni- şi bidimensional. Primele sunt date de $Ax\equiv x$ şi $Ax\equiv -x$, adică o transformare proprie şi cealaltă improprie. Pentru cele de al doilea, matricea oricărei transformări ortogonale proprii, într'o bază ortonormală, e de forma

$$\begin{pmatrix}\cos\varphi & -\sin\varphi\\ \sin\varphi & -\cos\varphi\end{pmatrix},$$

adică o rotaţie cu unghiul φ. Dacă transformarea e improprie, forma canonică a matricei ei e $\begin{pmatrix}\pm 1 & 0\\ 0 & \mp 1\end{pmatrix}$, deci o simetrie faţă de axe.

2. ∼ lineară pozitiv definită [линейно-положительное определенное преобразование; transformation linéaire définie positivement; positiv bestimmte lineare Umwandlung; positively defined linear transformation; pozitiv határozott lineáris átalakitás]: Transformare lineară H autoadjunctă, astfel că $(Hx, x)\geqq 0$ pentru orice x.

Oricare ar fi transformarea lineară A, transformarea AA^* (unde A^* e adjuncta lui A) e pozitiv definită. Dacă A e degenerată, acelaşi lucru se întâmplă şi cu AA^*. De asemenea, dacă B e o transformare pozitiv definită, valorile ei proprii sunt nenegative. Reciproc, dacă toate valorile proprii ale unei transformări autoadjuncte B sunt nenegative, B e o transformare pozitiv definită.

3. ∼ lineară unitară [единое линейное преобразование; transformation linéaire unitaire; einheitliche lineare Umwandlung; unitary linear transformation; unitáris lineáris átalakitás]: Transformare lineară U, astfel încât $UU^*=U^*U=E$, unde U^* e adjuncta lui U. Din definiţie rezultă că $U^*=U^{-1}$. O astfel de transformare se poate reprezenta ca produsul dintre o transformare autoadjunctă şi transformarea unitate.

Într'un spaţiu euclidian n-dimensional R, orice transformare unitară U invariază produsul scalar, adică $(Ux, Uy)=(x, y)$ pentru toţi vectorii x, y cari aparţin lui R. Reciproc, dacă o transformare lineară păstrează produsul scalar, ea e unitară. Cum pentru $x=y$ se deduce $(Ux, Ux)=(x, x)$, urmează că o transformare unitară lasă invariante lungimile vectorilor.

4. **Transformare** de contact [преобразование прикосновения, контактное преобразование; transformation de contact; Kontaktumwandlung; contact transformation; kontakt-átalakitás]: Transformare definită prin relaţiile:

$$\bar{x}^i=\bar{x}^i(x^1,\cdots,x^n,z,p_1,\cdots p_n),$$
$$\bar{z}=\bar{z}(x^1,\cdots,x^n,z,p_1,\cdots,p_n),$$
$$\bar{p}_i=\bar{p}_i(x^1,\cdots,x^n,z,p_1,\cdots,p_n),$$

astfel ca să fie verificată identic egalitatea

$$d\bar{z}-\sum\bar{p}_i\,d\bar{x}^i=\rho(x^1,\cdots,x^n,z,p_1,\cdots,p_n)(dz-\sum p_i dx^i),$$

p_i fiind derivatele de primul ordin ale funcţiunii

$$z=z(x^1,x^2,\cdots,x^n),$$

$\bar{p}_i$ cele ale funcţiunii $\bar{z}=\bar{z}(x^1,x^2,\cdots,x^n)$ iar ρ, un factor de proporţionalitate diferit de zero.

În cazul $n=2$, o astfel de transformare are proprietatea de a schimba două suprafeţe tangente, în două suprafeţe tangente, iar în plan $(n=1)$, două curbe tangente în două curbe tangente.

Prin urmare, transformările punctuale sunt un caz particular al transformărilor de contact.

O transformare de contact care lasă invariant sistemul Pfaff (care se generalizează la n oarecare),

$$\mathrm{d}z-p_1\,\mathrm{d}x^1-p_2\,\mathrm{d}x^2=0,$$
$$\mathrm{d}p_1-p_{11}\,\mathrm{d}x^1-p_{12}\,\mathrm{d}x^2=0,$$
$$\mathrm{d}p_2-p_{21}\,\mathrm{d}x^1-p_{22}\,\mathrm{d}x^2=0,$$

se numeşte transformare de contact prelungită (de primul ordin), această noţiune extinzându-se, în anumite condiţiuni.

1. **Transformare** Ampère [преобразование Ампера; transformation A.; A. Umwandlung; A. transformation; A. átalakitás]: Transformare de contact în spaţiu, dată de formulele

$$X=x,\ Y=q,\ Z=qy-z$$

(cu aceleaşi notaţii ca la transformarea Legendre; v.) Se găseşte, în primul rând, că $P=-p$, $Q=y$, şi apoi

$$x=X,\ y=Y,\ z=QY-Z,\ p=-P,\ q=Y$$

ca formule inverse. Ea e deci o transformare de contact, şi reciprocă.

Atât transformarea Legendre, cât şi transformarea Ampère, au aplicaţii numeroase, între altele în studiul unor tipuri de ecuaţii diferenţiale şi de ecuaţii cu derivate parţiale de ordinul al doilea.

2. **~ Legendre** [преобразование Лежанра; transformation L.; L. Umwandlung; L. transformation; L. átalakitás]: Transformare de contact plană, care face să corespundă unui punct (x, y) al unei curbe C, punctul de coordonate

$$X=y',\ Y=xy'-y,$$

y' fiind derivata lui y în raport cu x.

Deoarece $Y'=x$, se deduc formulele inverse

$$x=Y',\ y=XY'-Y,\ y'=X,$$

cari arată că transformarea e de contact şi reciprocă. Această ultimă proprietate se explică prin faptul că punctul (X, Y) e polul tangentei la curba C în punctul (x, y), faţă de parabola $x^2=2y$.

În spaţiu, transformarea Legendre face ca unui punct $M(x, y, z)$ al unei suprafeţe $z=z(x, y)$ să-i corespundă punctul $\overline{M}(X, Y, Z)$ prin formulele

$$X=p,\ Y=q,\ Z=px+qy-z,$$

p şi q fiind derivatele de primul ordin al funcţiunii $Z(x, y)$ în notaţia lui Monge.

Dacă $Z=Z(X, Y)$ e ecuaţia suprafeţei descrise de punctul $\overline{M}$, iar P, Q sunt derivatele parţiale prime ale lui $Z(X, Y)$, se găseşte că $P=x$, $Q=y$, iar formulele inverse sunt:

$$x=P,\ y=Q,\ z=Px+Qy-Z,\ p=X,\ q=Y;$$

deci transformarea e de contact şi reciprocă, ceea ce se explică observând că aceste formule definesc o transformare prin polare reciproce, relativă la paraboloidul $2z=x^2+y^2$.

De asemenea, derivatele r, s, t de ordinul al doilea ale lui $Z(x, y)$ se exprimă în funcţiune de R, S, T prin formule reciproce, ca şi cele precedente.

3. **Transformare** Laplace [преобразовакие Лашласа; transformation L.; L. Umwandlung; L. transformation; L. átalakitás]: Schimbare de funcţiune necunoscută z, într'o ecuaţie Laplace

$$(\mathrm{L})\qquad s+ap+bq+cz+d=0,$$

cu invarianţi h, k nenuli, definită de relaţia

$$z_1=q+az \text{ sau } z_{-1}=p+bz.$$

z_1 (sau z_{-1}) obţinuţi printr'o astfel de transformare, satisfac tot o ecuaţie Laplace

$$(\mathrm{L}_1)\qquad s_1+a_1p_1+b_1q_1+c_1z_1+d_1=0$$

şi integrarea uneia din cele două ecuaţii atrage şi integrarea celeilalte.

Notând cu h_1, k_1 (respectiv h_{-1}, k_{-1}) invarianţii relativi ai noii ecuaţii, dacă $h_1\neq 0$ de exemplu, se poate face o nouă transformare, de acelaşi tip, etc.

Se obţine, în acest fel, un şir de funcţiuni, în general nelimitat în ambele sensuri

$$\cdots, z_{-n}, \cdots, z_{-2}, z_{-1}, z, z_1, z_2, \cdots, z_n \cdots,$$

numit şirul lui Laplace. Acesta se opreşte când unul dintre invarianţii h_i, k_i, e nul şi când ecuaţia iniţială e integrabilă.

4. **Transformare** Lorentz [преобразование Лоренца; transformation L.; L. Umwandlung; L. transformation; L. átalakitás]: Transformare lineară şi omogenă a variabilelor x_0, x_1, x_2, x_3 cu coeficienţii constanţi reali, de forma:

$$y_i=\sum_j a_{ij}\,x_j,\ (i, j=0, 1, 2, 3),\quad (|a_{ij}|\neq 0)$$

care lasă invariantă forma pătratică

$$x_0^2-x_1^2-x_2^2-x_3^2.$$

În cazul general, această transformare e rezultatul suprapunerii unei transformări ortogonale, cari transformă pe x_s în x_s', $(s=1, 2, 3)$, a unei transformări Lorentz de formă particulară (în care x_2', x_3' rămân aceleaşi), operând asupra lui x_1' în x_1'', cu o eventuală schimbare de semn al lui x_0'' şi, în fine, a unei transformări ortogonale a lui x_s'' în y_s.

Dacă se transpune matricea fiecăreia dintre aceste transformări intermediare, se obţine matricea unei transformări de acelaşi tip. Rezultă că transpusa matricei unei transformări Lorentz e de asemenea matricea unei transformări Lorentz. Cum produsul a două transformări Lorentz, ca şi inversa, e tot o transformare Lorentz, urmează că mulţimea acestor transformări formează un grup.

Există o legătură strânsă între ecuaţia undelor

$$\frac{\partial^2 u}{\partial^2 t}=\frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial x_2^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial x_3^2}$$

şi transformarea Lorentz. În adevăr, orice transformare lineară nesingulară a variabilelor t, x_1, x_2, x_3 cu coeficienţi reali constanţi, care lasă invariantă forma ecuaţiei undelor, e o combinaţie de transformări Lorentz, deplasări ale originii coordonatelor în spaţiul (t, x_1, x_2, x_3) şi transformări conforme în acest spaţiu.

De asemenea, aceste transformări au o imporanţă deosebită în teoria relativităţii restrânse (v.).

1. **Transformare** conformă [конформное преобразование; transformation conforme; entsprechende Umwandlung; conformable transformation; konform átalakitás]: Corespondență biunivocă între punctele a două suprafețe S și S' în spațiul euclidian tridimensional, care păstrează unghiurile.

Dacă $\mathrm{d}s$ și $\mathrm{d}s'$ sunt elementele de arc corespondente pe cele două suprafețe, deci $\mathrm{d}s^2=E\mathrm{d}u^2+2F\mathrm{d}u\mathrm{d}v+G\mathrm{d}v^2$ și $\mathrm{d}s'^2=E'\mathrm{d}u^2+2F'\mathrm{d}u\mathrm{d}v+G'\mathrm{d}v^2$, u, v, u', v' fiind coordonate curbilinii pe S, S', condițiunile necesare și suficiente de conservare a unghiurilor sunt

$$\frac{E}{E'}=\frac{F}{F'}=\frac{G}{G'}=\lambda\ (u, v),$$

λ fiind o funcțiune determinată. Acestea pot fi înlocuite prin relația unică $\mathrm{d}s'=\lambda\mathrm{d}s$, exprimând că raportul elementelor de arc corespondente tinde către o limită independentă de diferențialele $\mathrm{d}u$, $\mathrm{d}v$, când acestea tind către zero.

În cazul $\lambda=1$, transformarea păstrează atât unghiurile, cât și lungimile, și se numește transformare isometrică (v.). —

Problema determinării tuturor transformărilor între punctele a două suprafețe, cari să păstreze unghiurile, se reduce la determinarea a două funcțiuni $\bar{u}=\bar{u}(u, v)$, $\bar{v}=\bar{v}(u, v)$, astfel încât să existe identitatea

$$\bar{E}\mathrm{d}\bar{u}^2+2\bar{F}\mathrm{d}\bar{u}\mathrm{d}\bar{v}+\bar{G}\mathrm{d}\bar{v}^2\equiv\lambda^2(E\mathrm{d}u^2+2F\mathrm{d}u\mathrm{d}v+G\mathrm{d}v^2),$$

unde λ e o funcțiune nedeterminată de u, v. Din teoria ecuațiilor diferențiale rezultă că problema admite o infinitate de soluții.

Astfel, pentru ca o corespondență între punctele a două plane, definită de formulele

$$X=P(x, y), \qquad Y=Q(x, y),$$

în cari (x, y) și (X, Y) sunt coordonate cartesiene ortogonale, să păstreze unghiurile, e necesar și suficient ca

$$\mathrm{d}X^2+\mathrm{d}Y^2=\lambda^2(x,y)\,(\mathrm{d}x^2+\mathrm{d}y^2),$$

funcțiunea $\lambda\ (x, y)$ fiind oarecare. Se găsește că funcțiunile P și Q trebue să satisfacă condițiunile lui Cauchy:

$$\frac{\partial P}{\partial x}=\frac{\partial Q}{\partial y}, \qquad \frac{\partial P}{\partial y}=-\frac{\partial Q}{\partial x}$$

și alte două, cari se obțin din acestea, schimbând pe Q în $-Q$.

Transformările, în număr infinit, cari se obțin astfel, se numesc și transformări conforme ale planului; ele sunt strâns legate de studiul funcțiunilor de o variabilă complexă. În adevăr, orice funcțiune $\mathrm{f}(z)$ de variabila complexă $Z=x+iy$, olomorfă într'un domeniu D, definește o transformare conformă, în toate punctele lui D în cari derivata $\mathrm{f}'(z)$ e diferită de zero (v. și sub Reprezentare conformă).

Admițând că funcțiunile P și Q de mai înainte sunt și continue, condițiunile lui Cauchy arată că transformarea conformă plană e definită de o funcțiune olomorfă $\mathrm{f}(z)=P(x, y)+iQ(x, y)$ sau de o funcțiune olomorfă urmată de o simetrie în raport cu axa reală.

Următoarea teoremă, enunțată de Riemann, are un rol fundamental în teoria transformărilor conforme: Fiind dat, în planul complex z, un domeniu simplu conex D și în planul complex Z, un cerc C, există o funcțiune olomorfă $Z=\mathrm{f}(z)$, care stabilește o corespondență biunivocă între punctele din interiorul lui D și cele ale cercului C.

Transformările conforme au un rol important în special în Mecanica fluidelor, în Hidrodinamică, în Aerodinamică, în Electrostatică și în Magnetism.

Din condițiunile $E=\lambda E'$, $F=\lambda F'$, $G=\lambda G'$ rezultă în special că sistemele u, v isoterme pe suprafața S (când adică $E=G$, $F=0$), se transformă în sisteme isoterme pe S'. — Presupunând că S și S' sunt raportate la sistemele isoterme de coordonate curbilinii (u, v) și (u_1, v_1), elementele lor de arc sunt

$$\mathrm{d}s^2=\lambda(u,v)\,(\mathrm{d}u^2+\mathrm{d}v^2),\ \mathrm{d}s'^2=\lambda'(u_1,v_1)\,(\mathrm{d}u_1^2+\mathrm{d}v_1^2).$$

Orice transformare conformă între S și S' se obține dacă se ia $u_1+iv_1=\mathrm{f}(u+iv)$, unde f e o funcțiune analitică arbitrară, deoarece de aici se deduce $u_1=u_1\,(u, v)$, $v_1=v_1\,(u, v)$, și condițiunile lui Cauchy sunt satisfăcute. Această transformare arată că pe S sistemul isoterm (u, v) se transformă în sistemul isoterm (u_1, v_1), care corespunde sistemului (u_1, v_1) de pe S'. — Problema reprezentării conforme a unei suprafețe S pe o alta S' se reduce deci la cunoașterea unui sistem isoterm pe prima suprafață și a unui sistem similar pe cea de a doua. — Prin faptul acesta, transformarea conformă a suprafețelor de rotație pe un plan prezintă o importanță deosebită în problema hărților. Pentru o suprafață de rotație S, având ecuațiile parametrice

$$x=f(u)\cos v,\ \ y=f(u)\sin v,\ \ z=g(u),$$

f și g fiind funcțiuni oarecari, elementul de arc se poate pune sub forma isotermă

$$\mathrm{d}s^2=\lambda^2(u)\,(\mathrm{d}u_1^2+\mathrm{d}v_1^2),$$

prin schimbarea de parametri

$$\mathrm{d}u_1=\pm\frac{1}{f}(f'^2+g'^2)^{1/2}\ \mathrm{d}u,\ \mathrm{d}v_1=\mathrm{d}v.$$

Transformarea care rezultă integrând aceste relații, $u_1=u_1(u)$, $v_1=v$, schimbă între ele curbele $u=$const., adică paralele suprafeței S, și lasă meridianele neschimbate. Urmează că meridianele și paralelele formează pe S un sistem isoterm.

Reprezentarea conformă a suprafeței S pe plan se obține, luând $u_1+iv_1=\mathrm{F}(x+iy)$ $(i=\sqrt{-1})$, F fiind o funcțiune analitică arbitrară, iar x, y, coordonatele cartesiene ortogonale în plan.

Luând $u_1=x$, $v_1=y$ sau $u_1=\log\rho$, $v_1=\vartheta$ cu $\rho=(x^2+y^2)^{1/2}$, $\vartheta=\operatorname{arc\,tg}\dfrac{y}{x}$, corespondenta de mai sus și $u_1+iv_1=\mathrm{F}(\log\rho\pm i\,\vartheta)$ reprezintă conform suprafața de rotație pe plan, dacă F e o funcțiune analitică. În primul caz, paralelele $u_1=$const. se transformă în dreptele $x=$const., iar meridianele $v_1=$const., în dreptele $y=$const., cari formează un sistem isoterm în plan. În al doilea caz, paralelele $u_1=$const. se transformă în cercuri concentrice

$\log \rho = \text{const.}$, iar meridianele $v_1 = \text{const.}$, în drepte trecând prin origine: $\vartheta = \text{const.}$, formând de asemenea un sistem isoterm.

O dreaptă oarecare din plan intersectează, în prima reprezentare ($u_1 = x$, $v_1 = y$), dreptele $y = \text{const.}$ sub acelaşi unghiu şi are drept imagine pe suprafaţa de rotaţie S o curbă care intersectează meridianele sub un unghiu constant, numită loxodromă. Orice triunghiu de pe S, format cu arce de loxodromă, are suma unghiurilor egală cu 2π, deoarece, în reprezentarea conformă pe plan, îi corespunde un triunghiu având unghiurile egale cu ale sale.

În cazul particular în care suprafaţa S e o sferă sau un elipsoid de rotaţie, problema reprezentării conforme pe un plan serveşte la construirea hărţilor globului pământesc, cari păstrează unghiurile şi transformă porţiunile mici, de pe glob, în figuri asemenea, în plan.

Notând cu u latitudinea şi cu v longitudinea, ecuaţiile parametrice ale sferei sunt:

$$x = \sin u \cos v, \quad y = \sin u \sin v, \quad z = \cos u.$$

Transformarea $u_1 = u_1(u)$, $v_1 = v$ e dată, în acest caz, de formulele

$$u_1 = \ln \operatorname{tg} \frac{u}{2}, \; v_1 = v \text{ sau } u_1 = \ln \operatorname{cotg} \frac{u}{2}, \; v_1 = v.$$

Luând $x = \ln \operatorname{tg} \frac{u}{2}$, $y = v$ în planul xOy, meridianele sferei se transformă în drepte paralele cu axa Ox, iar paralelele, în drepte paralele cu axa Oy. Cum pentru $u = 0$, $x \to \infty$, polul sferei se reprezintă în plan la infinit. Pentru $u = \frac{\pi}{2}$, $x = 0$, dreptele din plan, corespunzând paralelelor, se depărtează din ce în ce între ele. Raportul de asemănare, într'un punct, e $\sin u$. Harta care se obţine în modul acesta se numeşte hartă Mercator. În planul hărţii, loxodromele sferei se transformă în linii drepte.

Pentru cazul al doilea, considerând în plan sistemul isotermic (ρ, ϑ) al coordonatelor polare şi punând $\rho = \operatorname{cotg} \frac{u}{2}$, $\vartheta = v$, în această corespondenţă, meridianele sferei se transformă în drepte cari trec prin origine în plan, iar paralelele, în cercuri concentrice cu centrele în O. Reprezentarea se obţine proiectând, din polul P al ecuatorului sferei, pe planul ecuatorului (luat ca plan xOy), toate punctele sferei, afară de polul P; ea se numeşte proiecţia stereografică polară.

1. Transformare Cisotti [преобразование; Чисотти; transformation C.; C. Umwandlung; C.'s transformation; C. átalakitás]: Transformare care permite reprezentarea conformă a unui domeniu D, pe cercul $|Z| = 1$ din planul XOY.

Corespondentul z de pe frontiera lui D, al unui punct $Z = e^{i\Theta}$ de pe cercul $|Z| = 1$, e dat de formula

$$z - z_0 = i \int_{Z_0}^{Z} \frac{e^{iG(z)}}{(Z - i)^2} \, \mathrm{d}Z,$$

în care z_0 şi Z_0 sunt afixele arbitrare ale celor două puncte cari vrem să-şi corespundă, iar

$$G(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \alpha(\Theta) \frac{e^{i\Theta} + Z}{e^{i\Theta} - Z} \, \mathrm{d}\Theta + i \log k, \quad (k > 0).$$

Deoarece în transformarea lui Cisotti intervine factorul arbitrar k, se poate face ca unei direcţii date prin Z_0 să-i corespundă o direcţie dată prin z_0, sau ca unui punct al frontierei lui D să-i corespundă un punct dat de pe circumferenţa cercului. Funcţiunea $\alpha(\Theta)$ nu e cunoscută; dacă însă D e mărginit de un contur poligonal închis, $\alpha(\Theta)$ ia o valoare constantă pe diferitele porţiuni ale frontierei cercului $|Z| = i$, obţinându-se astfel formula de transformare conformă a lui Schwartz-Christoffel, care permite reprezentarea conformă a unui poligon pe un cerc.

2. ~ Jukovski [преобразование Жуковского; transformation J.; J. Umwandlung; J. 's transformation; J. átalakitás]: Transformare conformă, definită prin relaţia

$$z = Z + \frac{R^2}{Z},$$

care are un rol deosebit în teoria profilurilor de aripe. Ea face să corespundă exteriorul cercului $|Z| \geqslant R$, cu planul xOy având tăietura $(-2R, 2R)$ pe axa Ox. Pentru $\rho \geqslant R$, $0 < \Theta_0 < \frac{\pi}{2}$, imaginea punctelor unei semidrepte $\Theta = \Theta_0$ e un arc de hiperbolă situat în primul cadran, iar pentru $0 < \rho \leqslant R$, un arc din cadranul al patrulea. Interiorul cercului $|Z| = R$ corespunde şi el planului xOy cu tăietura $(-2R, 2R)$ pe axa Ox. Circumferenţa lui are ca imagine chiar tăietura $(-2R, 2R)$.

Scriind transformarea sub forma

$$\frac{Z - 2R}{Z + 2R} = \left(\frac{Z - R}{Z + R}\right)^2,$$

se observă că un cerc care trece prin punctul $Z = R$ se transformă în două curbe C_1, C_2 trecând prin $z = 2R$, astfel că unghiul lui C_1 cu C_2 e dublat. Aceeaşi relaţie există şi pentru $Z = -R$, deoarece derivata

$$\frac{\mathrm{d}z}{\mathrm{d}Z} = 1 - \frac{R^2}{Z^2} \text{ se anulează pentru } Z = \pm R.$$

3. **Transformare** circulară [круговое преобразование; transformation circulaire; Zirkularumwandlung; circular transformation; cirkuláris átalakitás]: Corespondenţă biunivocă între punctele planelor complexe z şi Z, definită prin relaţia $Z = \frac{az + b}{cz + d}$, a, b, c, d fiind constante şi având determinantul $ad - bc$ diferit de zero. O astfel de transformare păstrează mărimea şi sensul unghiurilor a două curbe, cum şi raporturile anarmonice. De asemenea, transformă cercurile în cercuri (considerând dreapta ca un caz particular al cercului), de unde şi numirea de transformare circulară.

Dacă coeficienţii a, b, c, d sunt constanţi şi reali, transformarea se numeşte fuchsiană.

Notând cu α, β punctele duble distincte ale transformării circulare, ea se poate pune sub forma

$$\frac{Z-\alpha}{Z-\beta}=k\frac{z-\alpha}{z-\beta}.$$

Transformarea e hiperbolică, dacă constanta k e reală (de ex. transformarea $Z=\frac{1}{z}$ şi transformarea fuchsiană cu puncte duble reale distincte); transformarea e eliptică, dacă constanta k e complexă şi $|k|=1$ (de ex. transformarea fuchsiană cu puncte duble imaginare); transformarea e loxodromică, dacă constanta k e complexă, iar $|k|\neq 1$. Când punctele duble α, β sunt confundate, transformarea e parabolică şi are forma canonică

$$\frac{1}{Z-\alpha}=\frac{1}{z-\alpha}+b,$$

b fiind o constantă determinată.

Printr'o transformare circulară se poate transforma un cerc cu centrul în origine şi raza 1, în el însuşi — sau semiplanul superior axei reale, în cercul precedent, etc.

Astfel, transformarea $Z=e^{i\varphi}\frac{z-\alpha}{1-\bar{\alpha}z}$, în care φ e real şi punctul $z=\alpha$ se transformă în $Z=0$, transformă cercul de rază 1 cu centrul în O, în el însuşi, în timp ce transformarea $Z=e^{i\varphi}\frac{z-\beta}{z-\bar{\beta}}$ transformă semiplanul de deasupra axei reale, în cercul cu centrul în origine (punct care corespunde lui $z=\beta$), de rază egală cu unitatea.

Deoarece o transformare circulară păstrează unghiul a două curbe, urmează că ea e o transformare conformă, în afara punctelor $z=-\frac{d}{c}$ şi $z=\infty$.

1. **Transformare** echivalentă [эквивалентное преобразование; transformation équivalente; äquivalente Umwandlung; equivalent transformation; egyenértékű átalakitás]: Corespondenţă între două suprafeţe S, S' din spaţiul euclidian cu trei dimensiuni, care păstrează ariile.

Suprafeţele S, S' fiind raportate la acelaşi sistem de parametri u, v, care dă corespondenţa, iar E, F, G, E', F', G', fiind coeficienţii primelor lor forme fundamentale, condiţiunea de echivalenţă e $EG-F^2=E'G'-F'^2$.

În punctele corespondente ale lui S şi S', produsul modulelor principale de dilataţie lineară e egal cu unitatea.

Transformările echivalente au un rol important în problema determinării hărţii unei suprafeţe S, pe un plan, cu condiţiunea ca ariilor porţiunilor de suprafaţă de pe S să le corespundă în plan arii proporţionale.

Notând cu $\bar{r}=\bar{r}(u, v)$ ecuaţia vectorială a suprafeţei S şi cu $\bar{r}_1=\bar{r}_1$ (u, v) ecuaţia vectorială a planului π raportat la sistemul de coordonate curbilinii u, v (originea reperului cartesian fiind luată în planul π), corespondenţele precedente sunt date de ecuaţia cu derivate parţiale

$$\frac{\partial x_1}{\partial u}\frac{\partial y_1}{\partial v}-\frac{\partial x_1}{\partial v}\frac{\partial y_1}{\partial u}=f(u,v),$$

în care x_1, y_1 sunt coordonatele cartesiene în π, iar $f=\pm k\sqrt{EG-F^2}$, cu factorul k constant.

2. **Transformare** isometrică [изометрическое изменение; transformation isométrique; isometrische Umwandlung; isometrical transformation; izometrikus átalakitás]: Corespondenţă între două suprafeţe S, S' din spaţiul euclidian cu trei dimensiuni, astfel ca elementele de arc corespunzătoare, în punctele corespunzătoare, să fie egale, oricari ar fi direcţiile lor.

Presupunând că S şi S' sunt raportate la acelaşi sistem de parametri u, v şi notând cu E, F, G, E', F', G' coeficienţii primelor lor forme fundamentale, condiţiunile impuse de corespondenţă sunt $E=E'$, $F=F'$, $G=G'$.

Dacă S şi S' sunt două suprafeţe oarecari, o astfel de corespondenţă între ele nu e, în general, posibilă. Când e însă posibilă, S şi S' se numesc aplicabile una pe alta.

În punctele corespondente a două suprafeţe S şi S' aplicabile, toate proprietăţile cari depind numai de prima formă fundamentală vor fi aceleaşi, atât pe S, cât şi pe S'. Se spune că ele au aceeaşi geometrie intrinsecă. Astfel, dintre proprietăţile cari se păstrează sunt: lungimile arcelor de curbe corespondente, unghiurile dintre direcţii corespondente, ariile figurilor cari se corespund, curbura totală (a lui Gauss) în puncte corespondente, etc. De asemenea, liniile geodezice se transformă în linii geodezice. — Dându-se o suprafaţă S, presupusă formată dintr'o pânză flexibilă, dar inextensibilă, ea poate fi deformată, fără ca lungimile arcelor diferitelor curbe cari se pot trasa pe ea să se schimbe. Notând cu S' suprafaţa provenită din S prin deformare, elementele de arc ds, ds' sunt identice; deci S şi S' sunt aplicabile una pe alta. Toate deformatele suprafeţei inextensibile S sunt aplicabile pe ea. Invers, fiind date două suprafeţe S, S', pentru cari s'a constatat egalitatea elementelor de arc, există o deformare continuă şi fără extensiune a lui S, care face ca punctele lui S să se suprapună peste punctele corespunzătoare ale lui S', astfel că S se aplică pe S', prin deformarea considerată. Pentru acest motiv, suprafeţele cari au elementele de arc egale se numesc aplicabile.

În teoria aplicabilităţii se pun următoarele probleme importante:

Fiind date două suprafeţe S şi S', să se constate dacă ele sunt sau nu sunt aplicabile şi, în caz afirmativ, să se găsească ecuaţiile de aplicabilitate; dându-se o suprafaţă S, să se determine toate suprafeţele cari sunt aplicabile pe ea.

Prima problemă se reduce la a constata dacă primele forme fundamentale ale suprafeţelor S şi S' sunt sau nu sunt echivalente, adică dacă există transformări $u_1=u_1$ (u, v), $v_1=v_1$ (u, v), cari să le transforme una în alta. — Presupunând că cele două forme fundamentale ds^2 și ds'^2 sunt echivalente, iar formulele de aplicabilitate sunt date sub forma $f(u, v)=f_1(u', v')$, $g(u, v)=g_1(u', v')$ cu $\frac{\partial(f, g)}{\partial(u, v)}\neq 0$, $\frac{\partial(f_1, g_1)}{\partial(u', v')}\neq 0$ și notând cu $\nabla_1 f$, etc. parametrii diferențiali ai lui Lamé relativi la S, și cu $\nabla'_1 f$ pe cei relativi la S', trebue să fie satisfăcute condițiunile

$$\nabla_1 f=\nabla_1' f_1, \nabla(f g)=\nabla'(f_1 g_1), \nabla_1 g=\nabla_1' g_1.$$

Se mai poate constata și în alt fel, dacă două suprafețe S, S' sunt aplicabile. În adevăr, în punctele corespondente ale suprafețelor S și S', curburile totale K și K' trebuind să fie egale, rezultă sistemul de ecuații

(1) $K(u,v)=K'(u',v')$, $\nabla_1 K(u,v)=\nabla_1' K'(u',v')$,

care trebue să realizeze o corespondență isometrică.— Dacă ecuațiile (1) sunt compatibile și distincte, mai trebue verificat dacă și

$$\nabla(K,\nabla_1 K)=\nabla'(K',\nabla_1 K'),\ \nabla_1(\nabla_1 K)=\nabla_1'(\nabla_1' K').$$

În caz afirmativ, cele două suprafețe sunt aplicabile; în cazul contrar, ele nu sunt aplicabile. — Când ecuațiile (1) sunt contradictorii, de exemplu $\nabla_1 K=\mathrm{f}(K)$, însă $\nabla_1' K'$ nu e aceeași funcțiune de K', suprafețele S, S' nu sunt aplicabile. — Dacă ecuațiile (1) se reduc la una singură, ceea ce se întâmplă când

$$\frac{\partial(K, \nabla_1 K)}{\partial(u,v)}=0 \quad \text{și} \quad \frac{\partial(K', \nabla_1' K')}{\partial(u',v')}=0,$$

deci $\nabla_1 K=\mathrm{f}(K)$ și $\nabla_1' K'=\mathrm{f}(K')$, cu aceeași funcțiune f, se recurge la parametrul diferențial ∇_2 și se discută ca mai înainte.

În cazul excepțional, când

$\nabla_1 K=\mathrm{f}(K)$, $\nabla'_1 K'=\mathrm{f}(K')$ și $\nabla_2 K=\mathrm{F}(K)$, $\nabla'_2 K'=\mathrm{F}(K')$,

suprafețele S, S' sunt totdeauna aplicabile una pe alta, într'o infinitate simplă de moduri — și ambele sunt aplicabile pe o suprafață de rotație. — Sin. Aplicabilitate.

1. **Transformare** [преобразование, превращение; transformation; Verwandlung, Umwandlung; transformation; átalakulás]. 4. *Fiz., Chim.*: Succesiune de stări în care variază mărimile de stare ale unui sistem fizicochimic.

O transformare în care starea finală a sistemului fizicochimic coincide cu starea inițială se numește ciclu de transformare.

După specia mărimilor de stare cari variază, se deosebesc transformări de stare mecanică, termică, electrică, magnetică, chimică, etc.

După starea de agregare a sistemului fizicochimic, se deosebesc transformări în stare solidă, în stare lichidă și în stare gazoasă.

Trecerile între diferitele stări de agregare constitue, de asemenea, transformări importante. Ele se numesc topire, vaporizare, evaporare, condensare, solidificare, volatilizare, etc. (v. acești termeni).

Din punctul de vedere termodinamic, transformările se împart în reversibile (v. Reversibilă, transformare ~) și în ireversibile (v. Ireversibilitate și Ireversibilă, transformare ~). — Sin. Transformare de stare.

În Termodinamica fluidelor prezintă interes deosebit transformările în cari nu variază anumite mărimi importante. După mărimea care nu variază, se deosebesc transformări isoterme (v. Isotermă, transformare ~), transformări isobare (v. Isobară, transformare ~), transformări isostere, isopicne, adiabatice, politropice, isentrope, etc.

2. ~ **alotropică** [аллотропическое превращение; transformation allotropique; allotropische Umwandlung; allotropic transformation; halotropikus átalakulás]: Trecerea, în anumite condițiuni de temperatură, a unui element chimic, dela o modificație la alta; de exemplu, trecerea unui element solid cristalizat, dela o formă cristalină la alta, cu alte proprietăți fizice, dar cu proprietăți chimice similare, trecerea oxigenului în ozon. Transformările alotropice sunt însoțite de fenomene termice (desvoltare sau absorpție de căldură latentă de transformare).

Fiecare formă cristalină reprezintă o formă (stare, varietate sau modificație) alotropică a elementului respectiv. Formele alotropice se notează cu literele elene α, β, γ, etc., cari se adaugă simbolului elementului respectiv, forma alotropică stabilă la temperatura cea mai joasă fiind notată cu α, următoarea cu β, etc. Elemente cari prezintă modificații alotropice sunt: C, P, S, Fe, As, Sb, Sn, Mn, Se, Te, etc.

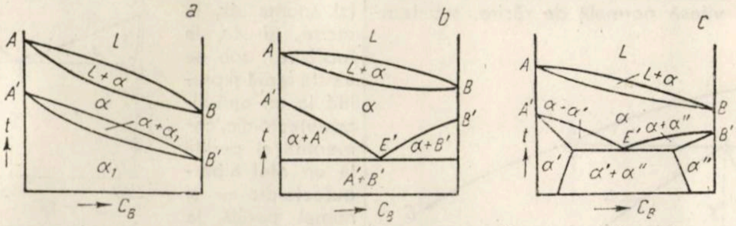
Formele alotropice prezintă o granulație mai fină; ele se formează prin producerea unor nuclee de cristalizare, urmată de creșterea cristalelor, asemănător cristalizării din stare lichidă. Obținerea de grăunți mici din grăunți mari, pe cale termică, e posibilă numai la metalele cari prezintă transformări alotropice (Fe, Sn, Mn, etc.).

3. ~ **eutectică** [эвтектическое превращение; transformation eutectique; eutektische Umwandlung; eutectic transformation; eutektikus átalakulás]: Transformare invariantă, care se produce la solidificarea unor sisteme binare sau ternare, și care consistă în cristalizarea simultană, la temperatură constantă (temperatură eutectică), a soluției lichide remanente (în cazul aliajelor hipoeutectice sau hipereutectice) sau a întregii soluții lichide (în cazul aliajului eutectic), sub formă de amestec mecanic omogen de două, respectiv de trei faze. V. și sub Eutectic.

4. ~ **eutectoidică** [эвтектоидное превращение; transformation eutectoïde; eutektoide Umwandlung; eutectoid transformation; eutektoides átalakulás]: Transformare invariantă în stare solidă a unor sisteme binare sau ternare, care se produce asemănător transformării eutectice (v.), soluția-mamă fiind însă solidă. Exemplu: transformarea eutectoidică a austenitei. V. și sub Eutectoid.

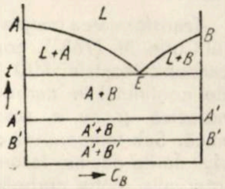
5. ~ **în stare solidă** [превращение в твердом состоянии; transformation en état solide; Umwandlung in solidem Zustand; solid-state transformation; szilárd állapoti átalakulás]. *Metl.*: Transformare în structura aliajelor, respectiv a amestecurilor unui sistem binar, când acestea sunt răcite sub temperatura de sfârșit de solidificare.

Există mai multe feluri de transformări în stare solidă: datorite scăderii solubilității în stare solidă a componenților, sau transformării alotropice (v.) a cel puțin unui component; ele apar pe diagramele de echilibru, în primul caz, sub forma unei curbe de solubilitate (v. curbele *d-d'* și *f-f'* din fig. *IV* și curbele *g-g'* și *h-h'* din fig. *VI*, sub Solidificarea sistemelor binare), iar în cel de al doilea caz, sub forma a două curbe, de început și de sfârșit de transformare, asemănătoare curbelor de solidificare liquidus și solidus, cu aspect care depinde de natura modificațiilor alotropice (v. sub Solidificarea sistemelor binare). — Dacă modificațiile alotropice ale componenților unei soluții solide α formează soluții solide cu solubilitate ilimitată, soluția solidă α trece în soluția solidă alotropică α_1 (v. fig. *I a*). — Dacă modificațiile alotropice sunt insolubile una în alta, soluția solidă α sufere o transformare după o diagramă cu eutectoid, asemănătoare diagramei cu eutectic de tipul 2; descompunerea fiind completă, ulterior ei va exista doar un amestec al modificațiilor alotropice (v. fig. *I b*). — Dacă modificațiile alotropice sunt parțial solubile una în alta, soluția solidă α sufere o transformare după o diagramă cu eutectoid, asemănătoare diagramei cu eutectic de tipul 3 A; descompunerea fiind incompletă, vor mai rămânea soluții solide terminale (α' și α''),(v.fig.*I c*).



. Diagrama de echilibru cu transformările în stare solidă a componenților unei soluții solide α, modificațiile alotropice fiind:

a) complet solubile; *b*) complet insolubile; c) parțial solubile; *t*) temperatura; C_B) concentrația în componentul (*B*); *L*) soluție lichidă; *A*) și *B*) componenții soluției solide α; *A'*) și *B'*) modificațiile alotropice respective ale componenților (*A*) și (*B*); α_1), α') și α'') soluții solide ale modificațiilor alotropice; *E'*) punct eutectoidic.



II. Diagrama de echilibru cu transformările în stare solidă a componenților unui amestec solid *A*+*B*.

t) temperatura; C_B) concentrația în componentul (*B*); *L*) soluția lichidă; *A*) și *B*) componenții amestecului solid înainte de transformarea alotropică; *A'*) și *B'*) modificațiile alotropice respective ale componenților (*A*) și (*B*); *A'-A'*) și *B'-B'*) linii de transformare alotropică a componentului (*A*) și respectiv a componentului (*B*); *E*) punct eutectic.

Dacă transformarea alotropică se referă la componenții unui amestec solid, ea se produce la temperatură constantă; pe diagrama de echilibru vor apărea linii orizontale de transformare (v. fig. *II*).

Prin transformările în stare solidă se produc schimbări importante în structura și proprietățile fizicochimice ale aliajelor, de cari depinde posibilitatea aplicării tratamentelor termice. Un exemplu e constituit de transformarea prin răcire a austenitei (soluție solidă terminală din sistemul de aliaje fier-carbon) în perlită și ferită, sau în perlită și cementită.

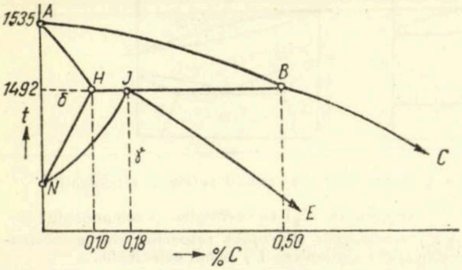
1. Transformare în stare solidă a oțelului [**превращение стали в твердом состоянии**; transformation de l'acier à l'état solide; Stahlumwandlung in festem Zustande; solid-state transformation of steel; az acél szilárd állapoti átalakulásai]: Transformare de structură la răcirea oțelului solidificat, cauzată de transformările alotropice ale fierului pur. Există mai multe transformări în stare solidă ale oțelului: ele depind de conținutul în carbon al oțelului, de domeniul de temperatură în care se produc și de vitesa de răcire — și apar în diagrama de echilibru fier-carbon (v.) sub forma de curbe de început și de sfârșit de transformare. Temperaturile la cari se produc aceste schimbări structurale se numesc temperaturi de transiție. După solidificare, un oțel cu un conținut mic în carbon formează o soluție solidă δ, corespunzătoare stării alotropice δ a fierului pur; limita ei de saturație în carbon e de 0,10% carbon la 1492° (punctul *H* din diagrama fier-carbon).

La un conținut în carbon cuprins între 0,10 și 0,50% se produce o transformare peritectică (v.) de-a-lungul orizontalei *HB*. Soluția lichidă de compoziție *B* (0,50% carbon) reacționează cu soluția solidă δ, de compoziție *H* (0,10% carbon), formând soluția solidă γ, de compoziție *J* (0,18% carbon), la temperatura peritectică (1492°). Reacția e următoarea:

$$\text{soluție lichidă } B + \text{cristale } \delta_H \xrightarrow{1492^\circ} \text{cristale } \gamma_J.$$

Dacă conținutul în carbon al oțelului e cuprins între 0,10 și 0,18%, soluția lichidă se consumă în întregime, rămânând un amestec de cristale primare de soluție solidă δ, cu cristale secundare de soluție solidă γ; dacă conținutul în carbon al oțelului e cuprins între 0,18 și 0,50%, prin transformarea peritectică dispar cristalele primare de soluție solidă δ și, în continuare, se formează, cristale secundare, de soluție solidă γ, după curbele *BC* (liquidus) și *JE* (solidus); un oțel cu mai mult decât 0,50% carbon se solidifică direct sub forma de soluție solidă γ. Deci, după solidificare, se obțin: cristale primare de soluție solidă δ la oțelurile cu mai puțin decât 0,10% carbon (domeniul *ANH*) ;cristale primare de soluție solidă δ

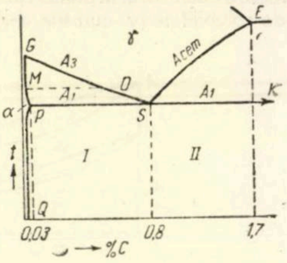
în amestec cu cristale secundare de soluție solidă γ, la oțelurile cu 0,10⋯0,18% carbon (domeniul *HNJ*); cristale secundare de soluție solidă γ la oțelurile cu 0,18⋯0,50% carbon; cristale primare de soluție solidă γ la oțelurile cu mai mult decât 0,50% carbon. La scăderea temperaturii cu o vitesă normală de răcire, sub temperaturile corespunzătoare punctelor A_4 (v. sub Temperaturile de transformare ale fierului pur), soluția solidă δ din domeniul *ANH*, împreună cu soluția solidă δ din domeniul *HNJ*, se transformă complet în soluție solidă γ (v. fig. *I*). Creșterea conținutului în carbon al oțelului ridică temperatura de transformare δ→γ.



I. Solidificarea oțelului (porțiune a diagramei de echilibru fier-carbon).

t) temperatura; %C) conținutul în carbon; *ABC*) curba liquidus; *AHJE*) curba solidus; *HJB*) linia peritectică; *HN*) curba de început de transformare a soluției solide δ; *JN*) curba de sfârșit de transformare a soluției solide δ.

Soluția solidă de carbon în fier γ, stabilă sub curba solidus *NJE*, se numește austenită: ea are conținutul maxim de carbon 1,70% la 1130° (punctul *E*. fig. *II*). Stabilitatea austenitei se menține până la traversarea curbei *GOS* de separare a feritei, corespunzătoare transformării alotropice, la temperatura punctului *G* (906°), a fierului pur γ în fier pur α (temperaturile corespunzătoare acestei curbe se notează cu A_3 și anume Ar_3 la răcire, respectiv Ac_3 la încălzire). la oțelurile hipoeutectoidice — și a curbei *SE*, care e o curbă de solubilitate, referitoare la un oțel hipereutectoidic și corespunzătoare separării cementitei secundare din austenită (temperaturile corespunzătoare acestei curbe se notează cu A_{cem} și anume Ar_{cem}, la răcire, și Ac_{cem}, la încălzire). Soluția de carbon în fier α se numește ferită și are conținutul maxim în carbon 0,03% la 721° (punctul *P*). Creșterea conținutului în carbon al oțelului coboară temperatura de transformare γ→α până la 721° (punctul *S*) la 0,89% carbon. La temperatura 721° se termină separarea feritei (la un oțel cu mai puțin decât 0,89% carbon) și a cementitei secundare (la un oțel cu mai mult decât 0,89% carbon) și se produce transformarea austenitei remanente în perlită (v.). La un oțel cu 0,89% carbon, corespunzător punctului eutectoidic *S* (de întâlnire a curbelor de început și sfârșit de transformare) întreaga austenită se transformă în perlită (transformare eutectoidică). Temperatura corespunzătoare orizontalei eutectoidice *PSK* se notează cu A_1 (și anume Ar_1 la răcire, și Ac_1 la încălzire); sub ea există ferită și perlită la un oțel hipoeutectoidic, cementită și perlită la un oțel hipereutectoidic — și numai perlită la un oțel eutectoidic, constituenți cari nu mai sufer nicio transformare alotropică. Fac excepțiune oțelurile moi, cu un conținut în carbon mai mic decât cel corespunzător punctului *P* (0,03% carbon), cari nu conțin perlită și au structură pur feritică; odată cu scăderea temperaturii sub 721°, curba de răcire traversează curba de solubilitate *PQ*; din ferita oțelului cu un conținut în carbon cuprins între 0,03% (punctul *P*) și 0,01% (punctul *Q*) se va precipita cementita terțiară; oțelul va fi format deci, la temperatură ordinară, din ferită și cementită terțiară (v. fig. *II*). Acești constituenți (ferită, perlită, cementită) apar numai la răcirea cu vitesă redusă a oțelului, la vitese mai mari apărând alți constituenți, după gradul de subrăcire.



II. Transformările în stare solidă ale oțelului (porțiune din diagrama de echilibru fier-carbon).

t) temperatura; % C) conținutul în carbon; A_3) curba de separare a feritei; A_{cem}) curba de separare a cementitei secundare; A_1) linia eutectoidică.

Transformarea magnetică a fierului pur, la punctul Curie *M* (768°), corespunde în diagrama fier-carbon orizontalei *MO* (poziția ei nu e influențată de conținutul în carbon); e o transformare monofazică și nu e susceptibilă la istereză termică. Sub temperatura orizontalei *MO*—notată cu A_2—ferita devine feromagnetică. Fierul pur din intervalul dintre curbele *MO* și *GO* se numește impropriu fier β (el nefiind o stare alotropică). Trecerea peste orizontala A_0 (210°) reprezintă transformarea magnetică a cementitei, de asemenea monofazică.

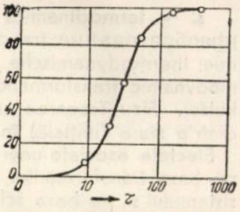
Transformările de mai sus au survenit la o răcire cu vitesă mică a austenitei (mediul de răcire fiind, de exemplu, aerul atmosferic), adică printr'o traversare lentă a curbelor de transformare. Pe măsură ce crește vitesa de răcire (prin folosirea de diverse medii de răcire) se accentuează subrăcirea—și transformarea austenitei se produce la o temperatură din ce în ce mai joasă. Temperaturile Ar_3 (a separării feritice) și Ar_1 (a transformării perlitice) coboară continuu și se întâlnesc: în loc de perlită se obțin structurile de transiție (v.). Punctele de transformare corespunzătoare punctelor Ar_1 după întâlnirea acestora cu punctele Ar_3 (datorită creşterii vitesei de răcire), la cari apar structurile de transiţie, adică stări de subrăcire, afară de echilibru, se notează cu Ar'_1.

În cazul viteselor de răcire mari, austenita se transformă în martensită α: soluţie solidă suprasaturată de carbon în Fe α (v. fig. *I*, sub Răcire, vitesa de ~ în tratamente termice). Transformarea martensitică e condiţionată de transformarea alotropică Fe γ → Fe α, fără separarea carbonului din soluţie solidă (nu e o transformare cu difuziune). Ea se produce cu mărire de volum, dând naştere la tensiuni de compresiune cari tind să stabilizeze austenita. Punctele de transformare la cari apare martensita α se numesc Ar''_1 şi coincid cu punctul de început de formare a martensitei (M_s); ele nu depind de vitesa de răcire, ci numai de compoziţia oţelului (v. fig. *I*, sub Răcire, vitesa critică de ~ pentru călire). Transformarea martensitică are şi un punct inferior de sfârşit de formare a martensitei, notat cu M_f. Vitesele de răcire V_i şi V_c determină începutul apariţiei martensitei α, respectiv dispariţia troostitei şi obţinerea excluzivă a martensitei α—şi se numesc vitesă critică inferioară, respectiv superioară.

Transformări în stare solidă se numesc şi cele produse la încălzirea oţelului, dar succesiunea transformărilor e exact inversă celei dela răcire, la oţelurile cu structură în stare de echilibru, sau diferită, la oţelurile cu structură în afară de echilibru (de ex. cu constituenţii structurii martensită, troostită, sorbită, etc.).

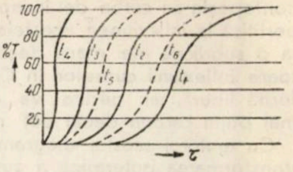
1. Transformare isotermică a austenitei [изотермический распад аустенита; transformation isotermique de l'austénite; isothermi sche Umwandlung des Austenits; isothermal transformation of austenite; austenit izotermikus átalakulása]: Transformarea la temperatură constantă a austenitei subrăcite (răcite sub temperatura de transformare A_1), în constituenţi perlitici, cu structură şi proprietăţi dependente de această temperatură. La temperaturi înalte (subrăciri mici) se formează perlită cu structură mai grosolană; la temperaturi mai joase se formează constituenţi perlitici cu un grad de dispersiune a feritei şi cementitei din ce în ce mai mare, cum sunt sorbita de călire, troostita de călire, bainita (v. S.).

Transformarea isotermică a austenitei se poate reprezenta indicându-se cantitatea de perlită formată, în funcţiune de timpul trecut dela începutul transformării (v. fig. *I*). Se deosebeşte o perioadă de incubaţie (cu vitesă de transformare extrem de mică, practic nulă) şi o perioadă de formare a perlitei (cu o vitesă crescândă, care scade spre sfârşitul transformării).



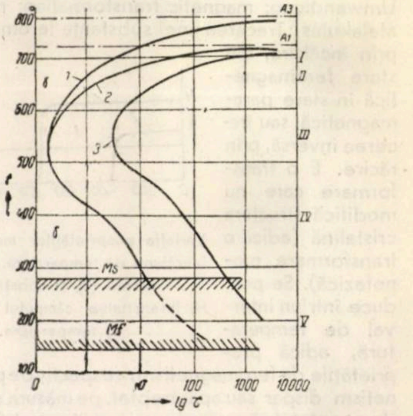
I. Curba transformării austenitei în perlită, la temperatură constantă. %T) gradul de transformare; τ) timpul, în secunde.

Mersul curbei de transformare isotermică a austenitei e determinat de temperatura de transformare, de gradul de subrăcire (v. fig. *II*). La subrăcire nulă (la temperatura de transformare A_1), vitesa de transformare e nulă, durata de transformare (τ) fiind practic infinită deci nu se formează perlită. Pe măsura măririi subrăcirii (temperaturile t_1, t_2, t_3, şi t_4), vitesa de transformare creşte, adică durata transformării scade. Dar, formarea perlitei, respectiv a constituenţilor perlitici, fiind un proces de difuziune, la subrăciri mari (temperaturi joase de transformare t_5 şi t_6) vitesa de transformare începe să scadă; există deci o subrăcire (corespunzătoare temperaturii de transformare t_4), la care vitesa de transformare e maximă.



II. Curbele transformării isotermice a austenitei la diferite temperaturi $t_1>t_2>t_3>t_4>t_5>t_6$. %T) gradul de transformare; τ) timpul, în secunde.

Reprezentând punctele de început şi de sfârşit de transformare, obţinute la diversele temperaturi *t*, în coordonate temperatură-timp, rezultă o diagramă formată din două curbe: curba de început şi curba de sfârşit de transformare a austenitei în perlită, numite curbe în C (fiindcă au forma literei C). Pe aceeaşi diagramă (v. fig. *III*) se reprezintă şi liniile M_s şi M_f de început şi sfârşit de transformare martensitică (deşi aceasta nu e

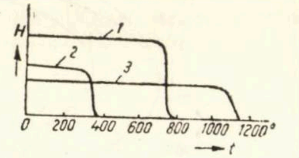


III. Diagrama transformării isotermice a austenitei la oţel cu 0,50% C.
γ) austenită subrăcită; *I*) perlită (680···720°); *II*) sorbită de călire (600···680°); *III*) troostită de călire (450···600°); *IV*) bainită (320···450°); *V*) martensită (<300°); *t*) temperatura de transformare; τ) timpul în secunde; *1*) curba de separare a feritei; *2*) curba de început de transformare a austenitei; *3*) curba de sfârşit de transformare a austenitei; A_3) temperatura de separare a feritei în diagrama de echilibru fier-carbon; A_1) linia eutectoidică în diagrama de echilibru fier-carbon; M_s) începutul transformării martensitice; M_f) sfârşitul transformării martensitice.

isotermică, producându-se la o răcire continuă), cum şi — în cazul oţelurilor hipoeutectoidice — curba de separare a feritei. Aceasta din urmă se contopeşte cu curba de început de transformare perlitică la inflexiunea acesteia (500···600°); deci, la o subrăcire mai mare decât cea corespunzătoare inflexiunii curbelor în C, nu se mai separă ferită liberă, iar perlita va conţine procentual mai puţin carbon decât cel normal eutectoidic.

Cu ajutorul acestei diagrame se poate urmări transformarea isotermică a austenitei, pentru un anumit oţel, la orice grad de subrăcire. Pentru a obţine martensită, e nevoie de o mare vitesă de răcire, pentru a evita atingerea curbei de transformare perlitică; deci, cu cât punctul de inflexiune al acestei curbe e mai depărtată de axa ordonatelor (perioada de incubaţie e mai mare), cu atât transformarea martensitică se realizează la o răcire mai înceată (ca, de ex., răcirea în uleiu sau în aer), adică oţelul e mai uşor călibil. Elementele de aliere ale oţelului influenţează procesul de transformare, fie mărind vitesa de transformare a austenitei (de ex. Co), fie micşorând-o (de ex. Ni, Mn, Si, Cu, Cr, Mo, W), modificând poziţia curbelor în C faţă de axele de coordonate. De exemplu, prin micşorarea vitesei de transformare, se măreşte perioada de incubaţie (curbele în C se deplasează spre dreapta), mărindu-se astfel călibilitatea oţelului (oţelurile aliate cu Ni, Mn, Cr, etc. se pot deci căli în uleiu).

1. **Transformare magnetică** [магнитное превращение; transformation magnétique; magnetische Umwandlung; magnetic transformation; mágneses átalakulás]: Trecerea unei substanţe feromagnetice, prin încălzire, din stare feromagnetică în stare paramagnetică, sau trecerea inversă, prin răcire. E o transformare care nu modifică structura cristalină (adică o transformare monofazică). Se produce într'un interval de temperatură, adică proprietăţile de feromagnetism, respectiv de paramagnetism dispar sau apar treptat, pe măsura apropierii de punctul de transformare, numit punct Curie; nu prezintă isterează termică. V. şi sub Curie, punctul ~.



Variaţia proprietăţilor magnetice în funcţiune de temperatură, la fier (*1*), nichel (*2*) şi cobalt (*3*). *H*) intensitatea câmpului magnetic; *t*) temperatura.

2. **~ martensitică** [мартенситное превращение; transformation martensitique; martensitische Umwandlung; martensitic transformation; martensites átalakulás]. V. sub Transformare în stare solidă a oţelului.

3. **~ peritectică** [перитектическое превращение; transformation péritectique; peritektische Umwandlung; peritectic transformation; peritektikus átalakulás]: Transformare invariantă care se produce la solidificarea unor sisteme binare cu componenţi parţial solubili în stare solidă, şi a sistemelor binare cu componenţi cari formează compuşi chimici instabili, transformare care consistă în reacţia dintre soluţia lichidă şi cristalele separate anterior, cu formarea unui nou tip de cristale. Aceste cristale sunt de soluţie solidă în cazul amestecurilor cu solubilitate parţială în stare solidă, respectiv cristale de compus chimic, în cazul amestecurilor cari la solidificare formează compuşi chimici instabili. În diagramele de echilibru (v. fig. *VI* şi *VIII*, sub Solidificarea sistemelor binare), transformarea peritectică apare ca un segment (*cgh*) de linie orizontală, care, spre deosebire de linia eutectică, nu e situat la cea mai joasă temperatură. În timpul transformării, sistemul cuprinde trei faze şi, în conformitate cu legea fazelor, temperatura de transformare rămâne constantă.

Reacţia peritectică se prezintă astfel: lichid c + cristale $\beta_h \rightarrow$ cristale α_g. Ea se termină la epuizarea soluţiei lichide, dacă aliajul are o concentraţie cuprinsă între g şi h, sau la dispariţia cristalelor β_h (separate anterior), dacă aliajul are o concentraţie cuprinsă între c şi g.

4. **~ polimorfică** [полиморфическое превращение; transformation polymorphique; polymorphische Umwandlung; polymorphous transformation; polimorf átalakulás]: Trecerea unei substanţe solide compuse, cristalizate, la anumite temperaturi, dela o formă cristalină la alta. Diferitele forme cristaline au proprietăţi diferite. Aceste proprietăţi pot fi: densitatea, coloarea, duritatea, punctul de topire, indicele de refracţiune, solubilitatea, etc.

Transformările polimorfice sunt însoţite de desvoltare de căldură latentă când substanţa trece la o formă cristalină mai stabilă, şi de absorpţie de căldură când substanţa trece la o formă cristalină mai puţin stabilă; ele sunt reversibile numai dacă temperatura de transformare e mai joasă decât punctul de topire al formei cristaline stabile la temperatură mai joasă.

Exemple de substanţe polimorfice: oxidul de titan (cu trei forme cristaline: rutil, anatas şi brookit); carbonatul de calciu (cu două forme cristaline: calcit şi aragonit); bioxidul de siliciu (cu trei forme cristaline: cuarţ, cristobalit, tridimit), etc.

5. **~ termodinamică** [термодинамическое преобразование; transformation thermodynamique; thermodynamische Zustandsänderung; thermodynamic transformation; termodinamikus átalakulás]. *Fiz.*: Trecerea unui sistem termodinamic dintr'o stare (iniţială) în alta (finală).

Efectele asociate unei transformări se urmăresc pe baza transformărilor de energie în interiorul sistemului şi pe baza schimburilor de energie cu exteriorul. În cursul transformării, masa sistemului poate fi constantă sau variabilă. Schimbarea stării sistemului se caracterizează prin variaţiile parametrilor de stare, cari sunt legaţi între ei prin ecuaţia caracteristică de stare a sistemului.

Transformările gazelor cari prezintă interes în Termodinamică se împart [în transformări ale gazelor perfecte și ale gazelor reale. Numărul parametrilor cari pot varia independent (F) e dat de legea fazelor:

$$F=C-P+2,$$

P fiind numărul de faze în prezență și C, numărul componenților sistemului. La gaze sau la amestecuri de gaze (cari formează mediul sistemelor termodinamice tehnice), C e egal cu unitatea și, deci,în cazul unei cantități de material constante, se obține:

$F=1$ la o singură fază în prezență (gaze perfecte și abur supraîncălzit);

$F=2$ la două faze în prezență (abur saturat umed).

Transformările simple, cari se consideră în studiul evoluției sistemelor fizicochimice, sunt transformările: isocoră, $\mathrm{d}v=0$ (v.); isobară, $\mathrm{d}p=0$ (v.); isotermă, $\mathrm{d}T=0$ (v.); adiabată, $\mathrm{d}Q=0$ (v.); politropă, $n=$const. (v.).

Transformarea politropă (v. Politropă, transformare ~) se definește prin:

$$\frac{\Delta U}{Q}=\varphi=\text{const. sau } c=\frac{c_v}{\varphi}=\text{const.}$$

sau, la gazul perfect, prin

$$n=\frac{c-c_p}{c-c_v}=\text{const.},$$

unde ΔU este variația energiei interne, Q e cantitatea de căldură schimbată cu exteriorul în cursul procesului, c e căldura specifică, iar n e exponentul politropic.

Transformarea politropă e generală, în sensul că, la diferite valori ale lui c (respectiv n), din ea se deduc celelalte transformări simple (v. fig. *I*, sub Termodinamica tehnică). Transformarea politropă poate fi urmărită pe diagrama indicată de o mașină. Determinarea exponentului politropic n la o transformare indicată (în diagrama mecanică p-v), se poate face prin calcul sau grafic. Din ecuația politropei $p\,v^n=p_1 v_1{}^n=p_2 v_2{}^n$ se obține:

$$n_{ind}=\frac{\ln p_1-\ln p_2}{\ln v_2-\ln v_1}=\frac{\log p_1-\log p_2}{\log v_2-\log v_1}$$

sau

$$n=-\frac{v\,\mathrm{d}p}{p\,\mathrm{d}v}=-\frac{v}{p}\operatorname{tg}\alpha;$$

grafic, determinând tangenta la curbă, rezultă n.

Adiabata se obține din politropă pentru $c=0$, deci pentru:

$$n=\frac{c_p}{c_v}=k.$$

În cazul variației căldurii specifice cu temperatura, se poate face calculul adiabatei cu ajutorul căldurii specifice medii:

$$c_m=\frac{1}{\Theta_2-\Theta_1}\int_1^2 c\,\mathrm{d}\Theta.$$

Adiabata poate fi calculată și cu căldură specifică variabilă; calculul se face, fie cu o variație lineară cu temperatura a căldurii specifice $c=a+bT$, fie cu o variație lineară a exponentului adiabatic $k=k_0+BT$. În cele două cazuri se obține, respectiv:

$$p_2=p_1\left(\frac{v_2}{v_1}\right)^{\frac{a_p}{a_v}}\cdot\frac{e^{\frac{b}{a_v}T_2}}{e^{\frac{b}{a_v}T_1}}$$

și

$$\frac{T_2}{T_1}\cdot\frac{k_0-1-BT_1}{k_0-1-BT_2}=\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{k_0-1}.$$

în care a, b, și B sunt coeficienții, iar indicii p și v sa referă la presiune și volum constant

În cazul gazului perfect în cantitate variabilă, dintre trei parametri, (de ex. p, v, T, u, i, s, etc.) doi pot rămânea constanți în același timp, sau între aceștia poate exista o legătură (de ex. la transformările isobare-isoterme ale aspirației și refulării la compresoare, ale aspirației și evacuării la motoarele cu ardere internă, etc.).— În cazul gazelor reale (vapori), urmărirea transformărilor se face, obișnuit, în diagramele mecanică (p-v), termică sau entropică (T-s), entalpie-entropie (i-s) și entalpie-presiune (i-p). În acest caz, transformarea politropă nu mai e o generalizare, deoarece în general nu poate fi folosită ca formulă de calcul; ea se definește legată de transformarea simplă adiabată, cu ajutorul randamentului politropic

$$\eta_p=\frac{(i_1-i_2)_{ad}}{(i_1-i_2)_n}.$$

Transformările simple ale aburului (isocora, isobara, isoterma, adiabata, isentalpa, transformări la titlu constant) sunt reprezentate în fig. *IV*, sub Termodinamica tehnică.

Transformările caracteristice ale gazelor umede (amestecuri de gaze perfecte cu gaze reale) se fac pe diagrame tip Ramzin entalpie-conținut de umiditate (i-d). Transformările simple, reprezentate în această diagramă (v. fig. *VII*, sub Termodinamică tehnică), sunt: isoterma $\mathrm{d}\Theta=0$, umiditatea relativă constantă

$$\varphi=\frac{\gamma_{vap}}{\gamma_{sat}}=\frac{p_{vap}}{p_{sat}}=\text{const.},$$

încălzirea isobară-adiabatică (isentalpică),

$$i=0{,}24\,\Theta+0{,}001\,d\,(595+0{,}47)\,\Theta=\text{const.},$$

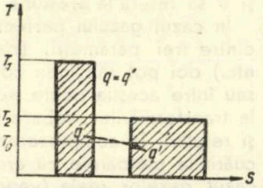
încălzirea sau răcirea $d=$const., transformările de amestec, etc.

1. **Transformare** [переобразование; transformation; Umbildung; transposition, transformation; átalakitás]. 5. *Fotogrm.:* Transpunerea clișeului original al unei fotograme, al cărei plan, în momentul expunerii clișeului, a fost inclinat față de planul mijlociu de referință al obiectului înregistrat, pe un plan paralel cu acel plan de referință.

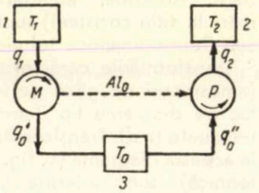
2. **Transformare** [изменение ухода за молодово леса; transformation; Überführung; transformation; állomány-átalakitás]. 6. *Silv.:* Schimbarea tratamentului unui arboret, în cadrul aceluiași regim. Exemplu: transformarea codrului grădinărit, în codru cu tăieri succesive.

1. **Transformare,** factor de ~ a căldurii [коэффициент теплопропускания; facteur de transformation de la chaleur; Umwandlungsfaktor der Wärme; transformation factor of heat; hőátalakulási tényező]. *Termot.*: Raportul dintre căldura cedată de un transformator termic şi căldura primită de acesta, în ipoteza că transformatorul menţine constantă căldura transformabilă în lucru mecanic.

În procese ireversibile, în cari căldura se transferă între sisteme cu diferenţe finite de temperatură, căldura transformabilă în lucru mecanic devine mai mică, adică din căldura cedată rezervorului termic mai rece se poate obţine o cantitate mai mică de lucru mecanic decât din căldura primită dela rezervorul termic mai cald; astfel, în cazul unui schimbător de căldură fără pierderi (v. fig. *I*), deşi căldura q' cedată de schimbător (la temperatura T_2) ar fi egală cu căldura q primită (la temperatura $T_1 > T_2$), totuşi — datorită scăderii temperaturii — căldura transformabilă în lucru mecanic se reduce. — În procese reversibile, căldura transformabilă în lucru mecanic rămâne aceeaşi.



I. Reprezentarea în diagrama *T-S* a transferului căldurii q dela temperatura T_1 la temperatura T_2, într'un schimbător de căldură. S) entropie; T) temperatură; q) şi q') căldură transferată.



II. Principiul de funcţionare a transformatorului de căldură. *1)* rezervor termic cu temperatură înaltă T_1; *2)* rezervor termic cu temperatură medie T_2; *3)* rezervor termic cu temperatură joasă T_0 (mediu ambiant); *M)* motor; *P)* pompă de căldură; q_1), q'_0), q''_0), q_2) căldură; Al_0) echivalentul în căldură al lucrului mecanic l_0.

Prin intermediul unor transformări reversibile se poate realiza, în principiu, transferul căldurii între sisteme cu diferenţe finite de temperatură, căldura transformabilă în lucru mecanic, rămânând aceeaşi; expresiunea ei e (v. fig. *II*):

$$Al_0 = q_1\left(1-\frac{T_0}{T_1}\right),$$

unde q_1 e căldura luată la temperatura T_1, iar T_0 e temperatura mediului ambiant. Sistemul termodinamic care primeşte căldura q_1 la temperatura T_1 şi cedează căldura q_2 la temperatura T_2, astfel încât căldura transformabilă în lucru mecanic să rămână aceeaşi, satisface deci relaţia

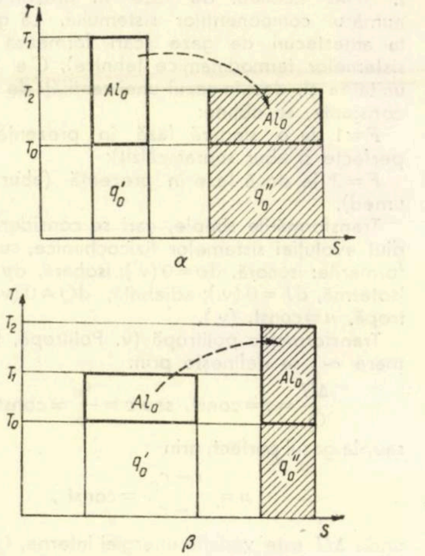
$$Al_0 = q_1\left(1-\frac{T_0}{T_1}\right) = q_2\left(1-\frac{T_0}{T_2}\right).$$

La un astfel de sistem, q_2 trebue să fie mai mare decât q_1, dacă T_2 e mai mic decât T_1, şi invers (v. fig. *III*). Deci, din punctul de vedere al efectului util, căldura q_1 primită la temperatura T_1, e echivalentă cu căldura q_2, cedată la temperatura T_2, ceea ce se exprimă prin relaţia

$$q_1 \psi_{12} = q_2,$$

în care ψ_{12} e factorul de transformare a căldurii dela temperatura T_1 la temperatura T_2, care are expresiunea

$$\psi_{12} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{1-\dfrac{T_0}{T_1}}{1-\dfrac{T_0}{T_2}} = \frac{T_2}{T_1}\cdot\frac{T_1-T_0}{T_2-T_0}.$$



III. Reprezentarea în diagrama *T-S* a ciclurilor de funcţionare ale transformatorului de căldură.

$q_1 = q'_0 + Al_0$ şi $q_2 = q''_0 + Al_0$

α) sistemul cu $q_2 > q_1$, pentru $T_2 < T_1$; β) sistemul cu $q_2 < q_1$, pentru $T_2 > T_1$; S) entropie; T) temperatură; q'_0) şi q''_0) căldură; Al_0) echivalentul în căldură al lucrului mecanic l_0.

Factorul de transformare a căldurii e un criteriu sigur şi comod, cu ajutorul căruia se pot aprecia atât efectul util obţinut din transformarea căldurii la diferite temperaturi, cât şi gradul de perfecţiune al sistemelor termodinamice.

2. **Transformare,** grad de ~ [степень превращения; degré de transformation; Umwandlungsgrad; transformation degree; átalakulási fok]. *Chim. fiz.*: Raportul dintre concentraţia produselor şi concentraţia reactanţilor rămaşi netransformaţi într'o reacţie chimică.

Nicio reacţie nu transformă întreaga cantitate de reactanţi în produse. Gradul de transformare e limitat de echilibrul de reacţie şi e micşorat de amestecarea defectuoasă a reactanţilor, de timpul insuficient de reacţie şi de răcirea reactanţilor pe suprafeţe reci, înainte de a intra în reacţie.

Pentru o reacţie, gradul de transformare e fracţiunea pe care o reprezintă reactantul limitativ, transformat în produsul dorit, din întreaga cantitate de reactant limitativ. Dacă se consideră cantitatea iniţială de reactant limitativ (L), cantitatea de reactant limitativ (T), transformată conform reacţiei, gradul de transformare se poate exprima sub forma:

$$\frac{T}{L}=\frac{L-N}{L}=\left(1-\frac{N}{L}\right),$$

unde $N=L-T$ e cantitatea de reactant limitativ netransformat.

1. **Transformare, punct de** ~ [точка превращения; point de transformation, température de transformation; Überganqspunkt, Verwandlungstemperatur; temperature of transition; átalakulási hőfoc]: 1. Punctul corespunzător temperaturii la care, la presiune şi vitesă de încălzire, respectiv vitesă de răcire, date, se face trecerea unui sistem fizicochimic dela o formă la alta — care poate fi o altă modificaţie alotropică, o altă stare polimorfică sau o altă stare de agregare — compoziţia chimică rămânând aceeaşi.

Puncte de transformare sunt punctele de tranziţie, cele de topire (respectiv de solidificare) şi de fierbere (respectiv de lichefiere sau de condensare). V. şi sub Transformare 4. — 2. Sin. (în sens restrâns) Temperatură de tranziţie (v.).

2. **Transformări,** familie de ~ [семейство преобразования; famille de transformations; Umwandlungenfamilie; family of transformations; átalakitási család]. *Mat.*: Mulţime de transformări (v. Transformare 1), ale căror ecuaţii de definiţie conţin elemente arbitrare (funcţiuni, parametri).

3. ~, grup de ~ [группа преобразований; groupe de transformations; Umwandlungsgruppe; transformation group; átalakitási csoport]: Familie Φ de transformări (v. Transformare 1), având următoarele proprietăţi: transformarea identică E aparţine familiei; dacă T e inclus în Φ, atunci şi T^{-1} e inclus în Φ; dacă T şi $\overline{T}$ sunt două transformări din familie, produsul lor $T\overline{T}$ e, de asemenea, o transformare a familiei.

4. **Transformări** cu r parametri, finite [конечные преобразования с r параметрами; transformations finies avec r paramètres; endliche, finite Umwandlungen mit r Parameter; finite transformations with r parameters; véges r paraméteres átalakitás]. *Geom.*: Familie de transformări (v. Transformări, familie de ~), definită într'un spaţiu X_n prin formule de forma

$$y^i=y^i(x^1,x^2,\cdots,x^n,a_1,a_2,\cdots a_r),\quad (i=1,2,\cdots,n),$$

$a_1,a_2,\cdots,a_r$ fiind parametri variabili.

Pentru $r=1$ se obţin transformări cu un parametru. Dând parametrului a o valoare determinată, transformarea respectivă face să se treacă dela punctul $P(x^1,x^2,\cdots x^n)$, la punctul $Q(y^1,y^2,\cdots,y^n)$. O astfel de transformare cu un parametru, dacă formează un grup, poate fi redusă, printr'o alegere convenabilă a coordonatelor şi a parametrului, la o familie de translaţii, $y^i=x^i+a^i$.

5. ~ **Galilei.** V. Galilei, grupul de transformări al lui ~.

6. ~ **infinite** [бесконечные преобразования; transformations infinies; unendliche Umwandlungen; infinite transformations; végtelen átalakitások]: Familie de transformări (v. Transformări, familie de ~), definită într'un spaţiu X, prin formule cari conţin funcţiuni arbitrare.

7. **Transformări** termodinamice în atmosferă [термодинамические превращения в атмосфере; processus thermodynamique dans l'atmosphère; thermodynamische Prozesse in der Atmosphäre; thermodynamic processes in the atmosphere; termodinamikus átalakulások a légkőrben]. *Meteor.* Aerul nu e un gaz ideal; legea lui de stare termică poate fi bine aproximată de ecuaţia lui Van der Waals (v.). Totuşi, în studiul fenomenelor atmosferice se utilizează ecuaţia de stare a gazelor perfecte, deoarece eroarea care se face prin considerarea aerului ca gaz perfect e mai mică decât erorile introduse de măsurări şi de labilitatea mărimilor din atmosferă. Ţinând seamă că atât energia interioară u, cât şi schimbul de căldură q pot fi exprimate în funcţiune de doi dintre parametrii p, v sau T şi de variaţiile lor, rămân patru parametri măsurabili în cursul oricărei transformări. De obiceiu, se iau parametrii p, v, T şi q. Doi dintre ei sunt independenţi, iar ceilalţi doi depind de primii.

Relaţiile cari se deduc din principiile Termodinamicei exprimă cantitatea de căldură schimbată în funcţiune de o pereche de parametri independenţi, aleşi succesiv din cei trei, p, v, T, cari mai rămân:

$$\mathrm{d}q=c_v\,\mathrm{d}T+(c_p-c_v)\,T\,\frac{\mathrm{d}v}{v},$$

$$\mathrm{d}q=c_p\,\mathrm{d}T-(c_p-c_v)\,T\,\frac{\mathrm{d}p}{p},$$

$$\mathrm{d}q=\frac{c_p}{R}\,p\,\mathrm{d}v+\frac{c_c}{R}\,v\mathrm{d}p,$$

unde c_v şi c_p sunt căldurile specifice la volum şi la presiune constantă, iar R e costanta gazului perfect.

În transformările fizice pe cari le sufer masele de aer din atmosferă variază, în general, toţi cei patru parametri ai gazului. Transformările pot fi însă aproximate, după împrejurări, de una dintre transformările definite pentru cazul când unul dintre parametri rămâne constant.

Transformările termodinamice din atmosferă se împart, în general, în transformări umede şi în transformări uscate.

Transformare termodinamică umedă: Transformări într'o masă de aer umed, saturat, în care deci fazele lichidă sau solidă ale apei coexistă pe lângă faza de vapori şi sufer variaţii cantitative. Saturaţia trebue menţinută în tot cursul procesului, în timpul căruia se produc condensarea sau evaporarea.

Se deosebesc numeroase transformări termodinamice umede.

Transformarea adiabatică umedă e o transformare adiabatică în cursul căreia sufere variații faza lichidă sau solidă a apei în suspensie în aerul saturat.

Ecuația transformărilor adiabatice umede e:

$$\mathrm{d}\left(x_v \frac{L}{T}\right)+\left(C_u+X_{c_u}\right)\frac{\mathrm{d}T}{T}-AR\,\frac{\mathrm{d}p_u}{p_u}=0,$$

unde C_u e căldura specifică la presiune constantă a aerului uscat; c_u e căldura specifică la volum constant a aerului uscat; X e numărul de grame de apă amestecate cu un kilogram de aer uscat; x_v e numărul de grame de vapori de apă amestecate cu un kilogram de aer uscat; L e căldura latentă de vaporizare a apei; T e temperatura absolută; A e echivalentul caloric al lucrului mecanic, iar R e constanta gazelor perfecte.

În cazul transformării adiabatice umede reversibile, în care produsele de condensare nu ies din sistem prin precipitare, această ecuație e integrabilă și conduce la relația:

$$\frac{T}{T_0}=\left(\frac{p-E}{p_0-E_0}\right)^{\frac{AR_u}{C_u+X_{c_u}}}\cdot e^{x_{v_0}\frac{L_0}{T_0}-x_v\frac{L}{T}},$$

în care E_0, respectiv E, sunt tensiunea maximă a vaporilor în stare inițială și finală, e fiind baza sistemului de logaritmi naturali.

Dacă transformarea adiabatică umedă e ireversibilă, adică dacă apa condensată se precipită, ecuația diferențială nu mai e integrabilă, deoarece X se înlocuește cu x_v, care e variabil. Înlocuindu-l însă cu o valoare medie constantă $\widetilde{x}$, într'un interval mic de presiune, se obține o relație asemănătoare cu cea anterioară pentru transformările reversibile.

În cursul transformărilor adiabatice umede de orice fel rămân practic constante următoarele mărimi: temperatura echivalent-potențială (echipotențială), cea potențial-echivalentă, sau pseudopotențială. Cu ajutorul lor se definește atât procesul, cât și originea masei de aer. Condensarea se produce în cursul detentei adiabatice, iar evaporarea, în cursul compresiunii. Pe diagramele aerologice, transformările adiabatice umede se urmăresc începând din punctul de condensare adiabatică a masei respective de aer. Din acest punct, spre presiuni și temperaturi mai joase, punctele cari reprezintă stările succesive ale masei de aer părăsesc adiabata uscată, trecând pe adiabata umedă a punctului de condensare indicat.

Răcirea sau încălzirea în cursul transformării adiabatice umede sunt mai încete, pentru aceleași variații de presiune sau de volum specific, decât în cursul transformării uscate, deoarece sunt frânate de desvoltarea (respectiv de absorpția) căldurilor latente necesare schimbărilor de fază.

Transformarea pseudoadiabatică e o transformare adiabatică ireversibilă, în care apa condensată prin destinderea adiabatică umedă iese din sistem prin precipitare. În timpul transformării pseudoadiabatice, temperatura pseudopotențială rămâne constantă. De asemenea, rămân aproximativ constante temperatura echipotențială sau potențial-echivalentă.

Destinderea sau răcirea pseudoadiabatică se efectuează după ecuația transformărilor adiabatice umede, de-a-lungul adiabatei umede. Comprimarea sau încălzirea pseudoadiabatică se efectuează după ecuația transformărilor adiabatice uscate, de-a-lungul adiabatei uscate.

Transformarea isosteră umedă e o transformare umedă la volum constant, în timpul căreia variază faza lichidă sau solidă a apei în suspensie în aerul saturat. În cursul unei transformări isostere, procesul umed începe din punctul de condensare isosteră.

Transformarea isosteră umedă e caracterizată printr'o căldură specifică a aerului saturat, mult mai mare decât în cazul aerului uscat. Mărirea e datorită intervenției căldurii latente. Schimbul elementar de căldură e dat de:

$$\mathrm{d}q=L\,\mathrm{d}s+c_v\,\mathrm{d}T\,,$$

unde: $L=\mathrm{f}(T)$ e căldura latentă, iar $s\ (v_0,\ T)$ e umiditatea specifică, v_0 fiind volumul specific, care rămâne constant în cursul transformării. Căldura specifică se exprimă, în acest caz, prin:

$$c_{v,u}=\frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}T}=L\,\frac{\mathrm{d}s}{\mathrm{d}T}+c_v\,,$$

fiind funcțiune de temperatura T din cursul transformării și de volumul specific dat v_0. Condensarea se produce în cursul răcirii isostere, iar evaporarea, în cursul încălzirii.

Transformarea isopicnică umedă e o transformare identică cu cea isosteră, întru cât densitatea e valoarea reciprocă a volumului specific.

Transformarea isobară umedă e o transformare umedă la presiune constantă, în care variază faza lichidă sau solidă a apei în suspensie în aerul saturat. În cursul transformării isobare, procesul umed începe în punctul de condensare isobară (punctul de rouă). Transformarea isobară umedă e caracterizată printr'o căldură specifică mult mai mare decât în cazul aerului uscat. Mărirea e datorită căldurii latente desvoltate sau absorbite. Schimbul de căldură elementar e dat de:

$$\mathrm{d}q=L\,\mathrm{d}s+c_p\,\mathrm{d}T\,.$$

Căldura specifică se exprimă prin:

$$c_{p,u}=\frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}T}=L\frac{\mathrm{d}s}{\mathrm{d}T}+c_p\,,$$

fiind, prin intermediul căldurii latente $L=\mathrm{f}(T)$ și al umezelii specifice $s\ (p_0,\ T)$, funcțiune de temperatura T din cursul transformării și de presiunea dată p_0.

Condensarea se produce în cursul răcirii isobare, iar evaporarea, în cursul încălzirii. Transformarea e foarte frecventă în apropierea solului.

Transformarea isotermă umedă e o transformare umedă la temperatură constantă, în care variază faza lichidă sau solidă a apei în suspensie. În cursul transformării isoterme, procesul umed începe în punctul de condensare isotermă. Transformarea isotermă umedă nu e posibilă decât pentru temperaturi inferioare temperaturii punctului critic al apei. Ea e caracterizată printr'un bilanț termic mai mare decât în cazul aerului uscat, la căldura desvoltată în cursul comprimării adăugindu-se căldura latentă. În acelaşi timp, însă, creşterea presiunii e frânată de ieşirea din faza gazoasă a unei cantități de vapori de apă.

Transformare termodinamică uscată: Transformare într'o masă de aer uscat sau umed nesaturat (care deci nu conține apă sau cel mult conține apă în faza de vapori, în absența fazelor lichidă sau solidă). În cursul ei nu e atinsă saturația și nu trebue să se producă condensare sau evaporare. Transformările termodinamice uscate din aerul umed nesaturat sunt foarte bine aproximate de ecuațiile cari se scriu pentru aceleaşi transformări în aerul uscat, prezența vaporilor de apă dând abateri de 10···20 de ori mai mici decât erorile cari provin din citirile la instrumente.

Transformarea adiabatică uscată e o transformare în cari nu se produce schimb de căldură cu mediul: $dq=0$. Oricare dintre ceilalți trei parametri: presiunea p, volumul specific v și temperatura T, poate fi luat drept al doilea parametru independent, pe lângă: $q=q_0$. Cu ajutorul lui se pot determina ceilalți doi parametri, cari nu mai sunt independenți. Legătura dintre aceşti trei parametri e dată de ecuațiile lui Poisson, din cari se deduc formulele de recurență cari exprimă ceilalți parametri variabili în funcțiune de parametrul considerat independent:

$$p=p_0\left(\frac{v_0}{v}\right)^{\varkappa}=p_0\left(\frac{T}{T_0}\right)^{\frac{\varkappa}{\varkappa-1}};$$

$$v=v_0\left(\frac{p_0}{p}\right)^{\frac{1}{\varkappa}}=v_0\left(\frac{T}{T_0}\right)^{\frac{1}{1-\varkappa}};$$

$$T=T_0\left(\frac{v}{v_0}\right)^{1-\varkappa}=T_0\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{\varkappa-1}{\varkappa}},$$

p_0, respectiv v_0, fiind presiunea, respectiv volumul la temperatura absolută T_0, iar p, respectiv v, presiunea, respectiv volumul, la temperatura absolută T; $\varkappa=1{,}40$ e câtul căldurilor specifice la presiune constantă, respectiv la volum constant, pentru aerul uscat.

Transformarea adiabatică e însoțită de variația presiunii, a volumului și a temperaturii. Alegând pentru stadiul final al transformării o anumită valoare pentru unul dintre aceşti trei parametri, se definesc dela sine și valorile celorlalți doi, conform ecuațiilor de mai sus. Utilizând valoarea temperaturii potențiale Θ, care caracterizează această transformare adiabatică și rămâne constantă în cursul ei, și care poate fi exprimată în funcțiune de doi dintre cei trei parametri p_0, v_0, T_0 ai stării inițiale:

$$\Theta=T_0\left(\frac{1000}{p_0}\right)^{\frac{AR}{c_p}}=T_0\left(\frac{1000\,v_0}{RT_0}\right)^{\frac{AR}{c_p}}=\frac{p_0v_0}{R}\left(\frac{1000}{p_0}\right)^{\frac{AR}{c_p}}$$

se pot calcula presiunea, volumul specific sau temperatura gazului în orice stare finală, definită de valoarea finală a unuia dintre ei, în funcțiune de acea valoare finală a parametrului ales și de temperatura potențială:

$$p=1000\left(\frac{T}{A}\right)^{\frac{c_p}{AR}}=1000\left(\frac{R\Theta}{1000\,v}\right)^{\frac{c_p}{c_v}};$$

$$v=\frac{R\Theta}{1000}\left(\frac{\Theta}{T}\right)^{\frac{c_v}{AR}}=\frac{R\Theta}{1000}\left(\frac{1000}{p}\right)^{\frac{c_v}{c_p}};$$

$$T=\Theta\left(\frac{p}{1000}\right)^{\frac{AR}{c_p}}=\Theta\left(\frac{R\Theta}{1000\,v}\right)^{\frac{c_v}{AR}}.$$

Transformările convective locale din atmosferă sunt, practic, adiabatice.

Transformările advective, desfăşurate de-a-lungul marilor suprafețe frontale, se depărtează destul de mult de caracterul adiabatic, din cauza încetinelii cu care ele se realizează și care permite schimburi termice cu mediul înconjurător. Ele se definesc mai bine ca transformări politrope de o clasă oarecare, dedusă din mărimea căldurii specifice politrope c.

Transformarea isosteră uscată e o transformare în care volumul specific rămâne constant: $dv=0$. Ca parametru independent, pe lângă $v=v_0$, poate fi luat oricare dintre parametrii p, T, q. Cu ajutorul lui se poate calcula oricare dintre ceilalți doi, cari nu mai sunt deci independenți. Relațiile de recurență se deduc din legea stării gazului și din primul principiu al Termodinamicei

$$p=p_0\left(\frac{T}{T_0}\right)=p_0\left(1+\frac{q}{T_0\,c_v}\right);$$

$$T=T_0\left(\frac{p}{p_0}\right)=T_0\left(1+\frac{q}{T_0\,c_v}\right);$$

$$q=c_v(T-T_0)=c_v\frac{T_0}{p_0}(p-p_0),$$

unde q e căldura cedată sau primită și c_v e căldura specifică la volum constant.

Transformarea isopicnă uscată e o transformare identică cu cea isosteră, deoarece densitatea e mărimea reciprocă volumului specific: $\rho=1/v$. În cursul transformărilor isopicne (sau isostere), densitatea gazului (deci și volumul specific) rămâne constantă. Relațiile de recurență sunt aceleaşi ca la transformarea isosteră, v fiind înlocuit cu $v=1/\rho$.

Transformarea isobară uscată e o transformare în care presiunea gazului rămâne constantă: $dp=0$. Drept parametru care mai rămâne independent, afară de presiunea $p=p_0$, poate fi luat oricare dintre parametrii v, T, q. Cu ajutorul lui se poate calcula oricare dintre ceilalți doi, cari nu mai sunt deci independenți. Relațiile de recurență se deduc din legea stării gazului şi din primul principiu al Termodinamicei:

$$v=v_0\frac{T}{T_0}=v_0\left(1+\frac{q}{T_0\,c_p}\right);$$

$$T=T_0\,\frac{v}{v_0}=T_0\left(1+\frac{q}{T_0\,c_p}\right);$$

$$q=c_p\,(T-T_0)=c_p\,\frac{T_0}{v_0}\,(v-v_0),$$

unde $c_p=c_v+AR$ e căldura specifică la presiune constantă.

Transformarea isotermă uscată e o transformare în care temperatura gazului rămâne constantă: $\mathrm{d}T=0$. Drept parametru care mai rămâne independent, afară de temperatura $T=T_0$, poate fi considerat oricare dintre parametrii p, v, q. Cu ajutorul lui se poate calcula oricare dintre ceilalţi doi, cari nu mai sunt deci independenţi. Relaţiile de recurenţă se deduc din legea stării gazelor şi din primul principiu al Termodinamicei:

$$v=v_0\,\frac{p_0}{p}=v_0\,e^{\frac{q}{Ap_0v_0}};$$

$$p=p_0\,\frac{v_0}{v}=p_0\,e^{\frac{-q}{Ap_0v_0}};$$

$$q=Ap_0\,v_0\ln\frac{v}{v_0}=-Ap_0\,v_0\ln\frac{p}{p_0},$$

unde ln reprezintă logaritmii naturali, e este baza lor, iar A e echivalentul caloric al lucrului mecanic.

Transformarea politropă uscată e o transformare în care variază concomitent toţi parametrii gazului, dar în aşa fel, încât variaţia cantităţii de căldură q pentru o variaţie de temperatură egală cu unitatea (căldura specifică politropă c) să rămână constantă şi independentă de presiune sau de volumul specific:

$$\mathrm{d}q=c\,\mathrm{d}T.$$

Celelalte trei relaţii, cari se deduc din principiile Termodinamicei pentru ceilalţi parametri ai gazului, sunt:

$$(c_v-c)\,\mathrm{d}T+(c_p-c_v)\,T\,\frac{\mathrm{d}v}{v}=0;$$

$$(c_p-c)\,\mathrm{d}T-(c_p-c_v)\,T\,\frac{\mathrm{d}p}{p}=0;$$

$$(c_p-c)\,p\,\mathrm{d}v+(c_v-c)\,v\,\mathrm{d}p=0.$$

Ele determină oricare parametru în funcţiune de un parametru independent şi de căldura specifică:

$$Tv^{k-1}=T_0v_0^{\,k-1};$$

$$T^k\,p^{1-k}=T_0^k\,p_0^{1-k};$$

$$pv^k=p_0v^k,$$

unde

$$k=\frac{c_p-c}{c_v-c};\quad c=\frac{kc_v-c_p}{k-1}.$$

Din acestea se deduc relaţiile de recurenţă între parametri:

$$p=p_0\left(\frac{v_0}{v}\right)^k=p_0\left(\frac{T}{T_0}\right)^{\frac{k}{k-1}}=p_0\left(1+\frac{q}{T_0c}\right)^{\frac{k}{k-1}};$$

$$v=v_0\left(\frac{p_0}{p}\right)^{\frac{1}{k}}=v_0\left(\frac{T}{T_0}\right)^{\frac{1}{1-k}}=v_0\left(1+\frac{q}{T_0c}\right)^{\frac{1}{1-k}};$$

$$T=T_0\left(\frac{V}{V_0}\right)^{1-k}=T_0\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{k-1}{k}}=T_0+\frac{q}{c};$$

$$q=c\,(T-T_0)=c\,T_0\left[\left(\frac{p_0}{p}\right)^{\frac{1-k}{k}}-1\right]$$

$$=cT_0\left[\left(\frac{v_0}{v}\right)^{k-1}-1\right].$$

Deşi, aparent, p, v, T, q sunt funcţiuni de un singur parametru al gazului, totuşi, în fapt, ei sunt funcţiuni de doi parametri, prin intermediul coeficienţilor c şi k.

1. **Transformator,** pl. transformatoare [трансформатор, преобразователь; transformateur; Umwandler; transformer; transzformátor]. 1. *Tehn.*: Aparat sau instalaţie care serveşte la transformarea energiei unui sistem fizic, numit sistem primar, în energia unui alt sistem fizic, numit sistem secundar, cu modificarea adecvată a anumitor mărimi de stare.

Se deosebesc transformatoare propriu zise, la cari energia are aceeaşi formă, atât în sistemul primar, cât şi în cel secundar — şi transformatoare în sens larg, la cari energia are în secundar o formă deosebită de cea din primar. Transformatorul de căldură (v.) şi transformatorul electric (v.) sunt exemple din prima categorie; transformatorul electroacustic (v.) e un exemplu din cea de a doua categorie.

2. **Transformator** de căldură [теплопреобразователь; transformateur de chaleur; Wärmetransformator; heat transformer; hőtranszformátor]. *Termot.*: Instalaţie destinată transferului reversibil de căldură, cu ajutorul unui mediu fluid, între cel puţin trei rezervoare de căldură cu temperaturi diferite. În transformatorul de căldură e necesară o combinaţie între ciclul direct, în care căldura trece dela o temperatură mai înaltă la una mai joasă, şi ciclul inversat, în care căldura trece dela o temperatură mai joasă la una mai înaltă (de ex. ciclul unei pompe de căldură).

În mod obişnuit, căldura necesară în scopuri tehnologice sau pentru încălzirea imobilelor se obţine prin arderea unui combustibil şi se transferă, fie direct substanţei care trebue încălzită în cursul procesului tehnologic, fie unui fluid calorific, care o transportă până la locul de utilizare. În acest sistem, căldura e produsă prin arderea combustibilului la temperatură înaltă, în general între 1000° şi 2000°C, în timp ce substanţa care e încălzită sau fluidul calorific au temperaturi mult mai joase. Transferul căldurii dela gazele cu temperatură înaltă, produse prin arderea combustibilului, la corpuri cu temperatură mai joasă constitue cazul tipic al transformărilor ireversibile, în cari se reduce căldura transformabilă în lucru mecanic. Această reducere provoacă micşorarea gradului de utilizare a energiei conţinute în combustibilul ars în focar.

Într'un transformator de căldură se tinde să se realizeze un sistem de transformări reversibile, pentru a putea transmite căldura dela un rezervor termic cu temperatură înaltă la un alt termorezervor, cu temperatură mai joasă, menţinând constantă căldura transformabilă în lucru mecanic. În funcţiune de temperaturile termorezervoarelor acestui sistem termodinamic, căldura transformabilă în lucru mecanic se modifică în concordanţă cu factorul ψ_{12} de transformare a căldurii (v.). De exemplu, la o instalaţie de încălzire, la care căldura e produsă prin arderea combustibilului la temperatura de 1200°C şi aparatele de încălzire cedează căldura la 60°C, factorul de transformare a căldurii are valoarea

$$\psi_{12}=\frac{T_2}{T_1}\cdot\frac{T_1-T_0}{T_2-T_0}=\frac{333}{1473}\cdot\frac{1473-278}{333-278}=4{,}91,$$

temperatura T_0 a mediului ambiant fiind de 5°. Deci, consumând 1 kcal la temperatura de 1200° se pot obţine 4,91 kcal la temperatura de 60°. Rezultă că un transformator de căldură e de 4,91 ori mai rentabil decât instalaţiile obişnuite, la cari, consumând 1 kcal la temperatura de 1200° se obţine tot 1 kcal la temperatura de 60°.

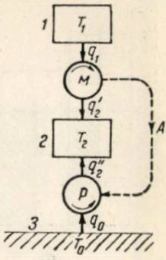
La un transformator de căldură, ciclul direct serveşte (de ex. prin efectuare de lucru mecanic), la furnisarea energiei necesare ciclului inversat, iar acesta cedează căldură la o temperatură mai înaltă decât cea la care a primit-o. Eficienţa maximă a transformatorului de căldură ar putea fi obţinută numai în cazul reversibilităţii totale, ceea ce nu e realizabil decât dacă schimburile de căldură între exterior şi fluidele calorifice s'ar face la diferenţe de temperatură infinit mici şi dacă instalaţia ar funcţiona după ciclurile Carnot, direct şi inversat. În practică, aceste condiţiuni nu pot fi realizate, astfel încât transformatoarele de căldură reale sunt mai puţin eficiente decât rezultă din expresiunea factorului de transformare a căldurii. —

După felul în care se modifică temperatura, se deosebesc trei tipuri de transformatoare de căldură:

1. **Transformator de căldură reductor** [уравнительный теплопреобразователь; transformateur réducteur de chaleur; Wärmereduktionstransformator; heat reduction transformer; reduktoros hőtranszformátor]: Transformator de căldură prin care se transferă căldură la un rezervor termic cu o temperatură intermediară temperaturilor rezervoarelor termice cari o cedează. Acest transformator poate fi termomecanic: cu agregat motor termic-pompă de căldură (puţin folosit, fiind costisitor), termochimic, sau cu ejector.

Fig. *I* reprezintă schematic un transformator de căldură reductor, care cuprinde: motorul termic M, cu ciclu direct, care primeşte căldura q_1 dela rezervorul cu temperatura mai înaltă T_1 şi cedează căldura q'_2 rezervorului cu temperatura mai joasă T_2, efectuând lucrul mecanic l; pompa de căldură P, cu ciclul inversat, care preia căldura q_0 dela rezervorul cu temperatură T_0 ($T_0<T_2$, în general T_0 fiind temperatura mediului ambiant) şi absoarbe lucrul mecanic l efectuat de motor, şi cedează căldura q''_2 rezervorului cu temperatura T_2. Deci, căldura pe care transformatorul o cedează rezervorului cu temperatura T_2 e

$$q_2=q'_2+q''_2.$$



I. Principiul de funcţionare a transformatorului de căldură reductor. *1*) rezervor termic cu temperatură înaltă T_1; *2*) rezervor termic cu temperatură medie T_2; *3*) rezervor termic cu temperatură joasă T_0 (mediu ambiant); *M*) motor; *P*) pompă de căldură; q_0), q_1), q'_2), q''_2) căldură; *Al*) echivalent în căldură al lucrului mecanic *l*.

În ipoteza că motorul şi pompa de căldură funcţionează după ciclul Carnot, se determină: randamentul termic teoretic al motorului

$$\eta_t=1-\frac{T_2}{T_1}$$

şi echivalentul în căldură al lucrului mecanic efectuat

$$Al=q_1\left(1-\frac{T_2}{T_1}\right),$$

şi deci căldura cedată termorezervorului cu temperatura T_2 e

$$q'_2=q_1-Al=q_1\frac{T_2}{T_1};$$

se mai determină eficienţa ciclului pompei de căldură

$$\varepsilon_c=\frac{q''_2}{Al}=\frac{T_2}{T_2-T_0};$$

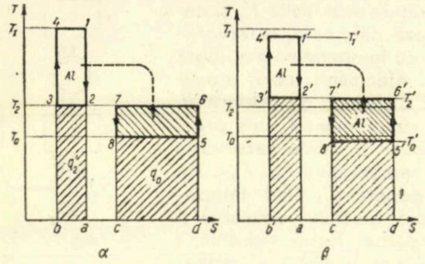
căldura cedată de aceasta rezervorului cu temperatura T_2 fiind

$$q''_2=Al\cdot\frac{T_2}{T_2-T_0}=q_1\left(1-\frac{T_2}{T_1}\right)\cdot\frac{T_2}{T_2-T_0},$$

factorul de transformare a căldurii e

$$\psi_{12}=\frac{q_2}{q_1}=\frac{q'_2+q''_2}{q_1}=\frac{T_2}{T_1}\cdot\frac{T_1-T_0}{T_2-T_0}.$$

În diagrama T-S din fig. *II*-α, suprafaţa ciclului *1-2-3-4-1* e proporţională cu echivalentul în căldură Al al lucrului mecanic efectuat de motorul M, suprafaţa *1-4-b-a-1* e proporţională cu căldura q_1 primită de motor dela rezervorul cu temperatura T_1, şi suprafaţa *2-3-b-a-2* e proporţională cu căldura q'_2 cedată de motor rezervorului cu temperatura T_2. Suprafaţa *5-6-7-8-5* e proporţională cu echivalentul în căldură Al al lucrului mecanic absorbit de pompa de căldură P (care e primit dela motor), suprafața 8-5-d-c-8 e proporțională cu căldura q_0 luată de pompa de căldură dela rezervorul cu temperatura T_0, și suprafața 6-7-c-d-6 e proporțională cu căldura q_2'' cedată de pompa de căldură rezervorului cu temperatura T_2. Căldura primită de acest rezervor e reprezentată în diagrama T-S prin suprafețele hașurate, iar factorul de transformare a căldurii va fi



II. Reprezentarea în diagrama *T-S* a ciclurilor de funcționare ale transformatorului de căldură reductor.

α) ciclul teoretic; β) ciclul real; *S*) entropie; *T*) temperatură; q_0), q_2') căldură; *Al*) echivalentul în căldură al lucrului mecanic *l*.

$$\psi_{12}=\frac{q_2}{q_1}=\frac{\text{supr. }2\text{-}3\text{-}b\text{-}a\text{-}2+\text{supr. }6\text{-}7\text{-}c\text{-}d\text{-}6}{\text{supr. }1\text{-}4\text{-}b\text{-}a\text{-}1}.$$

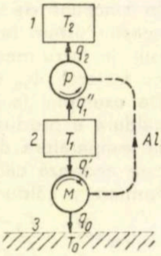
Factorul ψ_{12} e totdeauna supraunitar la un transformator de căldură reductor și complet reversibil, deoarece rezervorul cu temperatura T_2 primește atât căldura q_1, cedată de rezervorul cu temperatura T_1, cât și căldura q_0, luată dela rezervorul cu temperatura T_0. — În realitate, funcționarea transformatorului de căldură se abate dela condițiunile admise mai sus. Transferul de căldură între exterior și fluidele calorifice se produce la diferențe finite de temperatură, adică se efectuează ireversibil. Cum rezultă din diagrama T-S (v. fig. *II* β), fluidul din motor primește căldura la temperatura $T_1'<T_1$ și cedează căldura la temperatura $T_2'>T_2$, ca și fluidul din pompa de căldură, care primește căldura la temperatura $T_0'<T_0$; ținând seamă de ireversibilitatea procesului de transfer al căldurii, factorul de transformare va fi

$$\psi'_{12}=\frac{T_2'}{T_1'}\cdot\frac{T_1'-T_0'}{T_2'-T_0'}$$

și $\psi'_{12}/\psi_{12}<1$. Ciclurile de funcționare ale motorului și pompei de căldură se abat, de asemenea, dela condițiunile ciclului Carnot, ceea ce reduce și mai mult eficiența sistemului. Totuși, factorul real de transformare a căldurii rămâne supraunitar în condițiunile obișnuite de realizare și funcționare a transformatorului de căldură reductor.

Transformatorul de căldură reductor poate fi folosit de câte ori se dispune de un rezervor la o temperatură mai înaltă decât cea cerută de consumatorul de căldură, situație care se întâlnește frecvent, atât în instalațiile de încălzire, cât și în instalațiile termice folosite în scopuri tehnologice.

1. **Transformator de căldură amplificator** [повышающий теплопреобразователь; transformateur amplificateur de chaleur; Wärmeverstärkertransformator; heat ampliying transformer; amplifikátoros hőtranszformátor]: Transformator de căldură prin care se transferă căldură la un rezervor cu o temperatură mai înaltă decât oricare dintre temperaturile rezervoarelor cari o cedează. Acest transformator poate fi termomecanic: cu agregat motor termic-pompă de căldură, sau termochimic (mai ieftin și mai sigur în serviciu).



I. Principiul de funcționare a transformatorului de căldură amplificator.

1) rezervor termic cu temperatură înaltă T_2; 2) rezervor termic cu temperatură medie T_1; 3) rezervor termic cu temperatură joasă T_0 (mediu ambiant); *M*) motor; *P*) pompă de căldură; q_0), q'_1), q''_1), q_2) căldură; *Al*) echivalentul în căldură al lucrului mecanic *l*.

Fig. *I* reprezintă schematic un transformator de căldură amplificator, care cuprinde: motorul termic M, cu ciclu direct, care primește căldura q_1' dela rezervorul cu temperatura mijlocie T_1 și cedează căldura q_0 rezervorului cu temperatura mai joasă T_0 (în general, T_0 e temperatura mediului ambiant), efectuând lucrul mecanic l; pompa de căldură P, cu ciclu inversat, care preia căldura q_1'' dela rezervorul cu temperatura T_1, absoarbe lucrul mecanic l produs de motor, și cedează căldura q_2 rezervorului cu temperatura mai înaltă T_2. Deci, transformatorul de căldură primește, dela rezervorul cu temperatură mijlocie, căldura

$$q_1=q_1'+q_1''.$$

În ipoteza că motorul termic și pompa de căldură funcționează după ciclul Carnot, se determină: randamentul termic teoretic al motorului

$$\eta_t=1-\frac{T_0}{T_1}$$

și echivalentul în căldură al lucrului mecanic efectuat

$$Al=q_1'\left(1-\frac{T_0}{T_1}\right);$$

eficiența ciclului pompei de căldură

$$\varepsilon_c=\frac{q_2}{Al}=\frac{T_2}{T_2-T_1}$$

și factorul de transformare a căldurii

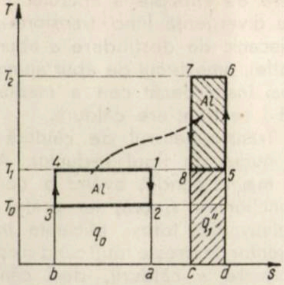
$$\psi_{12}=\frac{q_2}{q_1}=\frac{q_2}{q_1'+q_1''}=\frac{T_2}{T_1}\cdot\frac{T_1-T_0}{T_2-T_0},$$

deoarece $q_1''=q_2-Al$.

În diagrama T-S (v. fig. *II*), suprafața ciclului 1-2-3-4-1 e proporțională cu echivalentul în căldură Al al lucrului mecanic efectuat de motorul M, suprafața 4-1-a-b-4 e proporțională cu căldura q_1' primită de motor dela rezervorul cu temperatura T_1, iar suprafața 2-3-b-a-2 e proporțională cu căldura q_0 cedată de motor rezervorului cu temperatura T_0. Suprafața 5-6-7-8-5 e proporțională cu echivalentul în căldură Al al lucrului mecanic absorbit de pompa de căldură P, suprafața 8-5-d-c-8 e proporțională cu căldura q_1'' luată de pompa de căldură dela rezervorul cu temperatura T_1, iar suprafața 6-7-c-d-6 e proporțională cu căldura q_2 cedată de transformatorul de căldură rezervorului cu temperatura T_2. Factorul de transformare a căldurii e deci

$$\psi_{12}=\frac{\text{supr. } 6\text{-}7\text{-}c\text{-}d\text{-}6}{\text{supr. } 1\text{-}4\text{-}b\text{-}a\text{-}1+\text{supr. } 8\text{-}5\text{-}d\text{-}c\text{-}8},$$

care e totdeauna subunitar la un transformator de căldură amplificator. Ireversibilitatea transferului de căldură dintre fluidele calorifice și exterior, cum și abaterea ciclurilor reale față de ciclul Carnot, provoacă o micșorare a valorii factorului de transformare a căldurii.

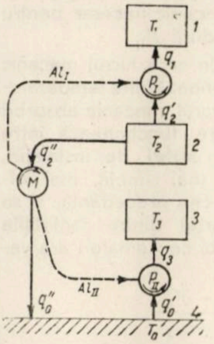


II. Reprezentarea în diagrama T-S a ciclurilor de funcționare ale transformatorului de căldură amplificator.
S) entropie; T) temperatură; q_0, q_1'') căldură; Al) echivalentul în căldură al lucrului mecanic l.

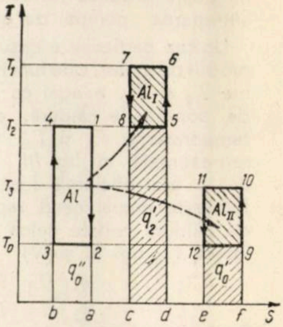
Transformatorul de căldură amplificator poate fi folosit de câte ori e necesară o temperatură mai înaltă decât cea realizată cu generatoarele de căldură de cari dispun consumatorii de căldură. Această situație e întâlnită numai în unele dintre instalațiile termice folosite în scopuri tehnologice.

1. **Transformator de căldură mixt** [**комбинированный теплопреобразователь**; transformateur mixte de chaleur; gemischter Wärmetransformator; mixed transformer of heat; vegyes hőtranszformátor]: Transformator de căldură prin care se transferă căldură, simultan, la două rezervoare cu temperaturi una mai înaltă și una mai joasă decât cea a rezervorului care o cedează. Transformatorul de căldură mixt cumulează funcțiunile transformatorului reductor și ale transformatorului amplificator. El poate fi termomecanic: cu agregate motor termic-pompă de căldură, termochimic, sau chemomecanic; uneori se construesc transformatoare mixte cu ejector, folosite numai în partea reductoare a instalației.

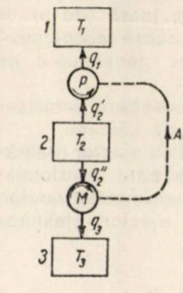
Fig. I reprezintă un transformator de căldură mixt, termomecanic, care cuprinde: motorul M, cu ciclu direct, care primește căldura q_2'' dela rezervorul cu temperatura T_2, și cedează căldura q_0'' mediului ambiant (cu temperatura T_0), efectuând lucrul mecanic l; pompa de căldură P_I, cu ciclu inversat, care preia căldura q_2' dela rezervorul cu temperatura T_2 și absoarbe lucrul mecanic l_I, și cedează căldura q_1 rezervorului cu temperatura T_1; pompa de căldură P_{II}, de asemenea cu ciclu inversat, care preia căldura q_0 dela mediul ambiant și absoarbe lucrul mecanic $l_{II}=l-l_I$, și cedează căldura q_3 rezervorului cu temperatura T_3. — În diagrama T-S (v. fig. II) sunt reprezentate ciclurile de



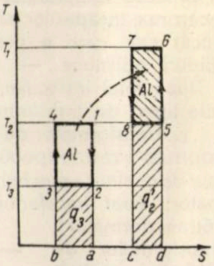
I. Principiul de funcționare a transformatorului de căldură mixt.
1) rezervor termic cu temperatură înaltă T_1; 2) rezervor termic cu temperatură medie T_2; 3) rezervor termic cu temperatură joasă T_3; 4) rezervor termic cu temperatură T_0 (mediul ambiant); M) motor; P_I) și P_{II}) pompe de căldură; q_0'), q_0''), q_1), q_2'), q_2'') căldură; Al_I), Al_{II}) echivalentul în căldură al lucrului mecanic.



II. Reprezentarea în diagrama T-S a ciclurilor de funcționare ale transformatorului de căldură mixt.
S) entropie; T) temperatură; q_0'), q_0'') q_2') căldură; Al_I), Al_{II}) echivalentul în căldură al lucrului mecanic.



III. Principiul de funcționare a transformatorului de căldură mixt la care
$$\frac{q_1}{q_3}=\frac{T_1}{T_3}\cdot\frac{T_2-T_3}{T_1-T_2}.$$
1) rezervor termic cu temperatură înaltă T_1; 2) rezervor termic cu temperatură medie T_2; 3) rezervor termic cu temperatură joasă T_3; M) motor; P) pompă de căldură; q_1), q_2'), q_2''), q_3) căldură; Al) echivalentul în căldură al lucrului mecanic l.



IV. Reprezentarea în diagrama T-S a ciclurilor de funcționare ale transformatorului de căldură mixt, la care
$$\frac{q_1}{q_3}=\frac{T_1}{T_3}\cdot\frac{T_2-T_3}{T_1-T_2}.$$
S) entropie; T) temperatură; q_2'), q_3) căldură; Al) echivalentul în căldură al lucrului mecanic l.

funcționare atât ale motorului transformatorului de căldură mixt, cât și ale celor două pompe de căldură. Acest tip de transformator de căldură mixt se folosește când motorul termic, care ar putea funcționa între temperaturile T_2 și T_3, nu poate produce lucrul mecanic necesar pentru antrenarea pompei de căldură P_I.

Un caz particular e cazul în care lucrul mecanic produs de motor, care funcționează între temperaturile T_2 și T_3, e egal cu lucrul mecanic absorbit de pompa de căldură, care funcționează între temperaturile T_2 și T_1. O astfel de instalație, reprezentată în fig. *III*, e mai simplă, mai ieftină și mai eficientă decât cea precedentă, și se folosește numai când raportul dintre cantitățile de căldură cedate celor doi consumatori are valoarea (v. fig. *III* și *IV*)

$$\frac{q_1}{q_3}=\frac{T_1}{T_3}\cdot\frac{T_2-T_3}{T_1-T_2}.$$

Dacă

$$\frac{q_1}{q_3}<\frac{T_1}{T_3}\cdot\frac{T_2-T_3}{T_1-T_2},$$

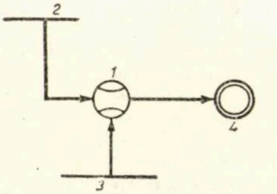
lucrul mecanic efectuat de motor e mai mare decât lucrul mecanic absorbit de pompa de căldură, astfel încât rămâne un disponibil utilizabil în exteriorul instalației de transformare a căldurii.

Eficiența transformatorului de căldură mixt se determină dela caz la caz, în funcțiune de căldura schimbată cu exteriorul și de temperaturile rezervoarelor termice (v. Transformare, factor de ~ a căldurii).

Transformatorul de căldură mixt se folosește în instalațiile în cari e necesar să se obțină simultan încălziri la temperatură mai înaltă (de ex. în procese tehnologice) și mai joasă (de ex. la încălzirea încăperilor sau în procese tehnologice) decât cea care e posibilă cu generatoare de căldură obișnuite. —

După felul instalației, se deosebesc următoarele tipuri de transformatoare de căldură:

1. **Transformator de căldură cu ejector** [эжекторный теплопреобразователь; transformateur de chaleur à éjecteur; Wärmeauswerfertransformator; heat transformer with ejector; ejektoros hőtranszformátor]: Transformator de căldură alcătuit dintr'un ejector cu abur, pentru abur, în care fluidul antrenant e abur de înaltă presiune, iar fluidul antrenat e abur de joasă presiune (v. fig.). În acest ejector, la trecerea aburului de înaltă presiune prin ajutaje cu convergență, o parte din energia acestuia se transformă în energie cinetică, folosită pentru antrenarea aburului de joasă presiune într'o pâlnie cu divergență, unde se comprimă aburul antrenant (din ajutajele convergente) și aburul antrenat, obținând o creștere de entalpie a aburului amestecat (în pâlnia cu divergență fiind transformat în căldură lucrul mecanic de destindere a aburului de antrenare); astfel, amestecul de abur ajunge la o temperatură mai înaltă decât cea a mediului căruia urmează să i se transfere căldură.

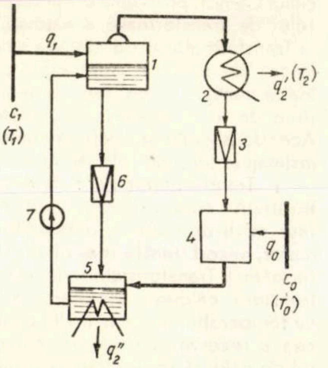


Schema unui transformator de căldură cu ejector.
1) ejector; *2)* conductă cu abur de înaltă presiune (dela cazan); *3)* conductă cu abur de joasă presiune (abur de priză sau abur deșeu); *4)* consumator de căldură cu temperatură medie.

Transformatorul de căldură cu ejector poate fi numai de tipul reductor. Acest transformator e mai răspândit, având o construcție simplă și funcționare sigură, iar prețul de revenire fiind relativ mic; totuși, eficiența transformatorului cu ejector descrește mult când crește raportul de transformare a căldurii, deci când crește diferența dintre temperatura mediului care urmează să fie încălzit și temperatura aburului de joasă presiune.

2. ~ **de căldură termochimic** [термохимический теплопреобразователь; transformateur thermochimique de chaleur; thermochemischer Wärmetransformator; thermochemical heat transformer; termokémikus hőtranszformátor]: Transformator de căldură static, cu absorpție, în care agentul calorific e apa sau aburul, iar masa absorbantă e o substanță (de ex. KOH, NaOH sau $CaCl_2$) care absoarbe aburul la temperaturi joase și-l cedează la temperaturi înalte. Acest transformator de căldură poate fi reductor, amplificator, sau mixt.

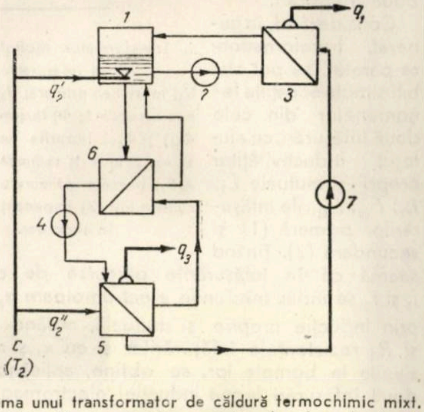
Fig. *I* reprezintă un transformator reductor, cu următoarea funcționare: soluția din fierbătorul (*1*) degajă vapori, datorită căldurii q_1 cedată de aburul cu temperatura T_1, care e adus prin conducta (c_1) de înaltă presiune; vaporii se condensează la temperatura T_2 în condensatorul (*2*) și cedează căldura q_2' mediului exterior, cu temperatura $T_0 < T_2$; condensatul, care sufere o pierdere de presiune (și, totodată, scăderea temperaturii de saturație) la trecerea prin valva de laminare (*3*), ajunge în evaporatorul (*4*) și degajă vapori, datorită căldurii q_0, cedată de aburul-deșeu sau de mediul exterior (cu temperatura T_0); vaporii de joasă presiune trec în absorbitorul (*5*) și sunt captați de masa absorbantă, a cărei temperatură devine T_2, astfel încât se cedează căldura q_2'' mediului



I. Schema unui transformator de căldură termochimic reductor.
c_0) conductă cu abur de joasă presiune (abur la temperatura T_0); c_1) conductă cu abur de înaltă presiune (abur la temperatura T_1); q_0), q_1), q_2'), q_2'') căldură; *1)* fierbător; *2)* condensator; *3)*, *6)* valvă de laminare; *4)* evaporator; *5)* absorbitor; *7)* pompă.

exterior; soluția cu concentrație mare revine în fierbătorul (1), fiind refulată de pompa (7), iar soluția slab concentrată din fierbător ajunge în absorbitorul (5), prin valva de laminare (6). Factorul real de transformare a căldurii e $\psi'_{12} < (q'_2 + q''_2)/q_1$, deoarece trebue să se țină seamă de pierderile din pompă, de pierderile din procesele de absorpție, etc.

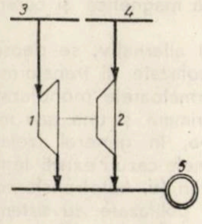
Fig. *II* reprezintă un transformator mixt, cu următoarea funcționare: aburul cu temperatura T_2, care e adus prin conducta (c) de medie presiune, e absorbit în soluția din absorbitorul (1), a cărei temperatură devine mai înaltă decât a aburului; soluția e refulată de pompa (2) în generatorul de înaltă presiune (3), care produce abur cu temperatura $T_1 > T_2$, cedând căldura q_1 unui mediu cu temperatura $T_1 > T_0$ (T_0 fiind temperatura mediului exterior); soluția cu concentrație mică de absorbant e refulată, de pompa (4), din absorbitorul (1) în generatorul de joasă presiune (5), care produce abur cu temperatura $T_3 < T_2$, cedând mediului exterior căldura q_3; soluția cu concentrație mare se întoarce din generatorul (5) în absorbitorul (1), trecând prin schimbătorul de căldură (6), iar condensatul (de presiune medie) e refulat de pompa (7) în generatorul (3). Astfel, acest transformator, care primește căldura $q_2 + q''_2$ la temperatura T_2, poate ceda căldură la temperatură mai înaltă sau mai joasă decât aceasta (adică la $T_1 > T_2$, respectiv la $T_3 < T_2$).



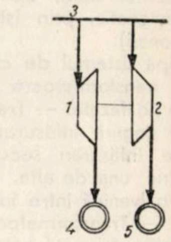
II. Schema unui transformator de căldură termochimic mixt. 1) absorbitor; 2) pompă; 3) generator de abur de înaltă presiune; 4), 7) pompă; 5) generator de abur de joasă presiune; 6) schimbător de căldură; q_1), q'_2) q''_2), q_3) căldură; c) conductă cu abur de presiune medie (dela căldarea de abur).

Transformatorul de căldură termochimic prezintă avantajele că are o funcționare sigură și că prețul lui de revenire e relativ mic; eficiența lui e comparabilă cu cea a transformatorului termomecanic.

1. Transformator de căldură termomecanic [термомеханический теплопреобразователь; transformateur thermomécanique de chaleur; thermomechanischer Wärmetransformator; thermomechanical heat transformer; termomechanikus hőtranszformátor]: Transformator de căldură cu un agregat (v. fig. *I*) alcătuit dintr'un motor termic, de exemplu motor cu ardere internă sau motor cu abur, și din una sau mai multe pompe de căldură, de exemplu compresoare cu piston sau cu rotor. În motorul termic, o parte din entalpia agentului său calorific e folosită pentru a produce lucrul mecanic de antrenare a pompei de căldură (în motor fiind transformată căldura în lucru mecanic), astfel încât să se obțină comprimarea agentului calorific al pompei de căldură, respectiv creșterea entalpiei acestuia (în pompă fiind transformat lucrul mecanic în căldură); în acest mod, agentul calorific al pompei ajunge la o temperatură mai înaltă decât cea a mediului căruia urmează să i se transfere căldură.



I. Schema unui transformator de căldură termomecanic reductor.
1) turbină; 2) turbocompresor; 3) conductă cu abur de înaltă presiune (dela căldarea cu abur); 4) conducta cu abur de joasă presiune; 5) consumator de căldură cu medie temperatură.



II. Schema unui transformator de căldură termomecanic mixt.
1) turbină; 2) turbocompresor; 3) conductă cu abur de medie presiune (dela căldarea de abur); 4) consumator de căldură cu temperatură joasă; 5) consumator de căldură cu temperatură înaltă.

Transformatorul de căldură termomecanic poate fi folosit, atât ca transformator reductor sau amplificator, cât și ca transformator mixt (v. fig. *II*). Acest transformator, deși are o eficiență destul de mare, nu e mult răspândit, deoarece prețul de revenire e mare.

2. **Transformator** electric, pl. transformatoare electrice [электрический трансформатор; transformateur électrique; Transformator, Umspanner; transformer; villamos transzformátor]. *Elt.*: Aparat de curent alternativ, care transmite prin inducție mutuală, fără intervenția vreunei mișcări, putere electromagnetică dintr'o înfășurare electrică primară sau dintr'un sistem de înfășurări primare, în una, eventual în mai multe înfășurări secundare sau în sisteme de înfășurări secundare, în cari se stabilesc în acest fel tensiuni la borne și curenți, în general diferiți de cei din primar, — și având o frecvență care diferă numai în cazuri speciale de frecvența din primar.

Cuplajul magnetic necesar pentru inducția mutuală se realizează printr'o dispoziție relativă potrivită a primarului și secundarului, astfel încât câmpul magnetic alternativ al curenților cari trec prin înfăşurările unuia dintre sistemele primar şi secundar să dea un flux magnetic cât mai mare prin înfăşurările celuilalt sistem; la curenţi de frecvenţă destul de joasă, înfăşurările primare şi cele secundare au deci circuite feromagnetice comune (în înaltă frecvenţă, acest mijloc de strângere a cuplajului magnetic nu poate fi folosit, din cauza pierderilor mari, cari s'ar produce în circuitul feromagnetic, prin istereză magnetică şi curenţi turbionari).

După sistemul de curent alternativ, se deosebesc transformatoare monofazate şi transformatoare polifazate. — Transformatoarele monofazate au o singură înfăşurare primară şi una sau mai multe înfăşurări secundare, în general izolate electric una de alta. În unele cazuri există legătură galvanică între înfăşurări (v. Autotransformator). — Transformatoarele polifazate au sisteme de înfăşurări polifazate. — Afară de înfăşurarea sau de înfăşurările primare, cari absorb energie electromagnetică dela sursa de alimentare a transformatorului, şi afară de înfăşurarea sau înfăşurările secundare, cari debitează energie receptoarelor alimentate prin transformator, acesta poate avea şi înfăşurări auxiliare, cari se numesc înfăşurări terţiare. Transformatoarele polifazate pot fi cu acelaşi număr de faze sau cu numere diferite de faze în primar şi în secundar (v. Transformator Scott şi Transformator Leblanc).

După felul circuitului feromagnetic, se deosebesc transformatoare cu coloane, al căror circuit feromagnetic are coloane paralele şi pe unele dintre ele, înfăşurări electrice înconjurate numai în parte de fier, şi transformatoare cuirasate, cu culasă sau cu manta, ale căror înfăşurări sunt înconjurate în cea mai mare parte de fier.

După cuplajul înfăşurărilor electrice primare şi secundare, se deosebesc transformatoare cu înfăşurări separate, ale căror înfăşurări sunt cuplate numai magnetic, şi autotransformatoare, ale căror înfăşurări au părţi comune şi sunt cuplate magnetic. După tipul înfăşurărilor, transformatoarele se împart în transformatoare cu înfăşurări cilindrice sau concentrice, cu înfăşurări bicilindrice sau biconcentrice, şi cu înfăşurări alternate, cu galeţi alternativ primari şi secundari, alăturaţi axial (v. Înfăşurare de transformator electric).

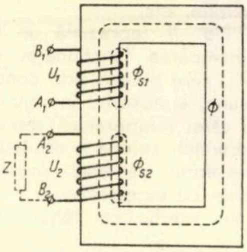
Conductoarele înfăşurărilor se execută din cupru electrolitic, uneori din aluminiu, iar circuitul feromagnetic, din tole de tablă de oţel electrotehnic (tablă silicioasă mijlociu aliată sau superaliată).

După mediul care asigură răcirea, se deosebesc transformatoare uscate, în cari mediul de răcire e aerul, şi transformatoare în uleiu, în cari mediul de răcire e uleiul dintr'o cuvă, în care se găseşte şi transformatorul propriu zis.

În general, un transformator se construeşte pentru un anumit serviciu nominal, definit prin succesiunea în timp a regimurilor pentru cari e destinat de producător, regimuri caracterizate prin mărimile nominale ale parametrilor transformatorului (putere, tensiuni, curenţi, frecvenţă).

După felul în care înfăşurarea primară e legată în circuitul ei de alimentare, se deosebesc: transformatoare paralel, la cari tensiunea primară e impusă de circuitul de alimentare, înfăşurarea primară fiind legată în paralel la acest circuit,— şi transformatoare serie, la cari curentul primar e impus de circuitul de alimentare, înfăşurarea primară fiind legată în serie în acest circuit, presupus de impedanţă mare faţă de impedanţa echivalentă a înfăşurării primare.

Fig. *I* reprezintă schematic un transformator monofazat cu două înfăşurări.



I. Transformator monofazat cu două înfăşurări.
U_1) tensiunea primară; U_2) tensiunea secundară; Φ) flux magnetic; Φ_{s1}) şi Φ_{s2}) fluxurile de dispersiune, primar şi secundar; $A_1 B_1$, $A_2 B_2$) bornele primarului şi secundarului; Z) impedanţă legată în secundar.

Considerând, în general, transformatoare paralel, se pot stabili simplu ecuaţiile fenomenelor din cele două înfăşurări, cu ajutorul inductivităţilor proprii şi mutuale L_1, L_2, L_{12}, L_{21} ale înfăşurărilor primară (*1*) şi secundară (2). Ţinând seamă că în înfăşurările parcurse de curenţii i_1 şi i_2 se induc tensiunile electromotoare u_{e1} şi u_{e2} prin inducţie proprie şi mutuală, notând cu R_1 şi R_2 rezistenţele înfăşurărilor şi cu u_1 şi u_2 tensiunile la bornele lor, se obţine, aplicând celor două înfăşurări legea inducţiei electromagnetice:

$$u_{e1}=R_1 i_1-u_1=-\frac{\mathrm{d}\Phi_1}{\mathrm{d}t}=-L_{11}\frac{\mathrm{d}i_1}{\mathrm{d}t}-L_{21}\frac{\mathrm{d}i_2}{\mathrm{d}t};$$

$$u_{e2}=R_2 i_2-u_2=-\frac{\mathrm{d}\Phi_2}{\mathrm{d}t}=-L_{22}\frac{\mathrm{d}i_2}{\mathrm{d}t}-L_{12}\frac{\mathrm{d}i_1}{\mathrm{d}t}.$$

Presupunând tensiuni armonice, de pulsaţie ω, şi inductivităţi constante, utilizând reprezentarea mărimilor armonice prin mărimi complexe şi operând cu mărimile efective, se fac înlocuirile:

$$u_1\rightarrow\bar{U}_1;\quad i_1\rightarrow\bar{I}_1;\quad u_2\rightarrow\bar{U}_2;\quad i_2\rightarrow\bar{I}_2 \text{ şi } \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\rightarrow j\omega.$$

Se obţin astfel, după ordonare, ecuaţiile:

$$\begin{aligned}\bar{U}_1&=(R_1+j\omega L_{11})\bar{I}_1+j\omega L_{21}\bar{I}_2,\\ \bar{U}_2&=j\omega L_{12}\bar{I}_1+(R_2+j\omega L_{22})\bar{I}_2.\end{aligned}\tag{1}$$

În aceste ecuaţii se pot utiliza reactanţele corespunzătoare inductivităţilor:

$$X_{11}=\omega L_{11};\quad X_{22}=\omega L_{22};\quad X_{12}=X_{21}=\omega L_{12}=\omega L_{21}.$$

Ţinând seamă de relaţia $\bar{U}_2=-\bar{Z}_2\bar{I}_2$, în care $\bar{Z}_2$ e impedanţa receptorului legat la secundarul transformatorului, se obţine:

$$\begin{aligned}\bar{U}_1&=(R_1+jX_{11})\bar{I}_1+jX_{12}\bar{I}_2,\\ 0&=jX_{12}\bar{I}_1+(R_2+jX_{22}+\bar{Z}_2)\bar{I}_2.\end{aligned}\tag{2}$$

O a treia formă a ecuaţiilor, utilizată în studiul tehnic al fenomenelor din transformator, se obţine împărţind inductivităţile sau reactanţele în inductivităţi utile şi de dispersiune. Dacă N_1 şi N_2 sunt numerele de spire ale înfăşurărilor primară şi secundară, reactanţele de dispersiune au expresiunile:

$$X_{d_{12}}=X_{11}-\frac{N_1}{N_2}X_{12};\qquad X_{d_{21}}=X_{22}-\frac{N_2}{N_1}X_{21}.$$

Fluxul magnetic fascicular comun celor două înfăşurări are expresiunea:

$$\frac{1}{\sqrt{2}}\Phi_{max}=(N_1\bar{I}_1+N_2\bar{I}_2)\frac{X_{11}-X_{d_{12}}}{\omega N_1^2}$$
$$=(N_2\bar{I}_2+N_1\bar{I}_1)\frac{X_{22}-X_{d_{21}}}{\omega N_2^2},$$

iar tensiunile electromotoare utile, induse de el în cele două înfăşurări, sunt:

$$\bar{U}_{e_1}=-j\omega N_1\frac{\Phi_{max}}{\sqrt{2}};$$
$$\bar{U}_{e_2}=-j\omega N_2\frac{\Phi_{max}}{\sqrt{2}}.$$

Ţinând seamă de aceste relaţii, din ultima formă a ecuaţiilor transformatorului se obţine:

$$\begin{aligned}\bar{U}_1&=-\bar{U}_{e_1}+(R_1+jX_{d_{12}})\bar{I}_1;\\ \bar{U}_2&=-\bar{U}_{e_2}+(R_2+jX_{d_{21}})\bar{I}_2.\end{aligned}\tag{3}$$

Tensiunea magnetomotoare pe care cele două înfăşurări parcurse de curenţii $\bar{I}_1$ şi $\bar{I}_2$ o stabilesc de-a-lungul circuitului magnetic al transformatorului are expresiunea:

$$4\pi(N_1\bar{I}_1+N_2\bar{I}_2)=4\pi N_1\bar{I}_m,\tag{4}$$

unde $\bar{I}_m$ se numeşte curentul magnetizant, redus la primar, al transformatorului.

Regimul în gol al transformatorului e regimul în care înfăşurarea secundară e deschisă (fără sarcină). În acest caz, $\bar{I}_2=0$ şi $\bar{I}_1=\bar{I}_m$, adică înfăşurarea primară e parcursă de curentul de mers în gol, care produce fluxul comun, la bornele ei fiind aplicată tensiunea $\bar{U}_1$. Curentul de mers în gol reprezintă, în general, numai câteva procente din curentul primar nominal; deci căderile de tensiune corespunzătoare se pot neglija şi ecuaţiile (3) devin, la mersul în gol,

$$\bar{U}_1=-\bar{U}_{e_1};\quad \bar{U}_{20}=-\bar{U}_{e_2}.\tag{5}$$

Raportul dintre tensiunile electromotoare utile primară şi secundară în gol se numeşte raport de transformare:

$$k=\frac{U_{e_1}}{U_{e_2}}\approx\frac{N_1}{N_2}\approx\frac{U_1}{U_{20}}.\tag{6}$$

Raportul de transformare e deci aproximativ egal cu raportul de înfăşurare $N_1:N_2$.

La mersul în gol, pierderile de putere din transformator sunt, în principal, pierderi în oţelul circuitului feromagnetic. Mărimea acestora depinde de calitatea, grosimea şi prelucrarea tolei utilizate, de frecvenţa fluxului alternativ şi de maximul inducţiei magnetice în miezul de oţel.

Mersul în scurt-circuit e regimul de funcţionare cu înfăşurarea secundară închisă în scurt-circuit şi cu primarul alimentat cu o tensiune redusă (U_{sc}), astfel încât înfăşurările să fie parcurse de curenţii lor nominali; acest regim constitue scurt-circuitul de încercare, spre deosebire de scurt-circuitul accidental, de exploatare, care corespunde alimentării cu tensiune primară nominală. Tensiunea U_{sc} se numeşte tensiune de scurt-circuit; ea reprezintă, în general, câteva procente din tensiunea nominală. În acest regim, fluxul comun celor două înfăşurări are o valoare foarte mică; deci tensiunea magnetomotoare corespunzătoare e neglijabilă; rezultă din (4)

$$N_1\bar{I}_1+N_2\bar{I}_2\approx 0,\tag{7}$$

sau, în valori absolute:

$$\frac{I_1}{I_2}=\frac{N_2}{N_1}\approx\frac{1}{k}.\tag{8}$$

Rezultă că raportul dintre curenţi se poate deduce din raportul de înfăşurare.

În scurt-circuit, ecuaţiile (3) iau forma:

$$\begin{aligned}\bar{U}_{sc}&=-\bar{U}_{e_1}+(R_1+jX_{d12})\bar{I}_1;\\ 0&=-\bar{U}_{e_2}+(R_2+jX_{d21})\bar{I}_2.\end{aligned}\tag{9}$$

La mersul în scurt-circuit cu tensiune redusă, pierderile de putere din transformator sunt, în principal, pierderile din conductoarele înfăşurărilor electrice. Mărimea acestora depinde de materialul utilizat pentru conductoare şi de densitatea de curent din ele.

Pentru a uşura compararea mărimilor secundare cu cele primare şi trasarea diagramelor polare, înfăşurarea secundară se înlocueşte, în scheme, cu o înfăşurare echivalentă, care are un număr de spire egal cu cel al înfăşurării primare. Pentru ca această schimbare să nu influenţeze, la sarcină secundară dată, regimul de funcţionare normal, mărimile secundare trebue modificate, raportate sau reduse la primar. Mărimile secundare reduse la primar sunt:

$$\begin{aligned}&U'_{e2}=kU_{e2}=U_{e1};\quad I'_2=\frac{1}{k}I_2;\\ &R'_2=k^2R_2;\quad X'_{d21}=k^2X_{d21}.\end{aligned}\tag{10}$$

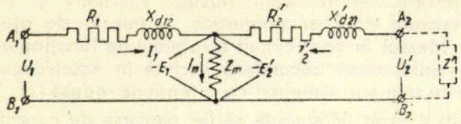
Cu aceste mărimi, relaţiile (3) iau forma:

$$\begin{aligned}-\bar{U}_{e1}&=\bar{U}_1-(R_1+jX_{d12})\bar{I}_1\\ &=-\bar{U}'_{e2}=\bar{U}'_2-(R'_2+jX'_{d21})\bar{I}'_2.\end{aligned}\tag{11}$$

Aceasta permite să se stabilească schema echivalentă a unui transformator, reprezentată în fig. *II*. Ţinând seamă că, la funcţionarea în sarcină $\bar{I}'_2=-\bar{I}_1$, rezultă că tensiunea secundară redusă la primar e, în acest caz:

$$\bar{U}'_2=\bar{U}_1-[(R_1+R'_2)+j(X_{d12}+X'_{d21})]\bar{I}_1,\tag{12}$$

ceea ce arată că variația de tensiune secundară între regimurile în gol și în sarcină depinde de

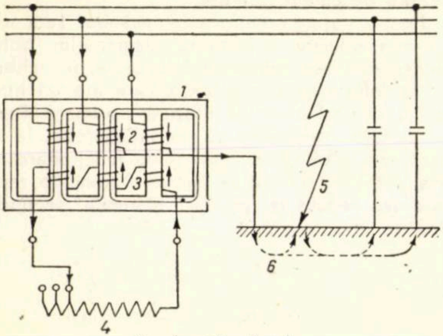


II. Schema echivalentă a unui transformator.
U_1) tensiune primară la borne; A_1) și B_1) bornele primarului; R_1 și $X_{d_{12}}$) rezistența și reactanța primarului; E_1) tensiunea electromotoare primară; E'_2) tensiunea electromotoare secundară redusă la primar; U'_2) tensiune secundară la borne redusă la primar; R'_2 și $X'_{d_{21}}$) rezistența și reactanța secundarului reduse la primar; A_2) și B_2) bornele secundarului; I_m) curentul de magnetizare; Z_m) impedanța interioară; I_1) curentul primar; I'_2) curentul secundar redus la primar; Z') impedanța exterioară redusă la primar.

mărimea și de natura sarcinii și de parametrii $R_1, R'_2, X_{d12}, X'_{d21}$ ai înfășurărilor.

1. **Transformator Bauch** [трансформатор Бауха; transformateur B.; B. Transformator; B.'s transformer; B. transzformátor]: Transformator pentru stingerea arcului de scurgere la pământ în rețele cu neutrul izolat, bazat pe principiul bobinei Petersen (v.), adică pe compensarea curentului capacitiv de scurgere la pământ, printr'un curent inductiv de aceeași valoare (rezonanță de curent a două circuite în derivație).

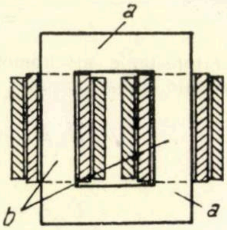
Se compune dintr'un transformator cu circuitul magnetic independent, cu patru sau cu cinci coloane, cu o înfășurare primară trifazată în stea și o înfășurare secundară în triunghiu deschis, la care e legată o bobină de reactanță. Neutrul înfășurării primare e legat la pământ. Valoarea reactanței, raportată la primar, ținând seamă de conexiune, trebue să satisfacă condițiunea de rezonanță $X = \frac{1}{\omega C_p}$, în care C_p e capacitatea față de pământ a rețelei de compensat.



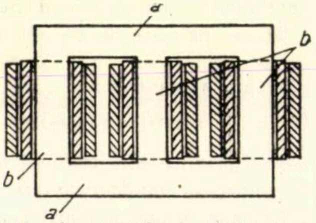
Transformator Bauch.
1) transformator cu cinci coloane; 2) primarul legat în stea cu neutrul legat la pământ; 3) secundarul legat în triunghiu; 4) bobină de reactanță; 5) conductor ajuns la pământ; 6) curent de compensare.

Când un conductor al rețelei ajunge la pământ, tensiunea fazei respective a transformatorului scade la zero, iar celelalte două tensiuni cresc de $\sqrt{3}$ ori. Fluxurile celor trei coloane înfășurate nu mai sunt simetrice, suma lor nu mai e nulă. În înfășurarea secundară se stabilește o tensiune care produce un curent dat de reactanța bobinei. Acest curent are ca urmare curenți egali și de aceeași fază în înfășurările primare. Suma lor formează curentul inductiv de compensare, și deci de stingere sau de limitare a curentului de scurgere la pământ. Sin. Transformator de stingere.

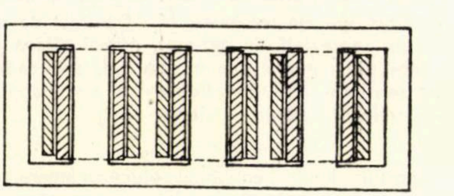
2. ~ **cu coloane** [стержневой (сердечниковый) трансформатор; transformateur à colonnes; Kerntransformator; core-type transformer; oszlop transzformátor]: Transformator cu o anumită formă a circuitului magnetic: la transformatorul monofazat, două coloane, având câte jumătate din spirele înfășurărilor primare și secundare, coloanele fiind legate prin două juguri (v. fig. *I*); la transformatorul trifazat, trei coloane așezate în același plan, execuție care prezintă mari avantaje în fabricație (v. fig. *II*); la transformatoarele trifazate mari, uneori cinci coloane, având, afară de cele trei coloane cu înfășurări, și două coloane fără înfășurări, în același plan cu primele (v. fig. *III*). Avantajul ultimei construcții consistă în faptul că reduce înălțimea jugurilor cu cca 40% și deci înălțimea întregului transformator, ceea ce prezintă importanță pentru posibilitatea transportului pe calea ferată a unităților mari, pentru posibilitatea transportului transformatoarelor în mine, etc.



I. Transformator monofazat, cu coloane.
a) juguri; b) coloane.



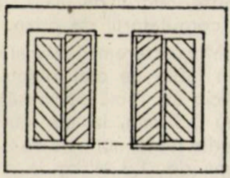
II. Transformator trifazat, cu trei coloane
a) juguri; b) coloane.



III. Transformator trifazat, cu cinci coloane.

3. ~ **cu manta** [броневой (панцырный) трансформатор; transformateur cuirassé; Mantel-

transformator; shell-type transformer; köpenytranszformátor]: Transformator ale cărui înfășurări sunt așezate pe o coloană mediană a miezului, două sau mai multe coloane exterioare cuprinzând înfășurările ca o culasă sau manta. Această formă a miezului se utilizează la transformatoare mici monofazate și la transformatoare de măsură, de tensiune; la acestea, tolele cari formează miezul sunt așezate într'un singur plan (v. fig.). Se utilizează și pentru transformatoare de curent alternativ monofazat, pe locomotivele electrice.

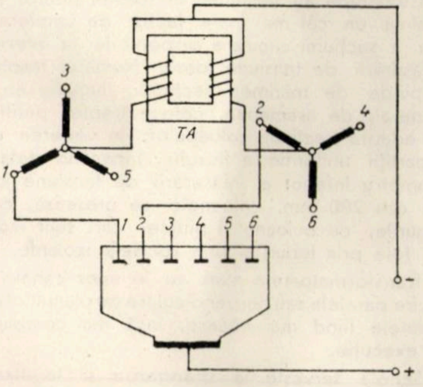


Transformator monofazat, cu manta.

Transformatoarele monofazate de putere foarte mare se construesc uneori în manta, cu miezul compus din mai multe miezuri parțiale, dispuse radial, simetric față de axa înfășurării.

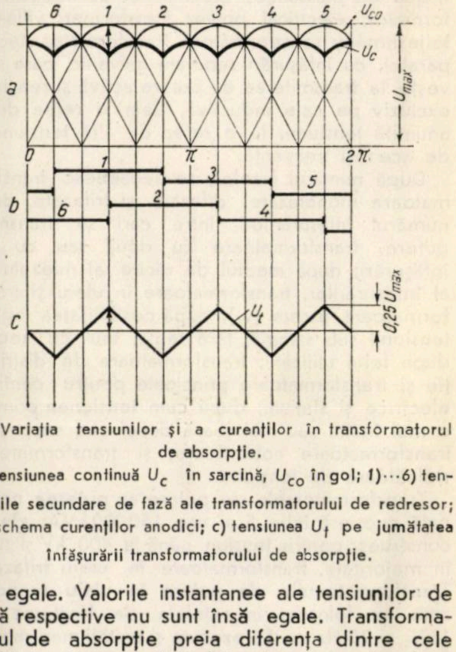
Transformatorul în manta trifazat e combinat constructiv din trei transformatoare cu manta monofazate, având coloanele mediane dispuse în prelungire. Se construește foarte rar. — Sin. Transformator cuirasat, Transformator cu culasă.

1. **Transformator electric de absorpție** [отсасывающий трансформатор; transformateur électrique d'absorption; elektrischer Saugtransformator; electric booster transformer; abszorbcios villamos transzformátor]: 1. Transformator cu înfășurarea primară, respectiv secundară, legată în serie cu firul de cale, respectiv cu firul de întoarcere la pământ al unei linii de tracțiune electrică, spre a micșora dispersiunea în sol a curentului. — 2. Bobină de reactanță utilizată la conexiunea dublu-trifazată a transformatoarelor pentru redresoare hexaanodice și la conexiuni analoage pentru redresoare cu doisprezece anozi.



I. Transformator de absorpție.
TA) transformator de absorpție; *1*)···*6*) bornele înfășurărilor secundare ale transformatorului de redresor.

La conexiunea dublu-trifazată, cea mai răspândită pentru redresoare mari, transformatorul redresorului are două înfășurări secundare separate, cari formează stele defazate cu 180° una față de alta, punctele lor neutre fiind legate prin transformatorul de absorpție. Punctul median al înfășurării acestuia e legat la polul negativ al instalației de redresare (v. fig. *I*). — Dacă cele două puncte neutre ar fi legate direct, s'ar obține conexiunea hexafazată simplă, care prezintă desavantajul unei slabe utilizări a transformatorului de redresor, fiindcă fiecare anod arde numai o șesime de perioadă. Transformatorul de absorpție prelungește durata de ardere a fiecărui anod la o treime de perioadă, menținând în același timp pulsația avantajoasă a conexiunii hexafazate.—Pentru ca în cele două sisteme trifazate să ardă simultan câte un anod (de ex. 1 și 2, în fig. *II*), e necesar ca tensiunile lor să fie egale. Valorile instantanee ale tensiunilor de fază respective nu sunt însă egale. Transformatorul de absorpție preia diferența dintre cele două tensiuni, egalizând tensiunea anozilor la o valoare medie U_c. Tensiunea care revine fiecărei jumătăți a înfășurării transformatorului de absorpție e U_t. Ea are frecvența $3f$, iar valoarea efectivă a tensiunii sinusoidale echivalente e cca 25% din tensiunea de fază secundară. Această proporție e valabilă numai pentru redresorul fără comandă prin grilă; altfel, ea poate crește până la 65%, la un reglaj al tensiunii de 100%.



II. Variația tensiunilor și a curenților în transformatorul de absorpție.
a) tensiunea continuă U_c în *sarcină*, U_{co} în gol; *1*)···*6*) tensiunile secundare de fază ale transformatorului de redresor; *b*) schema curenților anodici; c) tensiunea U_t pe jumătatea înfășurării transformatorului de absorpție.

Cele două jumătăți ale înfășurării transformatorului de absorpție sunt astfel parcurse de curentul continuu, încât magnetizările lor sunt antagoniste. Curentul de magnetizare corespunzător tensiunii U_t se închide prin arcul celor doi anozi cari ard simultan, fără a trece în circuitul exterior. Dacă curentul continuu scade sub o anumită valoare critică (de obiceiu, 1% din curentul nominal), curentul de magnetizare al transformatorului de absorpţie nu mai poate trece prin redresor, conexiunea funcţionează cu schemă hexafazată normală — şi tensiunea creşte brusc cu cca 15%. Pentru a elimina această ridicare de tensiune a redresorului la sarcină mică, periculoasă pentru receptoarele sensibile, transformatorul de absorpţie e magnetizat uneori separat, cu frecvenţă triplă, cu ajutorul unui mic transformator static de frecvenţă, funcţionând cu miezul puternic saturat. O altă posibilitate consistă în legarea unei sarcini permanente, de mărime potrivită. — Sin. Bobină de absorpţie, Reactor de egalizare.

1. **Transformator** electric de putere [силовой электротрансформатор; transformateur électrique de puissance; elektrischer Leistungstransformator; electrical power transformer; villamos teljesitmény transzformátor]: Transformator electric paralel, cu înfăşurări separate galvanic, care serveşte la transmiterea de putere activă şi reactivă, excluziv pe cale inductivă, dela o reţea de o anumită tensiune, la o reţea de altă tensiune şi de aceeaşi frecvenţă.

După numărul fazelor, se deosebesc transformatoare monofazate, difazate şi trifazate; după numărul înfăşurărilor între cari se transmite putere, transformatoare cu două sau cu trei înfăşurări; după mediul de răcire al miezului şi al înfăşurărilor, transformatoare în uleiu şi transformatoare uscate (v.); după posibilitatea reglării tensiunii sub sarcină, fără reglaj sau cu reglaj; după felul utilizării, transformatoare de distribuţie şi transformatoare principale pentru centrale electrice şi staţiuni; după cum tensiunea primară e mai înaltă sau mai joasă decât cea secundară transformatoare coborîtoare, şi transformatoare ridicătoare de tensiune.

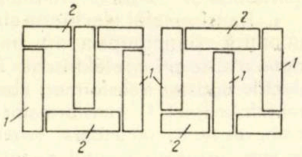
Transformatoarele de putere au puterea nominală cuprinsă între 5 şi cca 150000 kVA; ele se construesc pentru tensiuni până la 400 kV şi sunt, în majoritate, transformatoare în uleiu trifazate. Transformatoarele de putere în uleiu monofazate se folosesc în reţelele de tracţiune de $16^{2}/_{3}$ şi 25 Hz. — Se execută şi unităţi mari monofazate, pentru a putea fi mai uşor transportate şi montate la locul de exploatare, unde sunt legate în grupuri trifazate. — Transformatoare difazate se mai folosesc numai în reţele vechi, difazate — sau pentru a alimenta aceste reţele din reţele trifazate (transformatoarele în conexiune Scott sau Leblanc).

Transformatoarele hexafazate şi dodecafazate pentru mutatoare, cum şi transformatoarele de sudură, cele pentru cuptoarele electrice, cele de încercare, etc., fac parte din categoria transformatoarelor speciale.

Transformatoarele de putere mică, până la cca 2 kVA, de joasă tensiune, de obiceiu monofazate, în execuţie uscată (v.), formează categoria microtransformatoarelor, prin cari se obţin tensiuni nepericuloase, pentru protecţiunea muncii, la adaptarea tensiunii pentru mici receptoare individuale, etc.

Un transformator de putere în uleiu, fără reglaj, are următoarele părţi principale: miezul feromagnetic, schela, înfăşurările, cuva de uleiu, conservatorul de uleiu, izolatoarele de trecere şi comutatorul de prize.

Miezul feromagnetic al transformatorului e format din table de oţel mijlociu aliat sau superaliat cu siliciu (v. Tablă silicioasă), cu grosimea de 0,35 sau 0,5 mm, izolate cu hârtie sau cu lac. Pierderile tablei normale de transformator, de 0,35 mm, sunt de 1,3 W/kg la 1 Wb/m² (10000 gauşi). Se foloseşte şi tablă cu pierderi mai mici, în special tablă laminată la rece. — După construcţia miezului feromagnetic, se deosebesc transformatoare cu coloane (v.), la cari mari părţi ale înfăşurărilor rămân neînconjurate de partea neînfăşurată (de jugurile circuitului feromagnetic) şi transformatoare cu manta sau cu culasă (v.), la cari jugurile au o parte paralelă cu coloanele înfăşurate, care înconjură înfăşurările. — Transformatoarele de putere trifazate normale au trei coloane. Asamblarea tolelor din coloane cu tolele jugurilor se face în două feluri: prin ţesere sau prin suprapunere. Primul procedeu e cel obişnuit; el se realizează prin montarea alternată a tolelor decalate, conform fig. *I*. Astfel, reluctanţa întrefierurilor poate fi neglijată. Aplicarea jugurilor pe coloane, prin suprapunere sub presiune, permite demontarea mai uşoară a bobinelor, însă e mai complicată în execuţie şi implică un curent de magnetizare mai mare. —



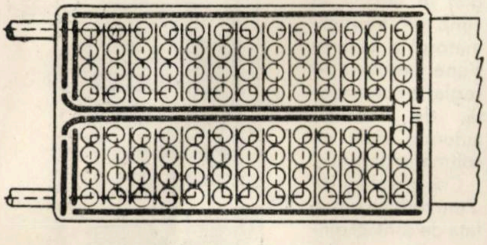
I. Miez cu asamblare ţesută. *1*) coloane; *2*) juguri.

Coloanele au secţiunea în trepte, pentru a se realiza un cât mai mare factor de umplere cu fier a secţiunii circulare disponibile în interiorul înfăşurării de tensiune joasă. Numărul treptelor depinde de mărimea secţiunii. Jugurile au, în general, de asemenea, câteva trepte, pentru a se adapta secţiunii coloanelor, în vederea unei repartiţii uniforme a fluxului. Începând dela un diametru interior al înfăşurării de tensiune joasă de cca 200 mm, coloanele se presează, ca şi jugurile, cu buloane şi piuliţe, cari sunt izolate de tole prin tuburi şi prin rondele izolante.

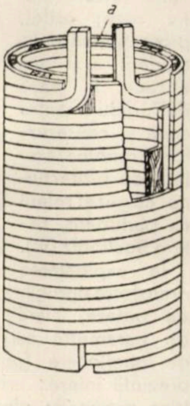
Transformatoarele mari au în miez canale de răcire paralele sau perpendiculare pe planul tolelor, ultimele fiind mai eficace, însă mai complicate în execuţie.

Schela serveşte la strângerea şi la fixarea miezului şi a înfăşurărilor, cum şi la ridicarea lor din cuvă. Se compune din consolele pentru strângerea jugurilor şi din tiranţi, cum şi din alte piese de presare şi de fixare, în funcţiune de mărimea transformatorului.

După felul și după poziția relativă a înfășurărilor transformatoarelor, acestea pot fi cu înfășurări electrice concentrice, biconcentrice, sau alternate. Cele concentrice și biconcentrice sunt folosite azi în majoritatea cazurilor, fiindcă prezintă mari avantaje în fabricație și în exploatare. — Execuția constructivă a înfășurărilor concentrice depinde, în primul rând, de intensitatea curentului, adică și de secțiunea necesară a conductorului, iar în al doilea rând, de tensiune, respectiv de mărimae transformatorului. — Se deosebesc înfășurări în galeți, cilindrice, continue și în elice. — La înfășurările în galeți, fiecare galet e compus din straturi de sârmă rotundă, izolată cu bumbac sau cu hârtie, formate din mai multe spire. În general, galetul se compune din două jumătăți înfășurate în același sens, ale căror începuturi sunt legate, sfârșiturile lor formând capetele galetului (v. fig. *II*). Numărul de galeți cari formează o bobină se alege astfel, încât tensiunea pe galet să nu depășească valoarea admisibilă. Galeții cu sârmă rotundă se folosesc până la cca 40 A, pentru înfășurările de tensiune înaltă ale transformatoarelor mici și mijlocii. — La înfășurarea cilindrică, fiecare strat ocupă întreaga lungime axială a înfășurării. Are unu sau două straturi din conductor dreptunghiular, de secțiune mare, pentru curenții mari ai înfășurărilor de tensiune joasă. Între straturi se lasă, în general, un canal de răcire (v. fig. *III*). Se folosește și pentru înaltă tensiune, cu straturi multe de sârmă rotundă sau dreptunghiulară și cu izolație corespunzătoare între straturi. — Înfășurarea continuă se compune din discuri cari conțin fiecare un anumit număr de spire de sârmă dreptunghiulară, înfășurate radial una peste alta, fără întrerupere (fără lipituri), fiecare al doilea disc fiind „răsturnat", după ce a fost bobinat normal din interior spre exterior (v. fig. *IV*). Se folosește pentru cele mai multe înfășurări de înaltă tensiune, cu un curent a cărui intensitate depășește 40 A. Se poate executa și cu două sau cu trei conductoare în paralel. — Înfășurarea în elice (numită incorect înfășurare în spirală) e formată dintr'o elice care conține mai multe conductoare (dreptunghiulare) paralele, izolate între ele, așezate unul peste altul. Se execută și cu două sau cu patru elice în paralel, pentru curenți foarte mari. Pentru reducerea pierderilor suplementare, se execută cu transpoziții, prin cari conductoarele își schimbă locul în elice, pentru ca fiecare să ocupe, în medie, aceeași poziție față de câmpul magnetic de dispersiune și deci să se asigure o repartiție uniformă a curentului pe conductoarele individuale.



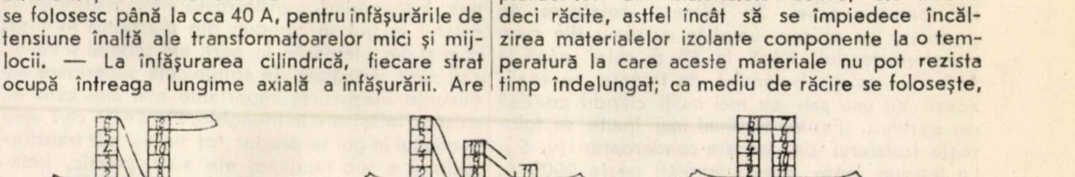
II. Înfășurare în galet.



III. Înfășurare cilindrică pentru joasă tensiune. *a*) canal de răcire.

Între înfășurări, cum și față de coloane, transformatoarele au cilindri coaxiali, de pertinax sau de presspan. La tensiuni joase și medii, izolația față de juguri se realizează prin distanțare cu inele și tacheți de presspan. La tensiuni înalte se folosesc inele răsfrânte și alte dispozitive speciale de izolație, pentru dominarea intensităților mari ale câmpurilor electrice neomogene.

Cuva transformatoarelor în uleiu servește ca rezervor de uleiu, ca suport și înveliș protector pentru miez și înfășurări, și ca element care asigură transferul în bune condițiuni al căldurii dela uleiu la aerul înconjurător. Miezul și înfășurările transformatorului se încălzesc în urma pierderilor din materialele active; ele trebue deci răcite, astfel încât să se împiedece încălzirea materialelor izolante componente la o temperatură la care aceste materiale nu pot rezista timp îndelungat; ca mediu de răcire se folosește,



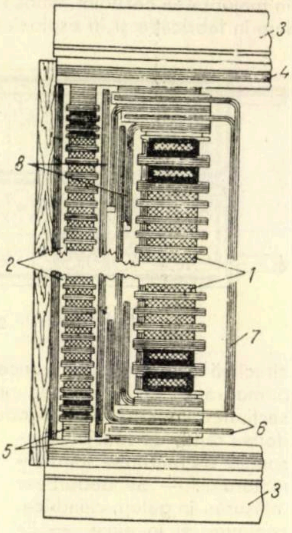
IV. Înfășurare continuă cu discuri răsturnate (trei faze ale bobinării). *1*), *2*), *3*), · · · *12*) conductoare dreptunghiulare.

afară de uleiu, şi aerul (v. Transformator uscat). Faţă de aer, uleiul prezintă numeroase avantaje: Având greutatea şi căldura specifică mai mari decât aerul poate evacua mai bine căldura dată prin pierderi şi poate înmagazina o mai mare cantitate de căldură, în cazul supraîncărcărilor trecătoare. Uleiul e şi un izolant care are o rigiditate dielectrică mult mai mare decât a aerului permiţând astfel, la dimensiuni date, realizarea unor tensiuni mai înalte. Uleiul acţionează şi ca mijloc de protecţiune contra pătrunderii umezelii în transformator. Căldura produsă în miez şi în înfăşurări se transmite uleiului. Pentru ca aceasta să se facă la o diferenţă de temperatură care să se incadreze în limitele prescrise de încălzire a materialelor active, se prevăd suprafeţe de contact cu uleiul suficiente şi se asigură o bună circulaţie a uleiului în canalele de răcire a miezului şi a înfăşurărilor. În cazul răcirii naturale a transformatorului, căldura cedată uleiului e transmisă pereţilor cuvei, cari se răcesc prin radiaţie şi circulaţie naturală a aerului. Pentru a se mări suprafaţa de cedare a căldurii, cuva se execută, dela cca 20 kVA în sus, din tablă ondulată, sau se sudează ţevi în pereţii netezi ai cuvei, pentru ca uleiul să circule prin ele de sus în jos, în timp ce se răceşte. La transformatoarele mari, ţevile se grupează în radiatoare. Când răcirea naturală nu mai e suficientă (dela 15···20 MVA în sus), cuva e răcită forţat, prin ventilatoare montate în interiorul sau dedesubtul radiatoarelor. O răcire mai intensă, necesară la puteri foarte mari, se realizează prin circulaţia forţată a uleiului printr'un răcitor exterior. Răcitorul de uleiu poate fi răcit, fie cu aer, prin răcire naturală sau forţată, fie cu apă. La acest fel de răcire, pereţii cuvei transformatorului sunt netezi. — Uleiul fiind inflamabil, s'a încercat înlocuirea lui cu lichide cari nu prezintă acest inconvenient (sovtol, clofen, piranol). Ele nu au fost introduse însă decât în mică măsură, din cauza preţului mare.

Legăturile la înfăşurări ies din cuvă prin izolatoare de trecere cari străbat capacul sau, mai rar, peretele cuvei. Se folosesc izolatoare de porţelan, de obiceiu umplute cu uleiu din cuva transformatorului. Până la 60 şi chiar până la 110 kV, izolaţia bulonului de trecere se realizează cu unu sau cu mai mulţi cilindri coaxiali de pertinax. Pentru tensiuni mai înalte se foloseşte izolatorul de trecere-condensator (v. S.). La tensiuni joase şi la intensităţi peste 2000 A, trecerea se face uneori direct, prin bare de cupru prinse etanş în plăci izolante.

Comutatorul de prize serveşte la modificarea raportului de transformare între limite restrânse (de obiceiu ± 5%), la transformator scos de sub tensiune. Se realizează prin schimbarea legăturilor la prizele înfăşurării de tensiune înaltă. Prin majorarea numărului de spire rezultă, de exemplu, la transformatorul ridicător, o majorare, iar la transformatorul coborîtor, o micşorare a tensiunii secundare.

Fig. V reprezintă o secţiune prin înfăşurările şi dispoziţia izolaţiei unui transformator de 110/6,6 kV. —



V. Secţiune prin înfăşurările şi dispoziţia izolaţiei unui transformator de 110/6,6 kV.

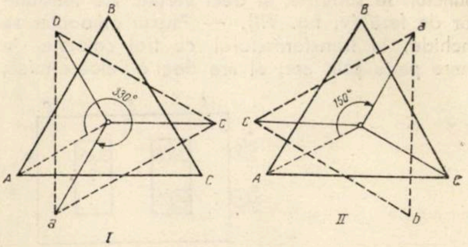
1) înfăşurarea de înaltă tensiune; 2) înfăşurarea de joasă tensiune; 3 juguri; 4) izolaţia jugurilor; 5) inele de presspan; 6) ecrane de izolare; 7) ecrane între faze;) rondele izolatoare.

La transformatorul de putere cu reglaj, comutarea legăturilor la prize (cu variaţia tensiunii până la ± 22%) se efectuează cu comutatorul de reglaj în sarcină, în timp ce transformatorul e sub tensiune. Instalaţia de reglaj e comandată, de obiceiu, automat, dela un voltmetru de reglaj.

Conservatorul de uleiu reduce suprafaţa de contact dintre uleiu şi aer, pentru a proteja uleiul contra oxidării şi umezirii. Uleiul din conservator rămâne relativ rece; astfel, protecţiunea contra oxidării e şi mai eficace. În ţeava de legătură dintre cuvă şi conservator se montează releul de protecţiune cu gaze: releul cu plutitoare, sistem Buchholz (v.).

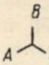
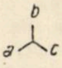
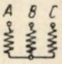
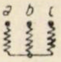
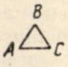
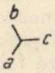
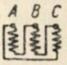
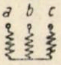
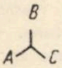
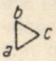
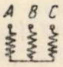
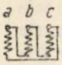
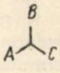
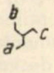
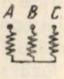
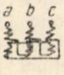
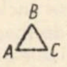
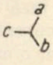
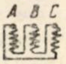
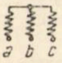
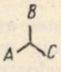
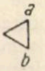
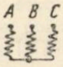
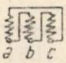
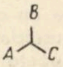
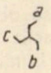
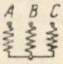
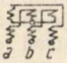
În exploatarea transformatorului de putere, afară de parametrii cari caracterizează regimul său de funcţionare (puterea, tensiunea, frecvenţa), prezintă interes următoarele caracteristice electrice nominale: pierderile la mersul în gol şi în scurt-circuit, tensiunea relativă de scurt-circuit şi curentul relativ de mers în gol, cum şi conexiunea înfăşurărilor transformatorului. Pierderile la mersul în gol se compun din pierderile în miez, cum şi din pierderile în părţi ale schelei şi cuvei, cari sunt străbătute de armonicele superioare ale fluxurilor magnetice, importante mai ales când nu există o înfăşurare în triunghiu. Pierderile cari apar la mersul în gol se produc tot timpul cât transformatorul e sub tensiune; ele sunt, practic, independente de sarcină. Pierderile în scurt-circuit se compun din pierderile în rezistenţa înfăşurărilor (majorate faţă de cele în curent continuu cu pierderile suplementare, provocate de câmpurile magnetice de dispersiune) şi din pierderile în schelă şi în cuvă, date de fluxurile magnetice de dispersiune ale curenţilor de sarcină. — Pierderile la mersul în gol reprezintă cca 20···25% din pierderile totale, pentru transformatoarele de distribuţie cari sunt tot timpul sub tensiune, nefiind însă încărcate permanent. În calculul randamentului economic al transformatorului se ţine seamă de duratele în cari se produc cele două feluri de pierderi. — Tensiunea relativă de scurt-circuit serveşte ca indicaţie pentru curentul de şoc pe care transformatorul trebue să-l suporte în caz de scurt-circuit în reţea şi, implicit, pentru forţele la cari e supus în scurt-circuit; de asemenea, pentru căderea de tensiune în sarcină. Pentru mersul în paralel cu alte transformatoare trebue să se ţină seamă de tensiunea de scurt-circuit. — Valoarea curentului relativ de mers în gol e o indicaţie pentru măsura în care transformatorul respectiv încarcă reţeaua cu un curent nesinusoidal. Curenţii de magnetizare ai transformatoarelor de putere, deformaţi faţă de mersul sinusoidal în timp, sunt, afară de curenţii de sarcină ai transformatoarelor redresoarelor de mare putere, principala cauză a deformării faţă de mersul sinusoidal în timp al tensiunilor în reţele şi a urmărilor defavorabile pe cari le implică aceasta.

Înfăşurările de înaltă tensiune şi cele de joasă tensiune ale transformatorului trifazat cu două înfăşurări pot fi legate în stea sau în triunghiu. Pentru înfăşurarea de joasă tensiune se utilizează şi conexiunea în zig-zag. Prin combinarea acestor conexiuni ale celor două înfăşurări, se obţin conexiuni ale transformatorului cari se caracterizează prin defazajul dintre tensiunile la bornele corespunzătoare ale celor două înfăşurări. Dintre conexiunile posibile, se utilizează mai des cele cuprinse în tabloul de mai jos. Literele Y, D şi Z simbolizează conexiunile înfăşurărilor, iar numărul din simbol, înmulţit cu 30°, indică unghiul de defazaj. Fig. VI-*I* reprezintă diagrama conexiunii Dy-11, cu un unghiu de defazaj de 330° = 11 × 30°, iar fig. VI-*II*, cea a conexiunii Dy-5, cu un defazaj de 150°. Prin schimbarea capetelor înfăşurărilor sau prin inversarea sensului de înfăşurare a uneia dintre înfăşurări se obţine o defazare a tensiunilor cu 180°; de exemplu conexiunea Dy-11 poate fi transformată în Dy-5 prin inversarea legăturilor înfăşurării de joasă tensiune. — Conexiunile transformatorului trifazat dau o comportare diferită a transformatorului la o încărcare asimetrică a secundarului, între fază şi neutru. La co-

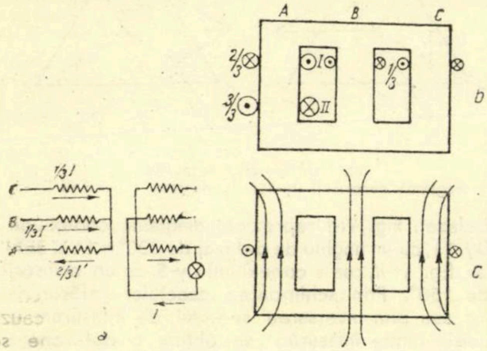


VI. Transformator de putere.
I) diagrama conexiunii Dy-11; *II*) diagrama conexiunii Dy-5.

Conexiunile înfăşurărilor transformatoarelor

Simbol standardizat	Diagrama vectorială ensiune înaltă	 joasă	Schema de conexiuni Tensiune înaltă	 joasă	Domeniul de utilizare
Yy-12					Transformatoare coborîtoare pentru distribuţie de forţă. Transformatoare ridicătoare
Dy-11					Transformatoare coborîtoare pentru distribuţie de lumină. Firul neutru se poate încărca 100%
Yd-11					Transformatoare ridicătoare pentru centrale şi staţiuni
Yz-11					Acelaşi ca la conexiunea Dy-11 numai până la 100 kVA
Dy-5					Acelaşi ca la conexiunea Dy-11
Yd-5					Acelaşi ca la conexiunea Yd-11
Yz-5					Acelaşi ca la conexiunea Yz-11

nexiunea stea-stea a transformatorului cu trei coloane, din cauza inegalității tensiunilor magnetomotoare primare și secundare, se produce un flux omopolar, de același sens în cele trei coloane, care induce în înfășurări tensiuni simfazice, cari dau o deplasare a potențialului neutrului din punctul de simetrie, și deci variații ale tensiunilor de fază (v. fig. *VII*). — Fluxul omopolar se închide, la transformatorul cu trei coloane, în mare parte prin aer; el are deci o valoare mică, din cauza reluctanței mari a acestei căi. Se admite, din acest motiv, încărcarea neutrului cu cel mult 10% din curentul nominal. La conexiunea stea-stea a grupului de transformatoare format din trei unități monofazate cu circuite magnetice independente, fluxul omopolar se desvoltă liber în fiecare dintre cele trei miezuri. Variațiile tensiunilor de fază sunt atât de pronunțate, încât încărcarea neutrului nu e admisibilă. Conexiunea stea-stea la grupul de trei transformatoare nu se utilizează fără înfășurare terțiară. Din această cauză, conexiunea stea-stea se utilizează la transformatoarele cu trei coloane pentru distribuție de forță, adică la încărcare simetrică. — La conexiunile triunghiu-stea și stea-zig-zag, neutrul poate fi încărcat până la curentul nominal, fără a deranja egalitatea tensiunilor magnetomotoare. Aceste conexiuni se folosesc la transformatoare de distribuție, de forță și lumină, prima pentru unitățile mai mari, iar cea de a doua pentru cele mici, la cari înfășurarea primară în triunghiu nu e economică. Pentru transformatoare mari în stațiuni și centrale se utilizează conexiunea stea-triunghiu, cu neutrul scos pe partea de tensiune mai înaltă, pentru punerea la pământ. —



VII. Transformator de putere.

a) schema deformării tensiunilor pe fază; b) producerea fluxului omopolar; c) tensiunea magnetomotoare rezultantă; *I*) primar; *II*) secundar.

Pentru ca două transformatoare, legate în paralel atât în partea primară, cât și în cea secundară, să funcționeze în paralel în bune condițiuni, trebue ca tensiunile lor nominale să aibă valori efective egale. Altfel se produc curenți de egalizare importanți, chiar la mici diferențe în raportul de transformare. De aceea nu se admit abateri ale acestuia mai mari decât 0,5% dela raportul de transformare prescris. De asemenea, e necesar ca transformatoarele să aparțină aceluiași grup de conexiuni, adică să prezinte același defazaj între tensiunile primare și secundare. Dacă două transformatoare cari urmează să fie puse în paralel sunt legate în primar la aceleași bare și în secundar se leagă între ele două borne de același nume, tensiunile dintre celelalte borne secundare, corespunzătoare, trebue să fie nule; numai în acest caz se pot lega între ele aceste borne, adică numai în acest caz pot fi puse în paralel cele două transformatoare. Pentru ca transformatoarele puse în paralel să se încarce proporțional cu puterea nominală, adică să aibă încărcare relativă egală, e necesar ca tensiunile lor de scurt-circuit să fie egale. Dacă ele nu sunt egale, încărcările relative ale celor două transformatoare vor fi în raport invers cu tensiunile lor de scurt-circuit: transformatorul cu tensiunea de scurt-circuit mai joasă se va încărca procentual mai mult. Se recomandă ca raportul puterilor nominale ale transformatoarelor să nu depășească 3 : 1, din cauză că se reduce astfel și pericolul supraîncărcării transformatorului mai mic, care ar avea tensiunea de scurt-circuit mai joasă.

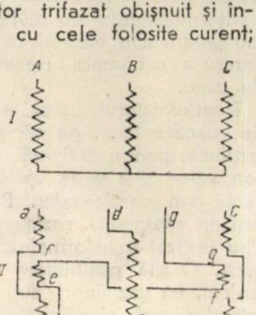
Importanță deosebită prezintă comportarea diferitelor conexiuni ale transformatorului față de armonicele curentului magnetizant sau ale fluxului transformatorului, datorită saturației oțelului miezului feromagnetic.

La conexiune primară în stea (fără neutru), curentul nu poate conține armonicele a 3-a, a 9-a, etc., cu număr de ordine impar și divizibil prin 3. În schimb, apar în miez fluxuri de aceste frecvențe, omopolare, cari induc tensiuni (în special de frecvență triplă). Aceste tensiuni nu apar între faze; ele pun însă întreaga rețea sub tensiune față de neutrul transformatorului. În special la transformatoarele cu circuite magnetice independente (grupuri de unități monofazate, transformatoare cu cinci coloane, transformatoare cuirasate), fluxurile omopolare sunt mult mai mari decât la transformatorul cu trei coloane. Dacă miezul are o înfășurare în triunghiu, în această înfășurare, la care fazele sunt legate în serie, se absorb curenți de aceleași frecvențe, cari amortisează fluxurile suplementare. Înfășurarea în triunghiu poate fi o înfășurare secundară sau o înfășurare terțiară (v.), care nu debitează putere. — La conexiune primară în triunghiu, fiecare fază a înfășurării e alimentată independent. În curenții pe fază se pot desvolta armonicele a 3-a, a 9-a, etc.; ele sunt în fază și se închid în circuitul înfășurării, și deci curentul de magnetizare absorbit din rețea nu conține armonicele a 3-a, a 9-a, etc. — La toate conexiunile transformatoarelor normale, rețeaua e însă încărcată mai ales cu armonicele a 5-a și a 7-a ale curentului magnetizant.

Se construesc transformatoare mari la cari, prin măsuri speciale, se obține un curent de magnetizare care e practic sinusoidal. La acestea, inducția magnetică în miez poate fi mai mare decât limita maximă de 1,5 Wb/m², stabilită pentru transformatoarele fără compensarea armonicelor. — Regimurile transitorii din transformatoare prezintă importanţă deosebită pentru construcţia şi exploatarea transformatoarelor de mare putere şi de tensiune înaltă foarte. Afară de supracurenţii de scurt-circuit brusc, supratensiunile au un rol preponderent în găsirea de noi soluţii constructive ale transformatoarelor. Descărcările atmosferice, comutaţiile, scurt-circuitele, etc. provoacă unde de supratensiune cu front abrupt, sau oscilaţii de înaltă frecvenţă. Unda care pătrunde în transformator modifică brusc repartiţia tensiunii de-a-lungul înfăşurării. În primul moment, această repartiţie e dată de capacităţile dintre pământ şi spire; pentru transformatorul obişnuit, rezultă un mare gradient de tensiune de-a-lungul înfăşurării, la capetele ei din spre borne. Sub influenţa inductivităţii înfăşurării, fenomenele transitorii prezintă oscilaţii în timp şi în spaţiu (de-a-lungul înfăşurării), supunând izolaţia spirelor la mari solicitări la rigiditate dielectrică. Pentru a obţine o repartiţie lineară, nerezonantă, capacitatea la pământ a spirelor de intrare trebue să fie mică faţă de capacitatea dintre spire. Transformatoare nerezonante se realizează constructiv prin folosirea înfăşurării cilindrice în mai multe straturi, care prezintă capacitate mare între spire, sau prin scuturi şi spire de ecranare legate la spira de intrare, ceea ce, de asemenea, măreşte capacitatea dintre spira de intrare şi celelalte spire.

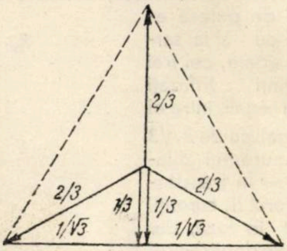
1. **Transformator în uleiu** [масляный трансформатор; transformateur à huile; Öltransformator; oil transformer; olajtranszformátor]. V. sub Transformator electric de putere.

2. **~ Leblanc** [трансформатор Лебланк; transformateur (système) L.; L. (Phasen) Transformator; L. transformer; L. transzformátor]: Transformator (v.) prin care se poate trece dela sistemul de curenţi alternativi trifazaţi la sistemul difazat, şi invers. El are un circuit feromagnetic identic cu cel al unui transformator trifazat obişnuit şi înfăşurare trifazată egală cu cele folosite curent; numai înfăşurarea difazată prezintă particularităţi: pe cele două coloane laterale, două înfăşurări egale, *ab* şi *bc*, legate în serie, formează una dintre cele două faze ale secundarului difazat; cea de a doua fază e formată de înfăşurarea aşezată pe coloana din mijloc şi de cele două înfăşurări cu spire puţine: *ef* şi *fg*, aşezate pe coloanele laterale şi legate în serie cu primul.



I. Transformator Leblanc. I) bobinaj trifazat; II) bobinaj difazat.

Pentru ca puterea să fie egal repartizată pe cele trei coloane, înfăşurarea *de* va avea $2n/3$ spire, înfăşurările *ab* şi *bc* câte $n/\sqrt{3}$ spire şi înfăşurările *ef* şi *fg*, câte $n/3$ spire, unde n e numărul total de spire ale unei faze a sistemului difazat, număr care depinde de raportul de transformare ales. În acest mod, amperspirele sunt egale pe cele trei coloane şi deci curenţii trifazaţi sunt egali. Valoarea lor, când sarcinile sunt echilibrate şi raportul de transformare e egal cu unitatea, e $2/\sqrt{3}$ din valoarea curentului difazat. Pentru a reduce, pe cât posibil, fluxul magnetic de dispersiune, bobinele celor două faze difazate, de pe aceeaşi coloană, e util să fie alternate. În cazul tensiunilor mai înalte, din cauza greutăţilor de izolaţie, această precauţiune se reduce la aşezarea înfăşurărilor *ef* şi *fg* la mijlocul înfăşurărilor *ab* şi *bc*.



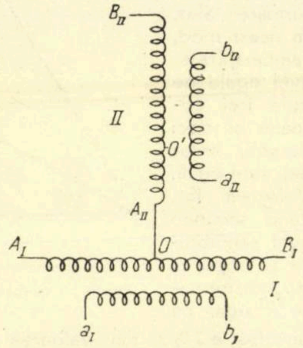
II. Repartiţia solenaţiei pe cele trei coloane, la transformatorul Leblanc

Coloanele laterale au cu 36% mai multe spire decât cea mijlocie şi, în înfăşurările lor, căderile ohmice şi inductive vor fi deosebite de cele din înfăşurarea coloanei din mijloc. Când înfăşurarea trifazată e secundarul transformatorului şi se foloseşte punctul neutru pentru sarcini cari pot fi nesimetrice, conexiunea în stea trebue înlocuită cu cea în zig-zag, amperspirele ne mai fiind altfel compensate.

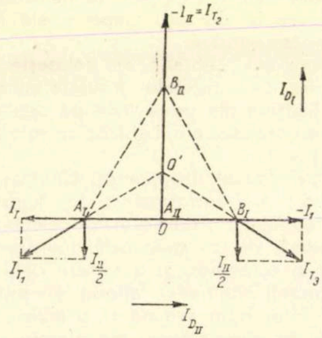
Transformatorul Leblanc se foloseşte pentru legarea între ele a reţelelor trifazate cu reţelele difazate. Acestea din urmă fiind pe cale de dispariţie, transformatoarele Leblanc se folosesc din ce în ce mai rar.

3. **~ Scott** [трансформатор Скотта; transformateur S.; S. Transformator; S.'s transformer; S. transzformátor]: Transformator electric care asigură, afară de o eventuală transformare a tensiunilor şi curenţilor, şi o trecere dela un sistem de curenţi alternativi difazaţi (în primar) la un sistem trifazat (în secundar), şi invers, format din două transformatoare monofazate, fiecare având două înfăşurări primare şi secundare. Cele două înfăşurări primare, formând sistemul difazat (la transformarea curenţilor difazaţi în trifazaţi) sunt înfăşurări obişnuite. Înfăşurările secundare, trifazate, sunt diferite pe cele două aparate; dacă în transformatorul *I* raportul dintre numerele de spire primare şi secundare e k, în transformatorul *II*, raportul va fi $k\sqrt{3}/2$ Tensiunile electromotoare din înfăşurările trifazate $A_I B_I$ şi $A_{II} B_{II}$, în fază cu tensiunile difazate, sunt defazate între ele cu $\pi/2$. Dacă se conectează deci capătul A_{II} al înfăşurării trifazate a transformatorului *II* cu punctul O, mijlocul înfăşurării trifazate a

transformatorului *I*, tensiunile se vor raporta una la alta ca baza și înălțimea unui triunghiu echilateral. Între punctele A_I, B_I și B_{II} vor fi trei tensiuni trifazate, defazate cu $2\pi/3$. La factori de putere egali cu 1 și la sarcini egale, cei trei curenți trifazați sunt egali între ei și egali cu de $2/\sqrt{3}$ ori curentul difazat. — În transformatorul *II*, curenții sunt în fază, dar în cele două ramuri A_IO și B_IO din transformatorul *I*, curenții sunt defazați cu 30°, unul înaintea și celălalt în urma curentului difazat, din care cauză rezultă o dispersiune, care se combate prin alternarea bobinelor trifazate în acest transformator. — Căderile de tensiune ohmice și inductive sunt diferite în cele două aparate, transformatorul *II* având în înfășurarea trifazată mai puține spire și un curent de intensitate mai mare.



I. Transformator Scott
I) transformator *I*; *II*) transformatorul *II*; O) mijlocul înfășurării secundare a transformatorului *I*; O') $^1/_3$ din bobinajul secundar al transformatorului *II* pentru construcția punctului neutru.



II. Transformator Scott (schema curenților).
D_I) și $I_{D_{II}}$) curenții difazați; I_{T_1}), I_{T_2}) și I_{T_3}) curenții trifazați; A_I) și B_I) secundarul transformatorului (*I*); A_{II}) și B_{II}) secundarul transformatorului (*II*); I_I) și I_{II}) curenții în primar și în secundar.

Când alternarea bobinelor trifazate în transformatorul *I* nu se poate face, de exemplu din cauza tensiunii prea înalte, se recurge la punerea în paralel a uneia dintre cele două înfășurări (cea difazată sau cea trifazată); în cazul încărcării inegale, se poate stabili, astfel, în înfășurarea în paralel, curentul de compensare necesar pentru a restabili egalitatea aproximativă a amperspirelor primare și secundare.

Dacă e necesar să se folosească conducta neutră pentru înfășurarea trifazată, aceasta se ia din punctul O', la o treime din înfășurarea A_{II} B_{II}, de partea punctului A_{II}. Și în acest caz, pentru a combate dispersiunea, vor trebui alternate, în transformatorul *II*, de data aceasta, bobinele celor două părți de înfășurare $A_{II}O'$ și $O'B_{II}$.

Cu excepțiunea prizelor de curent pe înfășurarea trifazată, arătate mai sus, se pot folosi, pentru sistemul Scott, orice transformatoare de tip curent.

Transformatoarele Scott au fost mult folosite pentru a lega rețelele trifazate cu cele difazate. Folosirea lor devine din ce în ce mai rară, ca urmare a dispariției rețelelor difazate.

1. **Transformator supravoltor-devoltor** [вольтодобавочный - вольтопонижающий трансформатор; transformateur survolteur-dévolteur; Zusatztransformator; booster (and negative boosting) transformér; feszültségtartó transzformátor]: Transformator de construcție specială, a cărui tensiune secundară se compune cu tensiunea unei alte surse de energie electrică, folosit pentru reglarea tensiunii de alimentare a unor transformatoare puternice, depărtate. V. sub Supravoltor-devoltor.

2. **~ uscat** [сухой трансформатор; transformateur sec; Trockentransformator; dry transformer; száraz transzformátor]: Transformator al cărui mediu de răcire e aerul. Căldura pierderilor în înfășurări și în miezul de fier e cedată direct aerului, care are și rolul de izolant. Afară de transformatoarele de joasă tensiune, transformatoarele de putere mică și mijlocie până la 10 kV se construesc în execuție uscată, când prezența uleiului inflamabil nu e dorită din motive de siguranță a exploatării. Pentru același motiv, se fabrică transformatoare de măsură uscate, pentru tensiuni până la 60 kV, aerul ca izolant fiind înlocuit în mare măsură cu porțelan. Transformatoarele cu multe prize, de încercare sau pentru alte scopuri, se execută uneori uscate, pentru a economisi trecerile multiple prin cuva de uleiu.

Transformatorul uscat e sensibil la umezeală; de aceea e ținut, pe cât posibil, permanent sub tensiune, pentru a fi mai cald decât mediul înconjurător și a evita astfel depuneri de umezeală prin condensație. Prin introducerea unor izolanți anorganici, rezistenți la temperaturi înalte, s'au realizat transformatoare uscate mai economice. O altă posibilitate consistă în a folosi ca izolant, un gaz inert sub presiune; aceasta s'a introdus mai ales pentru transformatoare de tensiune.

3. **Transformator** electric de măsură [измерительный трансформатор; transformateur de mesure; Meßwandler; instrument transformer; villamos mérő transzformátor]. *Elt.*: Transformator special, care alimentează instrumente de măsură, releuri și aparataj de comandă și de protec-

ţiune, reducând, în acest scop, tensiunile nominale prea înalte sau curenţii nominali prea tari, pentru a efectua măsurarea la o valoare destul de mică şi, în general, standardizată (100 V; 5 A), pentru care se pot construi instrumente de măsură, releuri şi aparate precise şi ieftine.

Transformatorul de măsură înlesneşte măsurarea curenţilor alternativi tari şi a tensiunilor alternative înalte, cari depăşesc intervalele obişnuite ale instrumentelor de măsură (adică, în general, curenţi mai tari decât 50···100 A şi tensiuni mai înalte decât 600···1000 V), contribuind astfel la simplificarea şi ieftinirea instalaţiilor; el separă circuitele de măsură şi de protecţiune ale instalaţiilor de înaltă tensiune, introducând un cuplaj excluziv magnetic şi contribuind astfel la securitatea personalului de serviciu şi la o deservire comodă; el dă posibilitatea de a standardiza instrumentele şi releurile, ale căror înfăşurări se calculează pentru un curent nominal de 5 A şi pentru tensiuni nominale de 100 V.

Transformatoarele de măsură au, în general, înfăşurări izolate între ele şi aşezate pe un miez de oţel, care constitue circuitul lor feromagnetic, asemănător cu cel al transformatoarelor de putere. Se împart în transformatoare de curent, cu numai una sau cu câteva spire primare, dimensionate pentru curentul nominal de măsurat, şi un mare număr de spire secundare, dimensionate pentru 5 A (uneori pentru 1 A)—şi în transformatoare de tensiune, cu un număr mare de spire în primar, dimensionate pentru întreaga tensiune de măsurat, şi un număr mic de spire în secundar, pentru tensiunea de 100 V.

Ele se izolează cu masă izolantă sau cu uleiu, sau sunt uscate. Izolaţia cu masă izolantă nu are nevoie de vas ermetic închis; nu are rigiditate dielectrică mare; nu permite supraîncărcări, din cauza încălzirii, care, dacă e exagerată, poate duce la explozii, fără incendiu. Izolaţia cu uleiu asigură un transfer uşor al căldurii şi prezintă pericol de explozie cu incendiu la supraîncărcări. Izolaţia uscată, cu porţelan şi presspan, nu poate produce explozii.

Transformatoarele de măsură de tensiune servesc la transformarea tensiunii, iar cele de măsură de curent, la transformarea curentului, astfel încât raportul dintre valoarea din secundar şi cea din primar să fie practic constant, iar defazajul dintre ele să fie aproape nul la sens potrivit al conexiunilor.

Transformatoarele de măsură echipate cu dispozitive potrivite spre a reduce defazajul dintre mărimile primare şi cele secundare se numesc compensate. Transformatoarele de măsură de curent echipate cu o înfăşurare auxiliară, cu alimentare independentă, prin care se urmăreşte reducerea defazajului dintre curentul primar şi cel secundar, se numesc compoundate sau cu înfăşurare auxiliară.

Transformator de curent: Transformator de măsură care mijloceşte măsurarea curentului din primarul său, prin efectuarea unei măsurări de curent în secundarul său. Înfăşurarea primară a transformatorului se leagă în serie în circuitul curentului care se măsoară: la înfăşurarea secundară se racordează înfăşurările instrumentelor de măsură (sau ale releurilor). Impedanţa circuitului secundar al transformatorului de curent e neînsemnată; în mod normal, el funcţionează în condiţiuni asemănătoare cu cele de scurt-circuit.

O caracteristică a transformatorului de curent e raportul său nominal de transformare (raportul dintre curentul nominal din primar şi curentul nominal din secundar); în mod obişnuit,

$$k_n = \frac{I'_{1nom}}{I_{2nom}} = \frac{I_{1nom}}{5};$$

în cazuri speciale,

$$k_n = \frac{I_{1nom}}{1}.$$

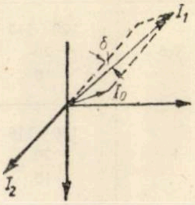
Raportul nominal de transformare al transformatorului de curent nu e egal cu raportul lui de înfăşurare (raportul dintre numărul spirelor secundare şi primare $k_N = N_2/N_1$).

De obiceiu, k_N e puţin mai mic decât k_n; datorită acestui fapt se realizează o precizie mai mare a măsurării. Transformatorul de curent mai e caracterizat prin curentul primar, tensiunea în serviciu, gradul de precizie (clasa) şi sarcina secundară (în VA).

Deoarece rapoarturile de transformare sunt diferite, la măsurările efectuate cu transformatorul de curent se obţine o eroare, numită eroare de raport, definită prin relaţia

$$\varepsilon_{i\%} = \frac{k_n I_2 - I_1}{I_1} \cdot 100,$$

în care $k_n I_2$ e valoarea aproximativă a curentului primar, determinată prin măsurarea curentului secundar, iar I_1 e valoarea reală a curentului primar. Ea poate fi pozitivă (I_2 înaintea lui I_1), sau negativă. Transformatorul de curent prezintă şi aşa numita eroare de unghiu δ, care e unghiul format de vectorul curentului primar şi de vectorul curentului secundar, rotit cu 180° (v. fig. *I*), şi e cauzat de existenţa curentului magnetizant. Pentru a menţine eroarea de unghiu cât mai mică, miezul se construeşte din tole de oţel special, din tole întregi, la transformatoarele de precizie, şi se foloseşte o inducţie cât mai mică în fier (0,06···0,15 Wb/m²). La acelaşi rezultat se ajunge mărind secţiunea miezului din tole obişnuite. Aceste soluţii scumpesc construcţia. — Un tip convenabil e transformatorul compensat, care are primarul înfăşurat numai pe una dintre coloanele circuitului magnetic, iar



I. Diagrama vectorială a curenţilor în transformatorul de intensitate.
δ) eroarea de unghiu.

secundarul, pe ambele coloane, cum şi un shunt magnetic cu două întrefieruri. În acest transformator se produce o premagnetizare a miezului de fier prin fluxurile de dispersiune, ajungându-se astfel la o permeabilitate apropiată de cea maximă, şi micşorându-se deci atât eroarea de unghiu, cât şi cea de raport.

Existenţa unghiului δ poate provoca erori în cazul când, prin intermediul transformatorului de curent, se conectează instrumente de măsură ale căror indicaţii depind de defazajul dintre tensiunea şi curentul circuitului (de ex. la conectarea wattmetrelor, a contoarelor, a fazmetrelor, etc.).

Eroarea de unghiu e, în cele mai multe cazuri, pozitivă, atât timp cât încărcarea transformatorului de măsură nu e inductivă. Numai la încărcări inductive mari ale transformatorului de curent există o eroare de unghiu negativă.

Transformatorul de curent e cu atât mai precis, cu cât numărul de amperspire primare e mai mare; la precizie dată, puterea disponibilă creşte cu pătratul numărului de amperspire; pentru menţinerea preciziei în circuitul secundar se poate conecta numai un număr de instrumente de măsură, corespunzător puterii transformatorului. Transformatoarele trebue să aibă o precizie suficientă pentru curenţi a căror intensitate se găseşte între 0,1 şi 1,2 din intensitatea curentului nominal. Pentru aceste transformatoare s'au stabilit cinci clase de precizie: 0,2; 0,5; 1; 3; 10. La numirea claselor s'a adoptat valoarea erorii limită de curent, când trece prin circuitul secundar curentul nominal, iar impedanţa acestui circuit are valoarea cuprinsă între 25 şi 100% din cea nominală.

Clasificarea transformatoarelor de curent

Clasa de precizie	Curentul primar, în procente din curentul nominal	Eroarea maximă	
		de curent ± %	de unghiu ± '
0,2	120···110	0,2	10
	20	0,35	15
	10	0,5	20
0,5	120···110	0,5	40
	20	0,75	50
	10	1,0	60
1	120···110	1,0	80
	20	1,5	100
	10	2,0	120
3	120···50	3,0	ilimitat
10	120···50	10,0	

Transformatoarele de curent de clasa 0,2 se folosesc ca transformatoare de curent etalon şi pentru măsurări speciale de laborator. Cele din clasele 0,5 şi 1 se folosesc, în special, pentru instrumentele de măsură de tablou, din centralele şi din staţiunile electrice, pentru contoare folosindu-se de preferinţă transformatoare de clasa 0,5. Cele din clasele 3 şi 10 se folosesc pentru măsuri de foarte mică precizie şi pentru unele feluri de protecţiune prin releuri.

Puterea transformatorului de curent se alege în funcţiune de consumul aparatelor cari sunt alimentate de secundarul lui.

Transformatoarele funcţionează totdeauna scurtcircuitate prin instrumentul de măsură; la deschiderea circuitului secundar, câmpul magnetic al circuitului primar dă inducţii de 1,5···2 $\mathrm{Wb/m^2}$, cari încălzesc exagerat miezul, ajungând până la scoaterea din serviciu a transformatorului; de asemenea, la bornele secundare apar tensiuni periculoase, până la 1000 V, cari pot pune în pericol securitatea personalului de deservire.

Contra undelor de supratensiune, transformatoarele de curent sunt protejate montând între borne rezistenţe cari prezintă undelor de tensiune o trecere uşoară.

Carcasa şi un pol al înfăşurării secundare trebue puse la pământ. Conducta de pământ trebue să aibă o secţiune minimă de cupru de 16 $\mathrm{mm^2}$, sau una echivalentă.

În scheme, bornele primare se notează cu K, L, iar cele secundare cu k, l. Legarea se face astfel, încât sensul de circulaţie al curentului să se menţină acelaşi ca şi când nu ar exista transformator.

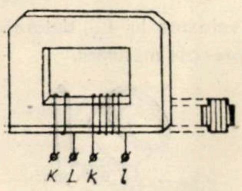
Coeficientul de saturaţie n al unui transformator de curent e multiplul curentului nominal primar, la care eroarea de curent atinge 10%, transformatorul fiind încărcat în secundar cu sarcina sa nominală la $\cos\varphi = 0{,}8$. Coeficientul de saturaţie prezintă mare importanţă în protecţiunea diferenţială a transformatoarelor şi generatoarelor; la aceasta, transformatoarele de curent trebue să aibă acelaşi n, deoarece, la supraîncărcare, echilibrul montajului e deranjat — şi se produc declanşeri nemotivate.

Deoarece transformatoarele de curent pot fi parcurse şi de curenţi de scurt-circuit, ele trebue să reziste la solicitările termice şi dinamice din acest caz. Ele trebue să suporte timp de o secundă o densitate de curent de 80 $\mathrm{A/mm^2}$ în înfăşurarea primară, fără ca încălzirea să depăşească 180°. De asemenea, ele trebue să poată suporta solicitările dinamice în cazul unui scurtcircuit, fără a suferi deteriorări mecanice.

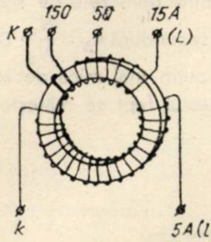
Protecţiunea transformatoarelor de măsură se face, în multe cazuri, prin intercalarea unui aparat de scurt-circuitare, care acţionează la supracurenţi. Acesta lucrează foarte rapid şi poate produce scurt-circuitarea la un curent egal cu dublul celui nominal, într'un timp de două perioade, iar la un curent de 20 de ori mai mare, la 0,75% dintr'o perioadă.

Se deosebesc următoarele forme ale miezului de fier:

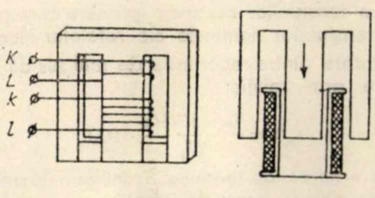
Miez cu coloane (cu sau fără îmbinare); cel fără îmbinare dă o inductivitate mică, dar înfăşurarea e mai costisitoare; pentru o dispersiune minimă, înfășurările primară și secundară se fac suprapuse pe aceeași coloană, cea secundară la interior, pe miezul de fier (v. fig. II); — miez în inel, formă perfectă, fără îmbinări, care cere însă bobinare manuală, înfășurarea secundară fiind pe toată periferia inelului, iar cea primară, deasupra ei (v. fig. III); — miez în manta, care înconjură înfășurarea (excluziv cu îmbinare), ceea ce permite o bobinare ușoară (v. fig. IV); — miez în formă de bară, din tole peste cari e bobinată înfășurarea primară, totul fiind într'un tub izolator, care poartă la mijloc bobina secundară (v. fig. V).



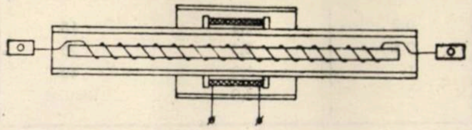
II. Miez cu coloane.



III. Miez în formă de inel.



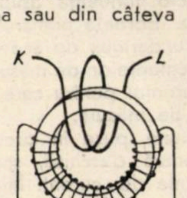
IV. Miez în manta.



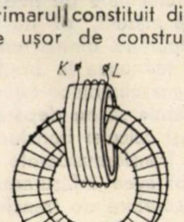
V. Miez în formă de bară.

După forma înfășurării, se deosebesc:

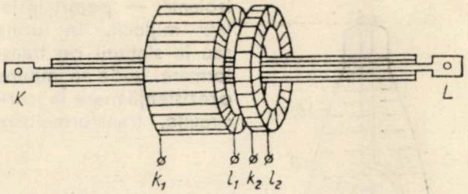
Transformatorul inelar cu primarul constituit din una sau din câteva spire; e ușor de construit (v. fig. VI). — Transformatorul cu inele încrucișate, pentru tensiuni înalte; are primarul înfășurat pe un inel separat (v. fig. VII). Primarul în bară e foarte rezistent la scurt-circuite (v. fig. VIII) și e folosit la intensități mari. Transformatorul cu primarul în buclă, eventual multiplă, are miezul tot în inel; are un număr mărit de amper-spire (v. fig. IX).



VI. Transformator inelar.

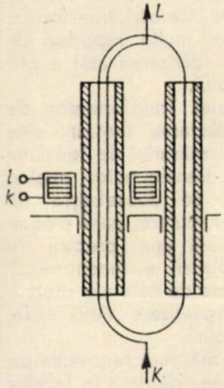


VII. Transformator cu inele încrucișate pentru tensiuni înalte.

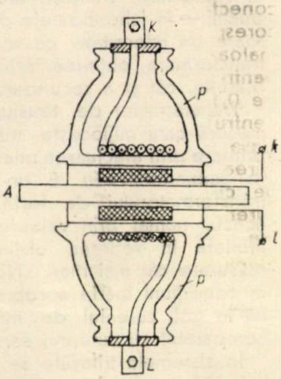


VIII. Transformator cu primarul în bară.

După forma constructivă se deosebesc următoarele tipuri: transformator-oală, cu miezul și cu înfășurările într'o oală de fier, cu uleiu, cu miez cu manta până la 10 kV, cu inele încrucișate dela 20 kV până la 60 kV; — transformator cu izolație de porțelan, cu gaură transversală (v. fig. X), care are primarul izolat, prin porțelan, de miez și de secundar; — transformator în formă de izolator-suport, cu înfășurarea în cuva de uleiu formată chiar de izolator (v. fig. XI), înălțimea lui fiind jumătate din înălțimea celui în formă de oală, miezul fiind în formă de manta pentru tensiuni medii, și cu inele încrucișate, pentru tensiuni înalte; — transformator în formă de izolator de trecere, cu primarul în formă de bară, înăuntrul unui tub izolant, având la mijlocul acestuia, la exterior, unu sau două miezuri inelare de fier, cu înfășurările secundare respective (v. fig. XII), de lungime apreciabilă, gradul de precizie fiind proporțional cu lungimea miezului; — transformator cu bobină în formă de buclă, care servește la măsurarea intensităților mici de curent; — transformator de curent în formă de clește, portativ, care permite măsurarea curentului fără întreruperea circuitului (v. fig. XIII).

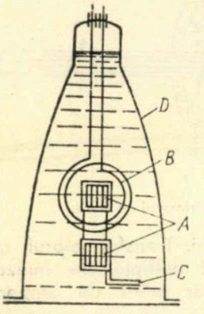


IX. Transformator cu primarul în buclă.

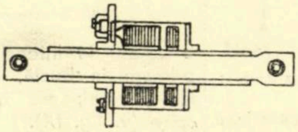


X. Transformator cu izolație de porțelan, cu gaură transversală. P) corp de porțelan; A) miez de fier.

Transformatoarele de intensitate au următoarele domenii de utilizare: Pentru intensități mici, transformatoare în formă de oală, cu uleiu sau cu masă izolantă; — pentru instalații mijlocii, în uzine sau în stațiuni de transformare, unde se impune o rezistență mare la scurtcircuite, transformatoare cu izolație de porțelan cu gaură transversală; — în instalațiile mari, unde se cere o siguranță mare în exploatare, transformatoare cu bară sau cu buclă; — în laboratoarele de încercări, transformatoare de intensitate cu mai multe raporturi de transformare, obținute prin divizarea atât a primarului, cât și a secundarului.



XI. Transformator în cuvă. A) miez de fier; B) și C) bobine; D) cuvă.



XII. Transformator în formă de izolator de trecere.

Transformator de tensiune: Transformator de măsură care mijlocește măsurarea tensiunii sale primare prin efectuarea unei măsurări de tensiune în secundarul său. E un transformator analog transformatorului de forță; se deosebește de acesta numai prin valoarea puterii, care trebue limitată în vederea obținerii unei precizii de măsurare cât mai mari. Normal, el funcționează în condițiuni foarte apropiate de cele ale mersului în gol, curentul de magnetizare fiind astfel comparabil cu curentul sarcinii.

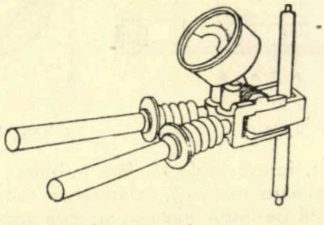
În sistemele trifazate se măsoară tensiunea de linie (dintre faze) și tensiunea de fază (a fazelor față de pământ). Tensiunile de linie se aplică înfășurărilor de tensiune ale instrumentelor de măsură (voltmetre, wattmetre, contoare) și ale releurilor. Tensiunea de fază se folosește pentru protecțiunea prin releuri, cum și pentru detectarea scurt-circuitelor monofazate în rețelele în cari neutrele generatoarelor sau ale transformatoarelor nu sunt puse la pământ sau sunt puse indirect la pământ, printr'o rezistență mare.

Se folosesc transformatoare de tensiune monofazate și trifazate. Acestea din urmă au, în funcțiune de destinație, trei sau cinci miezuri.

Raportul nominal de transformare e o mărime caracteristică a transformatorului, egală cu raportul dintre tensiunea nominală a înfășurării primare și tensiunea nominală a înfășurării secundare, care e egală cu 160 V:

$$k_n = \frac{U_{1n}}{U_{2n}} = \frac{U_{1n}}{100}.$$

Scările instrumentelor de măsură conectate în circuitul secundar al transformatorului trebue să țină seamă de acest factor constant. Valoarea $U_{2n}k_n = 100\ k_n$ reprezintă valoarea aproximativă a tensiunii măsurate în volți: k_n nu e egal cu raportul dintre numerele de spire ale înfășurărilor primară și secundară $k_N = \frac{N_1}{N_2}$. De obiceiu, valoarea lui k_N e puțin mai mică decât valoarea lui k_N; datorită acestui fapt se mărește precizia măsurării.



XIII. Transformator în formă de cleşte.

Scara tensiunilor nominale primare corespunde scării tensiunilor nominale ale rețelelor electrice.

Diferența dintre raporturile de mai sus dă erori, definite prin relația:

$$\varepsilon_n \% = \frac{k_n U_2 - U_1}{U_1} \cdot 100,$$

pentru eroarea de tensiune. Transformatoarele de tensiune dau și erori de unghiu, cari sunt, în general, pozitive. Pe baza erorilor maxime, transformatoarele de tensiune se împart în patru clase, cum urmează:

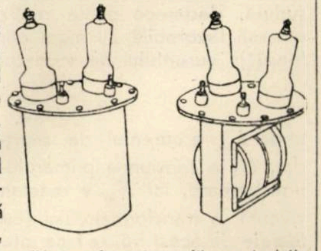
Clasa de precizie	Eroarea maximă	
	de tensiune ± %	de unghiu ± '
0,2	0,2	10
0,5	0,5	20
1	1,0	40
3	3,0	ilimitat

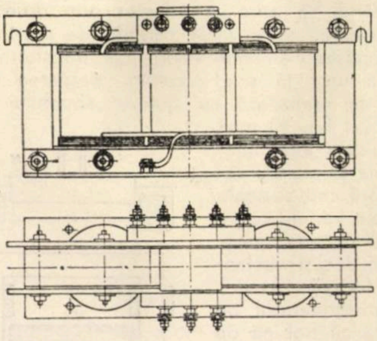
Pentru ca măsurarea să dea rezultate exacte, e necesar ca valoarea curentului absorbit de instrumentele de măsură, legate la transformatorul de măsură, să nu aibă nicio influență asupra raportului dintre tensiunea la bornele primarului și tensiunea la bornele secundarului; de aceea, suma curenților tuturor instrumentelor de măsură trebue să nu depășească curentul pentru care a fost calculat transformatorul de măsură.

Transformatoarele de tensiune puse în circuit pot avea înfășurarea secundară deschisă, spre deosebire de transformatoarele de curent. Înfășurările secundare și corpurile transformatoarelor de tensiune trebue să fie puse la pământ.

Transformatorul de tensiune trebue protejat pe toate bornele de înaltă tensiune; pe partea de joasă tensiune se folosesc siguranțe numai pe conductoarele cari nu sunt legate la pământ, fiindcă dacă siguranțele de pe aceste legături s'ar topi, s'ar suprima punerea la pământ.

Se deosebesc numeroase tipuri de transformatoare de tensiune: Transformatoarele-oală, cu izolaţie în uleiu şi cu miezul în manta, au spirele de intrare întărite special pentru a rezista supratensiunilor, iar izolatoarele lor sunt montate oblic în capac, pentru obţinerea distanţelor prescrise pentru înalta tensiune (v. fig. *XIV*); — transformatoarele uscate monopolare sunt folosite în reţelele de curent alternativ cu neutrul pus la pământ, cu un singur capăt al înfăşurării primare scos prin izolator, celălalt fiind pus la pământ în timpul exploatării; — transformatoare în formă de izolator-suport, pentru staţiuni de transformare în aer liber sunt folosite numai la măsurarea tensiunii faţă de pământ; — transformatoarele cu cinci coloane evită defectări interne în cazul unor scurt-circuite monofazate (cari ar produce fluxuri mari de dispersiune), coloanele externe permiţând închiderea circuitelor magnetice în fier, chiar când una dintre faze are legătură la pământ (v. fig. XV); transformatoarele portative pentru control, au totdeauna mai multe raporturi de transformare. —


XIV. Transformator-oală cu izolaţie în uleiu.


XV. Transformator trifazat de tensiune, cu cinci coloane.

La conectarea wattmetrelor şi a contoarelor, indicaţiile lor trebue să fie înmulţite cu raporturile de transformare ale transformatoarelor de măsură, ceea ce duce, în măsurările de puteri şi de energie, la erori având expresiunea:

$$\varepsilon_p\% = \frac{P' - P}{P} \cdot 100 = \varepsilon_i\% + \varepsilon_n\% - 0{,}0292(\delta - \delta_i)\,\mathrm{tg}\,\varphi.$$

În această formulă, P' e puterea măsurată (la wattmetrul montat pe transformatorul de măsură); P e puterea reală; ε_i şi ε_n sunt erorile procentuale de curent şi tensiune ale transformatoarelor de măsură; δ_i şi δ_n sunt erorile de unghiu ale transformatoarelor de intensitate, şi de tensiune în minute, iar φ e defazajul între tensiunea şi curentul primar.

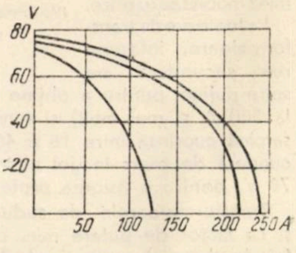
La exploatarea transformatoarelor de măsură trebue să nu fie atinse nici carcasa şi nici bornele secundare, când sunt sub tensiune. Se pot comuta legăturile secundarului sub tensiune, cu rezerva ca aparatul comutator să fie suficient de depărtat de transformator.

Una dintre bornele secundare şi carcasa se leagă la pământ, cea mai mică secţiune a firului de pământ fiind de 16 mm² pentru cupru.

Dacă într'o conexiune se folosesc numai transformatoare de intensitate, iar în circuitele de tensiune se folosesc rezistenţe adiţionale, nu trebue făcute legături la pământ. Conexiunea se va executa astfel, încât diferenţele de potenţial din interiorul montajului să fie cât mai mici.

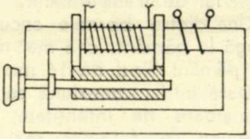
1. **Transformator** electric de sudură [сварочный трансформатор; transformateur de soudure; Schweißtransformator; welding transformer; hegesztési villamos transzformátor]: Transformator monofazat coborîtor de tensiune, destinat să furniseze curentul necesar pentru sudarea (ca şi pentru tăierea sau încărcarea obiectelor metalice) cu arcul electric.

Pentru ca arcul să fie stabil, sudarea în curent alternativ, cu transformatoare de sudură, se execută numai cu electrozi înveliţi, având un înveliş ionizant; în circuitul de sudură se intercalează bobine, cari asigură un unghiu de defazaj între faze, astfel ca, la trecerea curentului prin valoarea zero sau prin valori foarte mici, tensiunea de sens schimbat să aibă o valoare suficientă pentru ca arcul să nu fie întrerupt. Timpul de restabilire a arcului e cu atât mai scurt, cu cât tensiunea în gol a transfomatorului e mai înaltă, dar din motive de securitate această tensiune nu trebue să depăşească anumite valori. Pentru menţinerea stabilă a arcului, factorul de putere se micşorează până la valoarea $\cos\varphi = U_a/U_0$ (practic, $\cos\varphi = 0{,}35\cdots0{,}45$), unde U_a e tensiunea arcului de sudură şi $U_0 = 55\cdots80$ V e tensiunea în gol a secundarului transformatorului (valorile mai mari fiind necesare sudurilor cu intensităţi de curent mai mici). Caracteristica exterioară a transformatorului de sudură trebue se fie descendentă, ca să poată suporta desele scurt-circuitări cari intervin în mod normal în timpul sudării. În acest scop, spre deosebire de transformatoarele de forţă şi de lumină, înfăşurările primară şi secundară trebue să prezinte o dispersiune magnetică destul de mare; curentul de scurt-circuit nu tre-

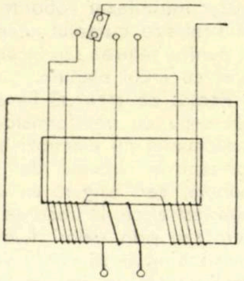


I. Mersul caracteristicei de funcţionare a unui transformator de sudură.

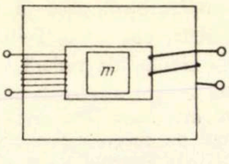
bue să depăşească cu mai mult decât 20% curentul de sudură normal. Obţinerea unei astfel de caracteristice descendente (v. fig. I) se realizează prin transformatoare cu dispersiune magnetică relativ mare. Se folosesc patru soluţii constructive principale: transformatoare de sudură cu înfăşurarea primară mobilă (v. fig. II), la cari reglajul se face prin variaţia distanţei dintre cele două înfăşurări; transformatoare de sudură cu prize intermediare în înfăşurarea primară (v. fig. III), la cari reglajul tensiunii secundare se face prin varierea numărului de spire ale înfăşurării primare, cu ajutorul unui comutator cu trepte, înfăşurarea secundară fiind situată între cele două jumătăţi ale înfăşurării primare, iar pachetul de tole având formă adecvată pentru a asigura fluxul magnetic de dispersiune necesar; transformatoare de sudură cu shunt magnetic (v. fig. IV), în cari, prin introducerea unui miez feromagnetic mobil (*m*) în direcţie perpendiculară pe planul figurii, se dă fluxului şi o cale de închidere diferită de aceea care trece prin înfăşurarea secundară; transformatoare de sudură cu impedanţă reglabilă, la cari transformatorul propriu zis e de construcţie normală, caracteristica de tensiune şi reglarea fiind realizate printr'o impedanţă reglabilă, cu miez mobil sau cu prize.



II. Transformator de sudură cu înfăşurare primară mobilă.



III. Transformator de sudură cu prize intermediare.



IV. Transformator de sudură cu shunt magnetic. m) miez mobil.

La toate aceste transformatoare, înfăşurarea secundară are spire puţine, pentru a obţine curenţi intenşi (până la 500 A şi mai mult) şi tensiune secundară în sarcină cuprinsă între 18 şi 40 V. Tensiunea secundară de mers în gol nu trebue să depăşească 70 V, pentru a asigura protecţiunea sudorilor.

Transformatoarele de sudură sunt monofazate şi cu factor de putere mic, ca urmare a reactanţei de dispersiune mari; când se conectează la o reţea trifazată se dă deci mare atenţiune încărcării fazelor. —

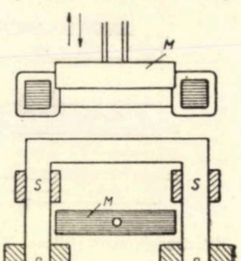
Termenul transformator de sudură se foloseşte adesea într'o accepţiune mai largă, care cuprinde şi transformatoarele cari alimentează maşinile de sudare prin puncte, încălzitoarele de nituri, etc. Aceste transformatoare au comun cu transformatorul de sudură cu arcul electric o mare intensitate a curentului în secundar, dar ele nu au acelaşi mers al caracteristicei de funcţionare. —

Transformatorul cu dispersiune magnetică e un transformator la care dispersiunea magnetică e mărită artificial şi care e cel mai mult folosit la sudură, deoarece poate realiza o caracteristică externă favorabilă, cu mare cădere. Valoarea intensităţii curentului de scurt-circuit e

$$I_{2sc} \approx \frac{U_1}{kX_m},$$

unde I_{2sc} e curentul de scurt-circuit în secundar, U_1 e tensiunea primarului, k e raportul de transformare, iar X_m e reactanţa inductivă echivalentă a transformatorului (care, la transformatoarele de acest tip, se face intenţionat mai mare). Mărirea reactanţei X_m se poate realiza, fie prin montarea celor două înfăşurări pe braţe diferite sau distanţate pe acelaşi braţ (pentru ca un număr suficient de linii de câmp să fie dispersate), fie prin introducerea de shunturi magnetice din miezuri feromagnetice. Acest din urmă sistem e utilizat cel mai mult, prezentând avantajul unei reglări continue a curentului de sudură, prin variaţia continuă a reluctanţei shuntului magnetic. Coeficientul de dispersiune $\sigma = 1 - c^2$ variază între 2 şi 10%, după cum shuntul magnetic este scos sau introdus, $c = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$ fiind coeficientul de cuplaj. Fluxul în shuntul magnetic e variabil cu sarcina; la scurt-circuit, nu trece flux prin secundar, fluxul închizându-se aproape complet prin drumul de dispersiune, astfel încât curenţii de scurt-circuit nu depăşesc anumite valori, iar transformatorul rezistă uşor la scurt-circuitări. Reglarea intensităţii se realizează cu ajutorul shuntului magnetic (v. fig. V) mobil, dispus între înfăşurările primară şi secundară, care se poate deplasa, variind valoarea dispersiunii magnetice, deci şi reactanţa inductivă.

Transformatorul de sudură cu bobină de reactanţă separată (v. fig. VI) e un transformator coborîtor, la al cărui circuit secundar e legată o bobină de reactanţă, formată dintr'un conductor gros, înfăşurat pe un miez feromagnetic. Tensiunea arcului electric se va micşora odată cu creşterea intensităţii curentului, adică odată cu mărirea căderii de tensiune în bobină, conform relaţiei: $\overline{U}_a = \overline{U}_2 - \overline{U}_b$, în care $\overline{U}_a$, $\overline{U}_2$ şi $\overline{U}_b$ sunt

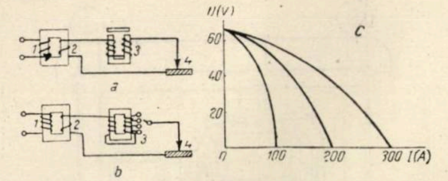


V. Transformator de sudură cu shunt magnetic mobil. P) primar; S) secundar; M) miez mobil.

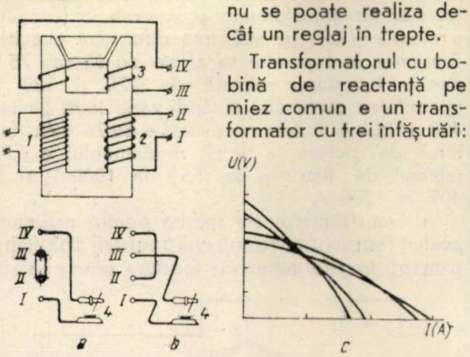
tensiunea arcului electric, respectiv tensiunea secundarului şi a bobinei de reactanţă. Reglarea se poate realiza, fie prin variaţia circuitului magnetic al bobinei (v. fig. *VI a*), fie prin variaţia numărului de spire (v. fig. *VI b*). Intensitatea curentului de scurtcircuit e:

$$I_{2sc} = \frac{U^2}{0,2\pi^2 f \cdot 10^{-8}} \cdot \frac{R}{N^2},$$

unde R_b e reluctanţa circuitului magnetic al bobinei, iar N e numărul de spire. Metoda de variaţie a reluctanţei circuitului magnetic e utilizată cel mai mult, deoarece se poate regla intensitatea de curent cu precizie suficientă şi în mod lin; prin mărirea întrefierului, reluctanţa şi intensitatea curentului cresc, iar prin micşorarea întrefierului, ele descresc. Metoda prin modificarea numărului de spire ale bobinei e puţin utilizată, deoarece nu se poate realiza decât un reglaj în trepte.



VI. Transformator de sudură cu bobină de reactanţă separată. a) cu variaţia circuitului magnetic al bobinei; b) cu variaţia numărului de spire; c) caracteristica externă; 1) şi 2) înfăşurările primară şi secundară ale transformatorului; 3) bobină; 4) arc de sudură; U) şi I) tensiunea (V) şi intensitatea curentului (A) din secundarul transformatorului.



VII. Transformator de sudură cu bobină de reactanţă pe miez comun.

a) legăturile bornelor pentru intensităţi mari; b) legăturile bornelor pentru intensităţi mici; c) caracteristicele externe; 1) şi 2) înfăşurările primară şi secundară ale transformatorului; 3) bobina de reactanţă pe miez comun; 4) arc de sudură; I), II), III) şi IV) bornele transformatorului.

Transformatorul cu bobină de reactanţă pe miez comun e un transformator cu trei înfăşurări: primară, secundară şi de reactanţă (sistem V. P. Nikitin), toate înfăşurările fiind dispuse pe acelaşi miez (v. fig. *VII*). Fluxurile primar şi secundar sunt opuse şi se obţine un flux rezultant în bobina de reactanţă. După modul de legare a înfăşurărilor de reactanţă cu înfăşurarea secundară, fluxurile sunt de acelaşi sens sau de sensuri contrare; la conexiuni de acelaşi sens (conductoarele de sudură legate la bornele *I* şi *IV*) se obţin intensităţi mari şi tensiuni mai joase în gol, iar la conexiuni în opoziţie (conductoarele de sudură legate la bornele *I* şi *III*), se obţin intensităţi mai mici. Reglarea intensităţilor se face cu ajutorul miezului mobil al bobinei de reactanţă.

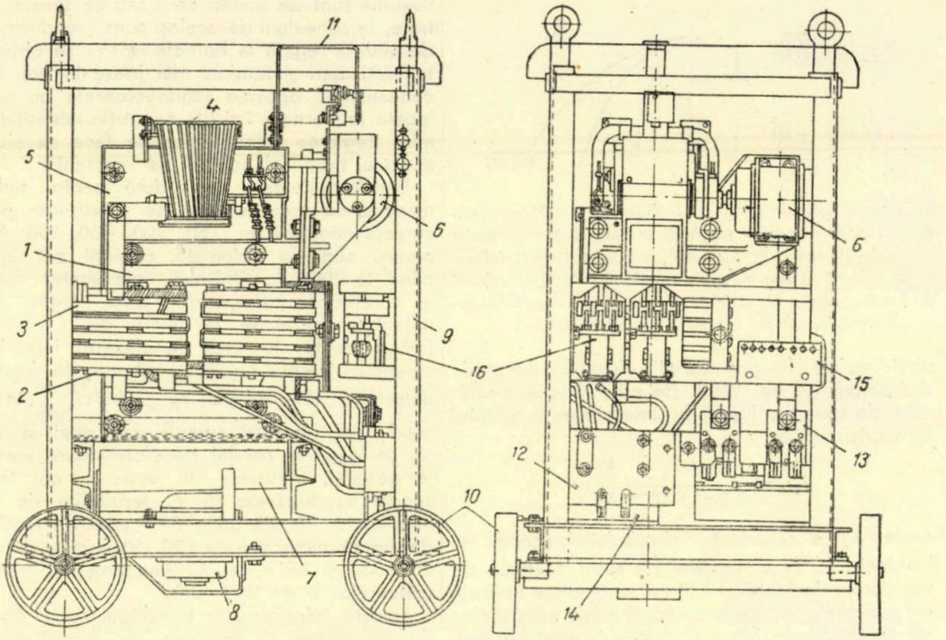
Transformatoarele de sudură pentru sudarea manuală cu arcul electric se construesc pentru curenţii nominali de 150, 300, 400, 500 A, iar pentru sudarea automată, curenţii pot ajunge până la 2000 A. Obişnuit, intensitatea maximă a curentului corespunde unui regim intermitent cu perioade de lucru de $c = 0,3 \cdots 0,6$; ţinând seamă de acest coeficient, intensitatea curentului pentru regimul continuu de lucru se determină din relaţia: $I_{2cont.} = \sqrt{cI^2_{2max}}$; în cazul când sunt necesari curenţi mai mari la sudare, se leagă în paralel transformatoare identice. În general, tensiunile de mers în gol în secundar nu depăşesc 75 V, tensiunile de lucru fiind de 15, 20, 25, 30, şi 35 V pentru intensităţile de sudură respective de 100, 101···200, 201···250, 251···350 şi 351···500 A. Randamentul transformatoarelor e de 0,75···0,85.

Fiecare transformator e echipat cu un dispozitiv de reglare, cu indicator de curent (care e ataşat de dispozitivul de reglare şi are precizia de cca ±15%), eventual cu ampermetre şi voltmetre (pentru circuitul secundar). Alegerea secţiunii şi a lungimii cablurilor de sudură se face astfel, încât căderea de tensiune în secundar să nu depăşească 4 V. Transformatoarele de sudură sunt mult folosite, deoarece preţul lor de cost e mic, întreţinerea lor e foarte uşoară şi uzura e aproape inexistentă (neavând părţi rotative).

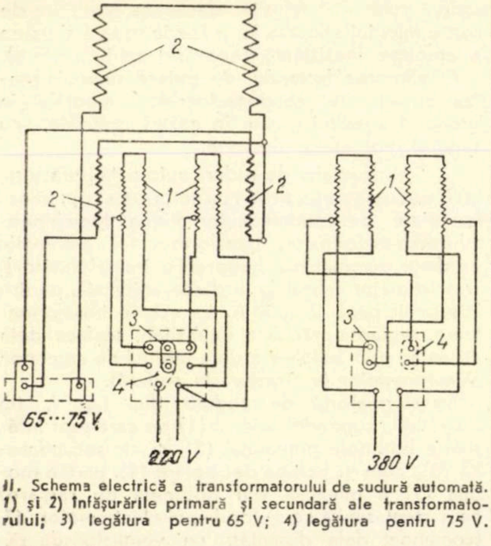
Ameliorarea factorului de putere se poate realiza cu ajutorul condensatoarelor montate în interiorul aparatului, sau, în cazuri speciale, cu ajutorul motoarelor sincrone.

1. **Transformator de sudură automată** [сварочный автоматический трансформатор; transformateur de soudure automatique; Maschinenschweißtransformator; transformer for automatic welding; automatikus hegesztési transzformátor]: Transformator folosit la sudarea automată, pentru intensităţi până la 2000 A. La aceste transformatoare, reglarea precisă a intensităţii se face dela distanţă, prin butoanele dela tabloul de comandă al automatelor (v. Tractor de sudură).

Transformatorul de sudură din fig. *I*, tip TSD-1000, cuprinde: miezul (*1*) pe care sunt înfăşurate bobinele primarului (*2*), şi ale secundarului (*3*), cum şi bobina de reglare (*4*), partea mobilă (*5*) a miezului (cu bobinele de reglare) fiind deplasabilă cu ajutorul unui electromotor (*6*), (comandat dela distanţă); un ventilator de răcire (*7*), antrenat de motorul (*8*); carcasa (*9*), suspendată pe patru roţi (*10*). Cu ajutorul indicatorului (*11*) se stabilește curentul de sudură ales în prealabil, iar reglarea precisă se face prin butoane, folosind ampermetrul de pe tabloul de comandă al tractorului de sudură. Legăturile înfășurării primare, pentru mărirea tensiunii în secundar, se fac la placa cu borne (*12*); legătura cu secundarul se face la placa (*13*) și, cu primarul, la placa (*14*). Placa (*15*) conține borne pentru reglarea dela distanță, pentru alimentarea motoarelor din transformator și punerea în funcțiune a releurilor (*16*), (la stabilirea diferitelor circuite). Tensiunea în secundar se alege de 65 sau 75 V, pentru tensiunea primară de 220 și 380 V, intensitatea curentului putând varia între limitele 400 și 1200 A. Puterea nominală e de 76 kVA, factorul de putere e 0,55, randamentul e 0,85, regimul de lucru e de 55% la 1000 A, și de 40% la 1200 A.

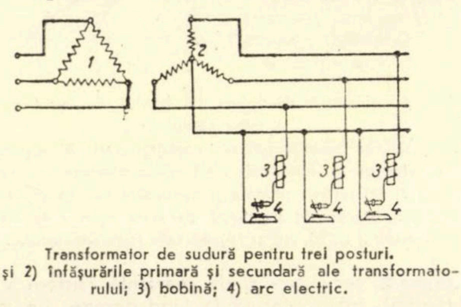


I. Transformator de sudură automată (tip ГSD—1000).
1) miezul înfășurărilor primară (*2*) și secundară (*3*); *4*) bobină de reglare; *5*) miez mobil; *6*) și *8*) electromotoare; *7*) ventilator; *9*) carcasă; *10*) roată de rulare; *11*) indicator de curent; *12*), *13*), *14*) și *15*) plăci cu borne; *16*) releuri.



II. Schema electrică a transformatorului de sudură automată.
1) și *2*) înfășurările primară și secundară ale transformatorului; *3*) legătura pentru 65 V; *4*) legătura pentru 75 V.

1. Transformator de sudură pentru mai multe posturi [многопостовой сварочный трансформатор; transformateur de soudure pour plusieurs opérateurs; mehrstelliger Schweißtransformator; welding transformer for several posts; több állomá-



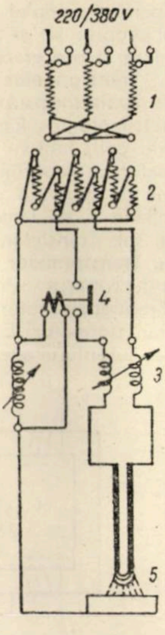
Transformator de sudură pentru trei posturi.
1) și *2*) înfășurările primară și secundară ale transformatorului; *3*) bobină; *4*) arc electric.

si hegesztési transzformátor]: Transformator folosit la sudări în curent alternativ şi prezentând avantajul că permite echilibrarea fazelor. Se construeşte cu dispersiune magnetică mică, pentru ca tensiunea în secundar să nu varieze cu variaţia sarcinii. Posturile de sudură se leagă în paralel prin intermediul unor bobine de reactanţă (v. fig.), iar numărul de posturi se determină din relaţia:

$$N=\frac{P\eta\cdot 10^3}{kI_nU_2},$$

în care P (kVA) e puterea aparentă a transformatorului, I_n (A) e intensitatea medie a curentului postului, U_2 (V) e tensiunea în secundar a transformatorului pentru fiecare post, η e randamentul, $k=0{,}6\cdots0{,}7$ e coeficientul de simultaneitate. În general, aceste transformatoare se construesc pentru trei posturi de sudură.

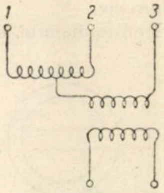
1. **Transformator de sudură trifazat** [сварочный трехфазный трансформатор; transformateur de soudure triphasé; Drehstromschweißtransformator; three phase welding transformer; háromfázisú hegesztő transzformátor]: Transformator cu bobine de reactanţă separate, reglabile, folosit la sudări în curent alternativ trifazat. Înfăşurările secundare ale acestor transformatoare (v. fig.) au, pentru fiecare fază, câte două bobine, cari pot fi legate în serie sau în paralel, în funcţiune de intensitatea de curent necesară; reglarea bobinelor de reactanţă se obţine prin modificarea simultană a întrefierului în toate cele trei faze. Aparatul mai e înzestrat cu un contactor care întrerupe curentul dintre cei doi electrozi la încetarea lucrului, iar la începerea lucrului conectează faza a treia, pentru formarea arcului între electrozi — cele trei faze fiind menţinute în stare conectată în timpul lucrului. Tensiunea de mers în gol e de 60···70 V, iar curenţii pot varia între limite largi, după construcţia aparatului.



Schema electrică a transformatorului de sudură trifazată.

1) şi 2) înfăşurările primară şi secundară ale transformatorului; 3) bobină de reactanţă; 4) contactor; 5) arc de sudură.

2. **~ de sudură trifazat-monofazat** [сварочный трехфазный-однофазный трансформатор; transformateur de soudure triphasé-monophasé; einphasiger Drehstromschweißtransformator; three phase single-phase welding transformer; háromfázisú-egyfázisú hegesztési transzformátor]: Transformator cu bobină de reactanţă, la care nu se obţine o echilibrare totală a fazelor. Figura reprezintă schema de conexiune Scott, intensitatea în faza (*3*) fiind de două ori mai mare decât în fazele (*1*) şi (*2*). Aceste transformatoare se folosesc relativ rar în practică.



Transformator de sudură trifazat-monofazat.

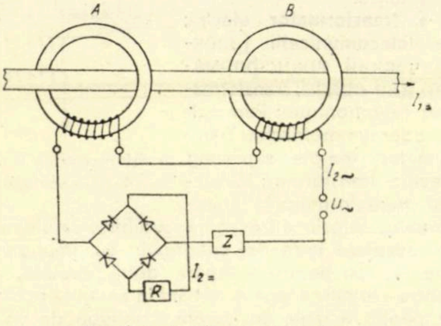
3. **Transformator** electric de telecomunicaţii [электрический трансформатор для связи; transformateur téléphonique; Fernmelde-oder symmetrischer Transformator; remote signalling electric transformer; távközlési transzformátor]: Transformator folosit la frecvenţe audibile, ca element de adaptare între doi cuadripoli cu impedanţe diferite, sau pentru a separa două circuite, fie pentru a le putea lega la pământ în anumite puncte, fie pentru a izola un curent continuu de un al doilea circuit.

Aceste transformatoare trebue să aibă un raport de transformare aproape constant la toate frecvenţele audibile (cca 50···8000 Hz), pentru a evita eventuale rezonanţe, cari ar da distorsiuni. Circuitul lor feromagnetic e construit din tole aliate cu siliciu. Transformatorul trebue să lucreze foarte departe de punctul de saturaţie. Filtrarea curenţilor reziduali de înaltă tensiune e asigurată printr'un condensator fix, legat în derivaţie cu înfăşurarea primară. Raporturile de înfăşurare curente sunt cuprinse între 1:1 şi 1:5. Înfăşurările sunt secţionate, pentru a reduce la minimum capacitatea repartizată şi pentru a preveni străpungerea înfăşurărilor din cauza excesului de tensiune între spire.

Pentru amplificatoarele simetrice se construesc transformatoare speciale, cu o priză mediană. Afară de aceasta, între circuitul plăcii ultimului tub şi înfăşurarea amplificatorului se intercalează un transformator de ieşire, cu raport de transformare variabil, în funcţiune de impedanţele tubului şi a înfăşurării mobile. Există tendinţa de a utiliza un singur transformator, cu raportul de transformare 1:6. Amplificarea poate fi reglată prin adăugirea unui potenţiometru de megohmi pe secundarul transformatorului. Amplificarea e încă de 50% la 50 Hz, însă descreşte rapid la frecvenţe peste 10 000 Hz.

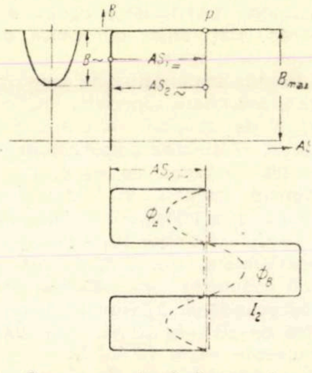
4. **Transformator** de curent continuu [трансформатор постоянного тока; transformateur de courant continu; Gleichstromwandler; direct current transformer; egyenáram-transzformátor]: Aparat static care mijloceşte măsurarea curentului continuu de mare intensitate sau la înaltă tensiune, şi îndeplineşte, în curent continuu, rolul transformatoarelor de măsură, fiind bazat pe faptul că, în anumite condiţiuni, curentul de magnetizare al unei bobine de reactanţă, premagnetizată de curentul continuu de măsurat, e proporţional cu acest curent.

Între tensiunea magnetomotoare continuă şi cea alternativă are loc o compensare autentică, automată. Aparatul se numește transformator de curent continuu, fiindcă are această proprietate, comună cu transformatorul de măsură de curent alternativ.



I. Transformator de curent continuu.
A) și *B*) miezuri din permalloy; $U_\sim$) tensiune alternativă; $I_{1=}$) și $I_{2=}$) curenți continui; $I_{2\sim}$) curent alternativ; *Z*) sarcina de curent alternativ; *R*) sarcina de curent continuu.

Transformatorul de curent continuu (v. fig. *I*) e compus din două miezuri de tablă confecționate dintr'un aliaj special (permalloy), pe care sunt dispuse două înfășurări de sensuri contrare, uniform repartizate, legate în serie. Conducta de curent continuu străbate ambele miezuri cu una sau cu mai multe spire. Curba de magnetizare a aliajelor speciale, de mare permeabilitate, se apropie foarte mult de curba ideală din fig. *II*. Inducția maximă B_{max} e atinsă la valori foarte mici ale intensității câmpului magnetic. Tensiunii magnetomotoare primare AS_1 a curentului continuu îi corespunde, de ex., punctul P, la $B=B_{max}$. Înfășurarea secundară fiind pusă sub tensiunea U (v. fig. *I*), prin cele două miezuri va trece un flux magnetic alternativ, care se va suprapune fluxului continuu. Într'un miez (de ex. în miezul *A*), tensiunea magnetomotoare alternativă va avea, în prima semiperioadă, sens contrar, iar în celălalt (în miezul *B*), același sens cu tensiunea magnetomotoare continuă. O majorare a inducției ne mai fiind însă posibilă, reactanța înfășurării *B* va fi neglijabilă. În miezul *A* se va produce, în aceeași semiperioadă, o scădere a fluxului magnetic. Pentru ca această scădere să se producă, e necesar însă ca tensiunea magnetomotoare AS_1 să fie compensată întâi printr'o tensiune magnetomotoare alternativă AS_2, de aceeași valoare. Numai atunci se va desvolta fluxul alternativ prin slăbirea fluxului continuu, fără a fi nevoie de amperspire suplementare, în ipoteza unei curbe de magnetizare dreptunghiulare. În semiperioada următoare, rolurile celor două miezuri se inversează.



II. Compensarea tensiunii magnetomotoare continue de către tensiunea magnetomotoare alternativă.
P) punct de funcționare la B_{max}, corespunzător tensiunii magnetomotoare AS_1.

Curba curentului de magnetizare va avea deci o formă dreptunghiulară. Valoarea sa maximă, în același timp valoare efectivă, înmulțită cu numărul spirelor secundare, e proporțională cu tensiunea magnetomotoare de curent continuu:

$$I_{2(\sim)} \cdot N_2 = I_{1(=)} \cdot N_1 .$$

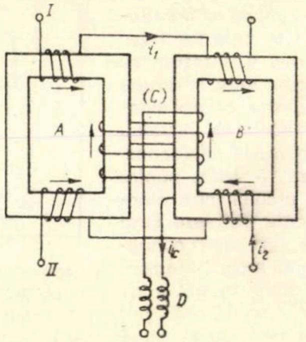
Raportul de transformare e deci constant; el e, în mare măsură, independent de tensiunea auxiliară alternativă.

Pentru măsurările de putere, curentul secundar se redresează.

Aparatul complet se compune din transformatorul propriu zis și din instalația auxiliară de alimentare și redresare.

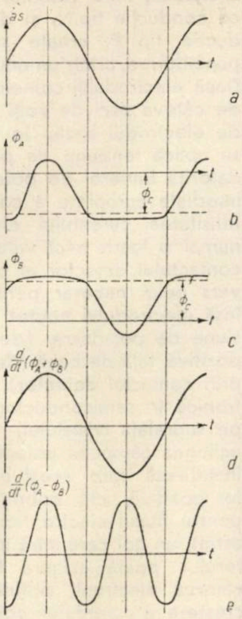
1. **Transformator** de fantomizare [тороидальный трансформатор; transformateur pour les circuits fantômes; Ringübertrager; ring transformer, hybrid coil; fantom transzformátor]. *Telc.*: Transformator cu raportul de transformare 1 : 1, având borne de legătură pentru realizarea montajelor simultane și de fantomizare la liniile telefonice. V. și sub Translator.

2. **Transformator** de frecvență [трансформатор частоты; transformateur (statique) de fréquence; Frequenzwandler; frequency changer; frekvencia transzformátor]. *Elt.*: Aparat static pentru transformarea curentului alternativ de o anumită frecvență în curent alternativ de altă frecvență. Funcționarea transformatoarelor de frecvență se bazează pe saturația magnetică a circuitului magnetic. Ele sunt construite ca bobine de inducție cu miez alcătuit din material ușor saturabil, oțel bogat aliat cu siliciu, cu nichel sau aliaje speciale, pentru cari



I. Transformator de frecvență.
I) primar; *II*) secundar; *A*) și *B*) cele două miezuri; *C*) înfășurarea de curent continuu; *D*) bobine de inducție fără miez.

saturația apare la mai puțin decât 0,6 Wb/m². Tolele folosite sunt de 0,05···0,07 mm, pentru a se reduce pierderile la frecvențe înalte. Înfășurările executate din conductoare speciale pentru frecvențe înalte (liță) trebue izolate bine între ele și față de miez, deoarece în ele se produc supratensiuni de vârf cari depășesc de mai multe ori tensiunea efectivă. — Răcirea se face cu uleiu. Pentru dublarea frecvenței, transformatorul e format din două miezuri (*A* și *B*) cu trei înfășurări (v. fig. *I*). Înfășurarea de curent continuu (*C*) e comună ambelor miezuri. Cele două înfășurări secundare (*II*) au același sens ca înfășurarea de curent continuu. Înfășurările primare (*I*) sunt bobinate astfel, încât una are același sens, iar cealaltă are sens contrar înfășurării de curent continuu. Producerea frecvenței duble se explică utilizând fig. *II*: Curentul primar fiind sinusoidal și miezul fiind adus la saturație magnetică prin curentul continuu, nu apare variație de flux apreciabilă decât în jumătatea de perioadă în care curentul primar și curentul continuu sunt în opoziție (v. fig. *II b* și *c*).

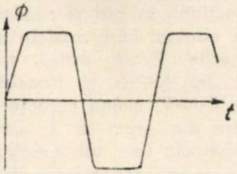


II. Producerea frecvenței duble.
a) curentul primar; b) fluxul rezultant în miezul (*A*); c) fluxul rezultant în miezul (*B*); d) tensiunea primară; e) tensiunea secundară cu frecvență dublă.

Tensiunea primară rezultantă e proporțională cu $\Phi_A+\Phi_B$ (v. fig. *II d*), iar tensiunea secundară, cu $\Phi_A-\Phi_B$ (fig. *II e*); se obține deci o tensiune alternativă de frecvență de două ori mai înaltă decât cea primară.

Pentru ca această tensiune să nu scadă prin efectul sursei de curent continuu, se așază bobinele de inducție proprie (*D*), fără miez.

Pentru frecvențe mai înalte decât duble se folosesc bobine analoage, fără să fie nevoie de saturație prealabilă prin curent continuu. Când se alimentează primarul cu un curent sinusoidal intens, se obține în miez un flux magnetic care variază după o curbă trapezoidală (v. fig. *III*), căreia îi corespunde o curbă a tensiunii cu vârfuri foarte accentuate. Se alege armonica de grad impar dorită, prin filtrare la bornele secundarului.



III. Curbă de flux trapezoidală.

1. **Transformator** de imagine [трансформатор изображения; transformateur d'image; Bildwandler; image dissector; képátalakító]. *Fiz.*: Tub electronic folosit în televiziune. V. și sub Tub electronic.

2. **Transformator** electroacustic [электроакустический трансформатор; transformateur électro-acoustique; elektroakustischer Umwandler; electro-acoustical converter; elektroakusztikus transzformátor]. *Telc.*: Sistem tehnic care transformă energia corespunzătoare tensiunilor și curenților electrici de conversație, în energie acustică. El are un sistem electromecanic în care se produce forța motoare, care se exercită direct sau indirect asupra organului său de radiație acustică.

După sistemul lor electromecanic, transformatoarele electroacustice se împart în următoarele clase: Transformatoare electromagnetice sau feromagnetice, în cari forța motoare se exercită asupra armaturii feromagnetice a circuitului lor magnetic, care e magnetizat continuu și peste care se suprapune magnetizarea slabă, alternativă, a curentului de conversație, transformatoare electrodinamice, în cari forța motoare se exercită asupra unui conductor mobil, parcurs de curentul de conversație și situat într'un câmp magnetic constant; transformatoare electrostatice, în cari forța motoare se exercită asupra armaturii mobile a unui condensator electric, pus sub tensiune continuă, peste care se suprapune tensiunea slabă de conversație; transformatoare termofonice, în cari forța motoare se exercită direct asupra atmosferei, care e transpusă în vibrații sonore prin dilatarea și contracțiunea dată de temperatura variabilă a unor fire sau foițe conductoare parcurse de un curent continuu, peste care se suprapune curentul slab de conversație; transformatoare piezoelectrice, în cari forța motoare se exercită asupra cristalului lor piezoelectric, care se transpune în vibrații sonore sub influența tensiunii de conversație, care se aplică fețelor lui opuse; transformatoare ionice, în cari forța motoare se exercită asupra atmosferei transpuse în vibrații sonore de un arc electric vorbitor, parcurs de un curent continuu, peste care se suprapune curentul slab de conversație; transformatoare electroacustice cu acțiune de releu, în cari forța motoare e produsă de o sursă de energie străină, iar tensiunea de conversație servește numai spre a comanda mersul în timp al acestei forțe; ultimele nu sunt, deci, transformatoare electroacustice propriu zise.

În principiu, fiecare tip de transformator electroacustic poate fi executat, fie ca receptor telefonic, fie ca difuzor. Se folosesc receptoare telefonice electromagnetice și electrostatice, rareori piezoelectrice sau termofonice; se folosesc difuzoare electromagnetice, electrodinamice, uneori electrostatice.

3. **Transformator,** pl. transformatoare [преобразователь, трансформатор; transformateur; Umwandler; transformer; transzformátor]: 2. Aparat

care transformă, după anumite reguli, imagini primare în altele, numite imagini secundare.

Exemple:

1. **Transformator** fotogrammetric [фотограмметрический трансформатор; appareil de transformation des images photographiques; Umbildgerät; transformation apparatus; fotogrammetriai transzformátor]. *Fotogrm.*: Aparat fotogrammetric, care serveşte la transformarea imaginii fotografice de pe planul clişeului original, pe planul unui alt clişeu, pe care se obţine noua imagine fotografică, în condiţiuni de perspectivitate cunoscute, respectându-se principiile transformării perspectivei afine. Se deosebesc: transformatoare areale, cari sunt automate şi permit trecerea dela imaginea fotografică originală tot la o imagine fotografică, perspectivată, şi transformatoare grafice; de asemenea, transformatoare cu un singur port-clişeu, şi transformatoare cu mai multe port-clişee.

2. ~ grafic [графический трансформатор; appareil graphique de transformation; Umzeichengerät; apparatus of transformation by drawing; grafikus transzformátor]: Transformator fotogrammetric (v.) care serveşte la transformarea afină a imaginii fotografice, într'o imagine grafică desenată.

3. **Transistor** [кристалический триод, транзистор; transistor; Transistor; transistor; tranzisztor]. *Elt.*: Dispozitiv pentru amplificarea oscilaţiilor electrice, bazat pe efectele electrice dela suprafeţele de contact dintre anumite semiconductoare (v.).

Semiconductoarele (de ex. siliciul sau germaniul cu foarte mici adausuri de impurităţi) pot avea conducţie electronică normală, prin deplasarea unor electroni liberi, sub acţiunea câmpului electric din ele (semiconductoare cu conducţie de tip N); ele pot avea şi conducţie prin lipsă, dacă, datorită impurităţilor adăugite, unii atomi rămân cu goluri în sistemul lor electronic, goluri cari se deplasează, prin acţiunea câmpului electric, dela atom la atom, ca şi electronii liberi, obţinându-se şi prin această deplasare un curent electric. Deoarece conducţia acestor semiconductoare se datoreşte deplasării unor sarcini virtuale pozitive, această conducţie se numeşte de tip P.

După felul impurităţilor adăugite şi după tratamentul termic aplicat, în cristalele de germaniu sau de siliciu poate predomina conducţia de tip N sau cea de tip P.

Dacă pe suprafaţa şlefuită a unui cristal de germaniu, cu conducţie tip N, se aplică două contacte punctiforme cu proprietăţi detectoare, la cca 0,05···0,1 mm unul de altul, numite unul emitor iar celălalt colector, şi de altă parte cristalul de germaniu se pune în contact chimic, pe o suprafaţă mare, cu un al treilea electrod, numit bază, se constată o interdependenţă între curenţii cari circulă între aceşti trei electrozi, la aplicarea anumitor tensiuni. (Proprietăţile detectoare ale contactelor emitorului şi colectorului se datoresc existenţei unor bariere de potenţial P-N, dispuse imediat sub suprafaţa cristalului, între volumul principal al germaniului, cu conducţie tip N, şi două mici regiuni, cu conducţie tip P, create sub cele două contacte punctiforme, printr'un anumit tratament termic). — Dacă electrodului colector i se aplică o polarizare de câteva zeci de volţi (sub 50 V), negativă faţă de electrodul bază, în timp ce emitorului nu i se aplică tensiune de polarizare, se constată că, datorită barierei de potenţial care se creează în imediata apropiere a contactului colectorului, intensitatea curentului electric colector-bază are numai o foarte mică valoare. (Tensiunea se aplică contactului detector al colectorului, în sensul invers celui necesar pentru conducţie). — Dacă însă electrodului emitor i se aplică o mică tensiune de polarizare (de câteva zecimi de volt), pozitivă faţă de bază (deci în sensul de conducţie prin contactul detector), el stabileşte goluri electronice în semiconductor, goluri cari înaintează pe suprafaţa cristalului, în toate direcţiile. Sub acţiunea câmpului colectorului, golurile stabilite înaintează spre acest electrod, şi, prin sarcina lor pozitivă, ele coboară bariera de potenţial pentru fluxul electronilor dela colector la bază; astfel, un gol care intră în regiunea barierei colectorului poate asigura trecerea prin barieră a câtorva electroni, obţinându-se prin aceasta o creştere a curentului colector-bază, până la de 2···3 ori curentul emitor-bază.

Variaţiile curentului emitorului, datorite, de exemplu, unei tensiuni de semnal suprapuse peste tensiunea continuă de polarizare, fac să varieze numărul de goluri pe cari emitorul le stabileşte în semiconductor, şi produc, în rezultat, variaţii proporţionale şi amplificate ale curentului electronic al colectorului.

Datorită faptului că impedanţa din circuitul colectorului (10 000···100 000 Ω) e mult mai mare decât cea din circuitul emitorului, variaţiile de curent ale colectorului, mai mari decât cele ale emitorului, fac ca la ieşire să se obţină variaţii de tensiune mult mai mari decât cele aplicate emitorului, realizându-se amplificări de tensiune şi de putere cari pot atinge 100 decibeli.

În ultimii ani, pe lângă transistoarele cu contacte punctiforme, au fost create şi transistoare cu joncţiuni, în cari se realizează suprafeţe mai mari de contact între cristale cu tipuri de conducţie diferite. Există, astfel, transistoare cu joncţiuni de tip N-P-N şi transistoare cu joncţiuni de tip P-N-P, având caracteristice electrice simetrice între ele (cum ar fi simetrice între ele caracteristicele unui tub electronic obişnuit şi ale unui tub având aceeaşi structură, însă funcţionând cu pozitroni). Funcţionarea transistoarelor cu joncţiuni nu diferă, în principiu, de funcţionarea transistoarelor cu contacte punctiforme, cele trei porţiuni de cristal, cu tipuri de conducţie diferite, corespunzând respectiv electrozilor emitor, bază, colector. Distanţa mică dintre contactele punctiforme ale emitorului şi colectorului e înlocuită aici cu grosimea mică a păturii care reprezintă electrodul bază, prin care golurile stabilite de emitor difuzează spre colector. Faţă de transistoarele cu contacte punctiforme, transistoarele cu joncţiuni asigură amplificări mai mari, şi au caracteristice mult mai stabile în timp.

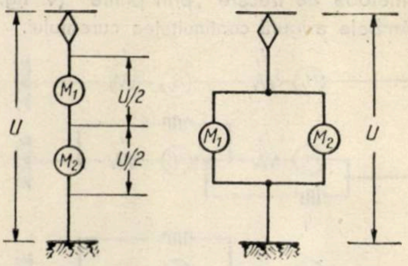
Cu ajutorul transistoarelor de ambele tipuri se pot realiza numeroase circuite amplificatoare, oscilatoare, modulatoare, etc., similare circuitelor cari se pot realiza cu tuburi electronice. Datorită principiilor diferite de funcţionare a tuburilor electronice şi a transistoarelor, circuitele cu transistoare prezintă unele particularităţi faţă de celelalte. Dintre acestea, principala particularitate o constitue nivelul impedanţelor de intrare şi de ieşire. Pe când la tuburile electronice impedanţa de intrare, în cazul obişnuit al funcţionării fără curenţi de grilă, e foarte mare (de ordinul megohmilor), iar impedanţa de ieşire relativ mică (de ordinul kiloohmilor), la transistoare situaţia e inversă: impedanţa de intrare în emitor e mică (de ordinul zecilor sau al sutelor de ohmi), datorită faptului că aici tensiunea se aplică în sensul direct, de trecere a curentului, pe când impedanţa de ieşire a colectorului e de câteva sute de ori mai mare (datorită faptului că aici curentul trece în sens invers prin contactul detector). Aceste niveluri de impedanţe foarte diferite între ieşire şi intrare ridică uneori probleme dificile la cuplajul dintre etajele succesive, făcând pe alocuri necesară folosirea unor transformatoare de adaptare.

Faţă de tuburile electronice obişnuite, transistoarele prezintă următoarele avantaje importante: au vieaţă medie mult mai lungă (de ordinul zecilor de mii de ore de funcţionare); au rezistenţă mecanică mult mai mare la şocuri şi la vibraţii; consum de putere mult mai mic, deoarece nu mai e necesară puterea de încălzire a unui catod; volum şi greutate mult mai mici (volumul nu depăşeşte, de obiceiu, 1 cm³); caracteristice electrice la fel de reproductibile. Faţă de tuburile electronice, ele prezintă următoarele desavantaje: dependenţă relativ importantă a caracteristicelor de temperatură, care nu trebue să depăşească 70···80° (datorită puterilor mult mai mici cari intervin, de obiceiu, acest desavantaj nu e totdeauna important); timpul lor de trecere (de transit) e relativ mare (de ordinul a 0,1 microsecunde), şi acesta limitează frecvenţa maximă la care se poate folosi transistorul, la cca 10 MHz.

1. **Transiţie, punct de ~.** V. Temperatură de transiţie.

2. **Transiţie serie-paralel** [смешанное соединение; couplage série-parallèle; Reihenparallelschaltung; transition (from series to parallel connection); sor-párhuzamos átváltás]. *Elt.*: Metodă de variaţie a vitesei, utilizată la vehiculele echipate cu electromotoare serie de curent continuu, care consistă în a trece dela conexiunea în serie la conexiunea în paralel (eventual şi în serie-paralel) a motoarelor electrice ale vehiculului, pentru a le varia în acest fel tensiunea, şi deci turaţia, care creşte cu tensiunea, la curent debitat dat.

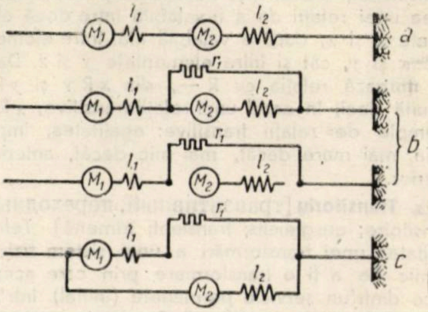
Tramvaiele, automotoarele electrice, locomotivele electrice, etc. sunt echipate cu câte un electromotor pentru fiecare osie motoare, iar antrenarea se face prin intermediul unor angrenaje cu raport de transmisiune fix; deci vitesa vehiculului e proporţională cu turaţia electromotorului, care se variază cu transiţia serie-paralel. De exemplu, pentru un vehicul echipat cu două electromotoare M_1 şi M_2, se pot face conexiunile din fig. *I*. — La conexiunea serie se aplică fiecărui electromotor tensiunea $U/2$, iar la conexiunea în paralel, tensiunea U. Pentru vehicule echipate cu 4, 6 sau 8 electromotoare, se pot face conexiuni serie, serie-paralel, paralel, şi se obţin mai multe tensiuni pe electromotoare — şi deci vitesele corespunzătoare.



I. Schema conexiunilor pentru transiţia serie-paralel. M_1) şi M_2) electromotoare.

Transiţia dela o conexiune la alta nu se face direct, ci prin treptele de rezistenţă intermediare ale unui reostat, fiindcă altfel saltul de tensiune ar fi prea mare şi s'ar repercuta defavorabil asupra tracţiunii, putând duce la ruperea cârligului de tracţiune.

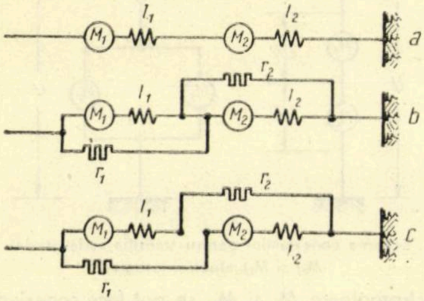
Introducerea lor progresivă în circuit, scoaterea lor, cum şi schimbarea conexiunilor motoarelor se fac cu un controler (v.).



II. Transiţia serie-paralel prin metoda scurt-circuitului. a) conexiune serie; b) poziţii intermediare de trecere c) conexiune paralel; M_1) şi M_2) indusurile electromotoarelor; l_1) şi l_2) înfăşurări de excitaţie; r_1) rezistenţă ohmică.

Când se schimbă conexiunea, ar trebui desfăcută legătura dela reţea, pentru ca, după aranjarea pentru conexiunea următoare, să urmeze refacerea legăturii la rețea. Această metodă a „circuitului deschis" a fost abandonată, deoarece întreruperea circuitului principal e contraindicată din cauza apariției șocurilor de curent în electromotoare, ceea ce ar da variații brusce ale forței de tracțiune. Pentru evitarea acestor fenomene se utilizează, în prezent, în tracțiunea electrică, două metode de tranziție: metoda de trecere prin „scurt-circuit" (sau „prin shuntare"), (v. fig. *II*), și metoda de trecere „prin punte" (v. fig. *III*).

Ambele asigură continuitatea curentului.



III. Tranziția serie-paralel prin metoda punții.
a) conexiune serie; *b)* poziție de trecere; *c)* conexiune paralel; M_1) și M_2) indusurile electromotoarelor; l_1) și l_2) înfășurări de excitație; r_1) și r_2) rezistențe ohmice.

În metoda „scurt-circuitului" se scurt-circuitează unul dintre electromotoare pe un shunt (r_1), pentru a asigura continuitatea curentului; apoi se deconectează acest electromotor și se refac conexiunile, ajungând astfel la legătura în paralel.

Metoda „punții" consistă în a shunta fiecare electromotor pe câte un shunt (r_1, r_2), asigurând continuitatea curentului; se taie apoi circuitul între electromotoare, pentru ca ele să rămână legate în paralel.

1. **Transitivitate** [транзитивность; transitivité; Transitivität; transitivity; tranzitivitás]. *Mat.:* Calitatea unei relații de a fi valabilă între două elemente x și z, dacă e valabilă atât între elementele x și y, cât și între elementele y și z. Dacă se notează relația cu R —, din $x \mathrm{R} y$ și $y \mathrm{R} z$ rezultă deci, în cazul unei relații transitive, $x \mathrm{R} z$. Exemple de relații transitive: egalitatea, implicația, mai mare decât, mai mic decât, anterior, ulterior.

2. **Transitoriu** [транзитивный, переходный; transitoire; ausgleichs; transient; átmenő]. *Tehn.:* Calitatea unei transformări a unui sistem fizicochimic de a fi o transformare prin care acesta trece dintr'un serviciu permanent (inițial) într'un alt serviciu permanent (final). Serviciul permanent al unui sistem fizicochimic e o stare sau o transformare a sistemului, în care, fie că mărimile lui de stare nu variază (serviciu static, respectiv staționar), fie că mărimile lui de stare variază periodic (serviciu periodic). Exemple de servicii transitorii sunt serviciile inițiate prin cuplarea și decuplarea receptoarelor sau a generatoarelor la rețelele de energie (electrică, hidraulică, etc.), prin scurt-circuitare, prin punerea sau ajungerea la pământ a rețelelor electrice, etc.

Serviciul transitoiru al sistemelor fizicochimice cărora li se aplică principiul superpoziției poate fi studiat comod cu ajutorul transformării Laplace (v.).

3. **Translație** [поступательное движение; translation; Translation; translation; transzláció, haladás]. *Mec.:* Mișcarea unui sistem indeformabil de puncte materiale (în special a unui corp solid rigid), în așa fel încât, în orice moment, vitesele tuturor punctelor sunt egale și paralele între ele. Translația conservă direcția dreptei care unește două puncte oarecari ale sistemului. Traiectoriile punctelor sunt curbe superpozabile. Când sunt drepte paralele, translația se numește rectilinie; dacă vitesa pe dreaptă e constantă, translația se numește rectilinie uniformă.

4. **Translație** telegrafică [телеграфная трансляция; translation télégraphique; Übertragungseinrichtung, Relaisübertragung; telegraph repeater; átviteli berendezés]. *Telg.:* Instalație telegrafică intercalată în punctul de racord a două sectoare de linie telegrafică, pentru a recepționa semnalele dintr'un sector și a le retransmite (cu ajutorul unei surse electrice locale) pe celălalt sector; ea e destinată să mărească distanța la care pot fi transmise semnalele telegrafice.

Impulsiile de curent cari formează semnalele de telegrafie se atenuează și se distorsionează pe circuitele telegrafice lungi și ajung la recepție cu intensitate prea mică. Întărirea semnalelor se face în punctele intermediare ale liniei, cu energia furnisată de translațiile din acele puncte. Acestea sunt formate, în principal, la recepție, din releuri acționate de semnalele sosite dintr'o parte a liniei, și, la transmisiune, din releuri cari repetă semnalele, spre cealaltă parte a liniei (folosind sursa locală de curent).

Translațiile se folosesc în special pe liniile aeriene lungi, până la 2000 km, fiind intercalate la distanțe de 300···500 km una de alta. Pentru lungimi de linii cari depășesc 2000 km, distorsiunile semnalelor devin atât de mari, încât translațiile simple sunt insuficiente pentru asigurarea unei bune transmisiuni. În acest caz se folosesc translații regenerative, cari, odată cu întărirea semnalelor, regenerează și forma lor inițială. Acestea se intercalează pe linie după câte 2···3 translații simple, îmbunătățind astfel calitatea transmisiunii și capacitatea de telegrafiere a liniei.

Atât translațiile simple (cu releuri), cât și cele regenerative, pot fi cu curent de lucru sau cu curent de repaus, cu simplu sau cu dublu curent, pentru transmisiuni simplex sau duplex.

5. **Translator** [линейный трансформатор; translateur; Leitungsübertrager; translator; vonaltranszformátor]. 1. *Telc.:* Transformator de linie, pe liniile telefonice interurbane.

6. **Translator** [трансформатор; translateur; Abschlußringübertrager; repetition coil, line transformer; lezáró tránszformátor]. 2. *Telc.:* Transfor-

mator care se montează la capetele circuitelor de telecomunicaţii, pentru racordarea liniei cu staţiunea.

Translatoarele adaptează impedanţa de intrare a liniei la impedanţa de intrare a instalaţiilor din staţiunea terminală sau de repetoare; separă montajele nesimetrice din staţiune de circuitele simetrice ale liniei, evitând astfel perturbaţiile; împiedecă pătrunderea în instalaţii a supratensiunilor şi a curenţilor cari au apărut accidental pe linie şi permit combinarea a două circuite bifilare (reale), pentru formarea unui circuit combinat (fantomă).

1. **Translucid** [просвечивающий, прозрачный, лучепроводящий; translucide; durchscheinend; transparent; átfényező, átcsillagó]. *Fiz.*: Calitatea unui corp sau a unui mediu de a putea fi străbătut de un fascicul de radiaţii electromagnetice, pe cari le difuzează parţial.

În particular, se numeşte translucid un corp sau un mediu care difuzează parţial razele de lumină cari îl străbat, astfel încât, privind prin acel corp sau prin acel mediu, de o anumită grosime, nu mai pot fi distinse conturele obiectelor sau detaliile obiectelor.

2. **Transluciditate** [просвечиваемость, прозрачность; translucidité; Durchscheinen; translucence; átfényezés, átcsillogás]: Proprietatea unor corpuri sau a unor medii de a lăsa să treacă prin ele lumina,pe care o difuzează parţial. V. şi Translucid.

3. **Transmisiune** [трансмиссия, силовая передача; transmission; Übertragung; transmission; transzmiszió, átvitel]. 1. *Fiz.*: Fenomen în care trece energie dintr'un loc în altul, fără o deplasare de corpuri împreună cu ea. Transmisiunea se foloseşte în tehnică, fie pentru a transmite putere, fie pentru a transmite semnale. După energia transmisă, se deosebesc: transmisiune de energie mecanică (stereomecanică, hidraulică, etc.), transmisiune de căldură, la care energia interioară transmisă e legată esenţial de fenomene termice, şi transmisiune de energie electromagnetică. Dacă aceasta din urmă se face pentru transmiterea de putere, ea se numeşte (prin abuz) transport de energie electromagnetică (sau, prin simplificare, transport de energie electrică).

4. **Transmisiune** [силовая передача; transmission; Kraftübertragung; transmisson; átvitel]. 2.*Tehn.*: Ansamblul organelor cari servesc la transmiterea unei mişcări, cu sau fără transformarea acesteia, — şi însoţită de transmisiune de energie.

Transmisiunea poate fi directă, dacă se realizează prin legarea cu un acuplaj a organelor între cari se transmite mişcarea, sau indirectă, dacă se realizează prin intermediul unuia sau al mai multor mecanisme. La transmisiunea directă, pentru legarea arborelui de antrenare (arborele care transmite mişcarea) cu arborele antrenat (arborele care primeşte mişcarea), se folosesc diferite acuplaje, cum sunt: acuplaje rigide, de exemplu acuplaje cu manşoane, cu discuri, cu ghiare, etc.; acuplaje semirigide, de exemplu articulaţia cardanică, cea sferică, etc.; ambreiaje (acuplaje decuplabile), de exemplu ambreiajele cu con, cu plăci, etc. La transmisiunea indirectă, mişcarea arborelui de antrenare e transmisă arborelui antrenat folosind mecanisme simple sau complexe, uneori ansambluri de mecanisme, pentru a obţine transformarea, variaţia sau inversarea mişcării, după necesitate.

În cazul cel mai general, transmisiunea cuprinde: acuplaje, arbori de transmisiune, reductoare, schimbătoare de viteză (cari pot fi schimbătoare continue, numite variatoare, sau schimbătoare discontinue, numite cutii de vitese), inversoare, mecanisme speciale (de ex. mecanism diferenţial), etc. De obiceiu, sistemele de transmisiune se numesc după felul energiei folosite pentru transmiterea mişcării, şi anume: transmisiune stereomecanică, hidraulică, pneumatică, electrică, etc.

5. ~ **electrică** [электрическая передача; transmission électrique; elektrische Kraftübertragung; electrical transmission; villamos erőátvitel]: Transmisiune la care mişcarea e comunicată (dela organul de antrenare la cel antrenat) prin intermediul unor mecanisme electromecanice sau al unui ansamblu de mecanisme electromecanice şi stereomecanice,folosind energie electromagnetică. Aceste transmisiuni pot fi electromecanice, electromagnetice, sau electronice, după cum la transmiterea mişcării servesc maşini electrice, respectiv electromagneţi sau tuburi electronice.

Transmisiunea electrică se foloseşte la diferite maşini de forţă şi de lucru, de exemplu pentru: transmiterea cuplului motor la roţile de propulsie ale unui vehicul, pentru transmiterea comenzilor şi manevrelor în staţii centralizate, transmiterea acţiunii de reglare sau de telecomandă, etc.

6. ~ **electromecanică** [электромеханическая передача; transmission électromécanique; elektromechanische Kraftübertragung; electromechanic transmission; elektromechanikus erőátvitel]. V. sub Transmisiune electrică.

7. ~ **electromagnetică** [электромагнитная передача; transmission électromagnétique; elektromagnetische Kraftübertragung; electromagnetic transmission; elektromágneses erőátvitel]. V. sub Transmisiune electrică.

8. ~ **electronică** [электронная передача; transmission électronique; elektronische Kraftübertragung; electronic transmission; elektronikus erőátvitel]. V. sub Transmisiune electrică.

9. ~ **hidraulică** [гидравлическая передача; transmission hydraulique; hydraulische Kraftübertragung; hydraulic transmission; hidraulikus erőátvitel]: Transmisiune la care mişcarea e comunicată, dela organul de antrenare la cel antrenat, prin intermediul unor mecanisme hidromecanice sau al unui ansamblu de mecanisme hidromecanice şi stereomecanice, folosind energia hidraulică sau energia elastică a unui lichid. Mecanismele hidromecanice ale acestei transmisiuni pot fi: hidrodinamice, la cari se foloseşte energia cinetică a unui lichid (apă, uleiu, etc.), sau hidrostatice, la cari

se foloseşte energia potenţială (elastică sau de poziţie) a unui lichid.

Transmisiunea hidraulică se foloseşte la diferite maşini de forţă şi de lucru, de exemplu pentru: transmiterea cuplului motor la roţile de propulsie ale unui vehicul (v. Schimbător de viteză hidromecanic), transmiterea forţei de frânare la organe de frână (v. sub Frână), transmiterea forţei de apăsare la berbecul unei prese (v. Presă hidraulică), etc. Sin. Transmisiune hidromecanică.

1. **Transmisiune hidromecanică**: Sin. Transmisiune hidraulică (v.).

2. **~ pneumatică** [пневматическая передача; transmission pneumatique; pneumatische Kraftübertragung; pneumatic transmission; pneumatikus erőátvitel]: Transmisiune la care mişcarea e comunicată, dela organul de antrenare la cel antrenat, prin intermediul unor mecanisme pneumomecanice sau al unui ansamblu de mecanisme pneumomecanice şi stereomecanice, folosind energia elastică a unui gaz.

Transmisiunea pneumatică se foloseşte la diferite maşini de forţă şi de lucru, de exemplu pentru: transmiterea forţei de lucru la berbecul unui ciocan pneumatic (v.) sau a unei prese (v.), transmiterea forţei de frânare la organele de frână (v. sub Frână), transmiterea acţiunii de telecomandă, etc. Sin. Transmisiune pneumomecanică.

3. **~ pneumomecanică**: Sin. Transmisiune pneumatică (v.).

4. **~ stereomecanică** [стереомеханическая передача; transmission stéréomécanique; stereomechanische Kraftübertragung; stereomechanical transmission; sztereomechanikus erőátvitel]: Transmisiune la care mişcarea e comunicată, dela arborele de antrenare la cel antrenat, direct sau indirect, folosind energie stereomecanică. La transmisiunea directă, elementul de transmisiune e un acuplaj, de exemplu un ambreiaj (v.), iar la transmisiunea indirectă, elementul de transmisiune e un mecanism, ale cărui organe pot fi cu contact direct (de ex. transmisiune cu roţi dinţate, cu roţi de fricţiune, etc.) sau cu contact indirect (de ex. transmisiune cu curea, cu cablu, cu lanţ, etc.); transmisiunea prin contact direct se foloseşte când distanţa între arbori e relativ mică, iar transmisiunea prin contact indirect se foloseşte când distanţa între arbori e mare şi când transmisiunea de energie trebue realizată fără şoc.

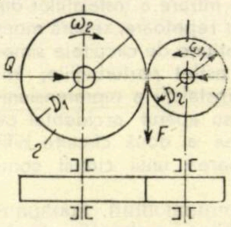
Exemple de transmisiune indirectă, prin mecanisme cu contact direct:

Transmisiune cu roţi de fricţiune: Transmisiune la care cuplul motor e transmis, dela arborele de antrenare la arborele antrenat, prin forţa de frecare ce se naşte în zona periferică de contact dintre roata motoare şi roata condusă. Forţa periferică necesară depinde de coeficientul de frecare μ şi de forţa de apăsare Q dintre cele două roţi, şi se exprimă prin relaţia:

$$F \leq \mu Q.$$

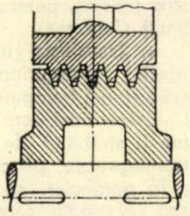
Coeficientul de frecare, după natura suprafeţelor în contact, are valorile $\mu = 0{,}05$ pentru oţel, $\mu = 0{,}50$ pentru lemn, etc. Forţa de apăsare e limitată de rezistenţa arborilor şi a palierelor.

După forma geometrică a suprafeţei periferice de contact, se deosebesc: transmisiuni cu roţi de fricţiune cilindrice (v. fig. *I* şi *II*), la cari transmiterea mişcării se realizează prin contactul direct, după o generatoare comună a suprafeţelor laterale (plane sau canelate) a două roţi cilindrice, montate pe arbori cu axele geometrice paralele; transmisiuni cu roţi de fricţiune conice (v. fig. *III*), la cari transmiterea se realizează prin contactul direct, după o generatoare comună a suprafeţelor laterale a două roţi conice, montate pe arbori cu axele geometrice concurente; transmisiuni cu roţi de fricţiune sferice (v. fig. *IV*), la cari transmiterea se realizează prin contactul direct dintre o roată cu suprafaţă laterală sferică şi o roată tronconică.

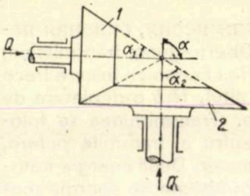


I. Reprezentarea schematică a unei transmisiuni cu roţi de fricţiune cilindrice.

1) roată conducătoare (motoare); 2) roată condusă; D_1) şi D_2) diametrul roţii conducătoare, respectiv al roţii conduse; Q) forţa de apăsare; F) forţa periferică; ω_1) şi ω_2) viteza unghiulară a roţii conducătoare, respectiv a roţii conduse.

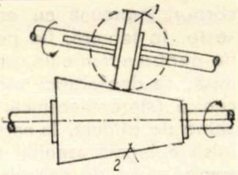


II. Transmisiune cu roţi de fricţiune cilindrice canelate.



III. Transmisiune cu roţi de fricţiune conice.

1) roată conducătoare (motoare); 2) roată condusă; Q) forţă de apăsare; α) unghiul dintre axe; α_1, α_2) semiunghiul conului roţii conducătoare, respectiv conduse.



IV. Transmisiune cu roată de fricţiune sferică.

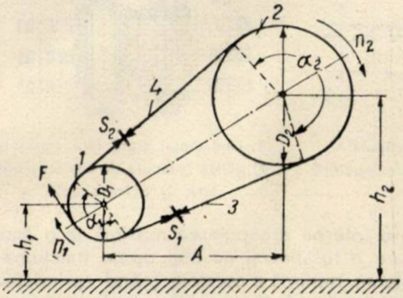
1) roată conducătoare cu suprafaţă de contact sferică; 2) roată condusă tronconică.

Transmisiunile cu roţi de fricţiune se folosesc la maşini-unelte de aşchiere, la prese, maşini de ridicat, etc. şi, în general, la maşini cu putere mică (datorită forţei de apăsare mari, necesară la maşini de putere mare); transmisiunile cu roţi de fricţiune sferice se folosesc, în special la variatoare de viteză, roata sferică putându-se deplasa axial pe un arbore paralel cu generatoarea roţii tronconice (v. şi Mecanism cu roţi de fricţiune, Roţi de fricţiune).

Transmisiune cu roţi dinţate. V. sub Mecanism cu roţi dinţate.

Exemple de transmisiune indirectă, prin mecanisme cu contact indirect:

Transmisiune cu curea: Transmisiune la care cuplul motor e transmis, dela arborele de antrenare la arborele antrenat, printr'o curea (de piele, textilă, de cauciuc, etc.) care se înfăşură pe suprafeţele laterale ale roţilor şi prezintă aderenţă la acestea (v. fig. V).



V. Reprezentarea schematică a unei transmisiuni cu curea. 1) roată conducătoare; 2) roată condusă; 3) ramura conducătoare; 4) ramura condusă; α_1) şi α_2) unghiu de înfăşurare; D_1) şi D_2) diametrul roţii conducătoare, respectiv conduse; n_1) şi n_2) turaţia roţii conducătoare, respectiv conduse; F) forţa periferică; S_1) şi S_2) forţa de tracţiune din ramura conducătoare, respectiv condusă; h_1) şi h_2) înălţimea roţii conducătoare, respectiv conduse; A) distanţa dintre axele celor două roţi.

Raportul de transmisiune i_{12}, dintre turaţia n_1 a arborelui de antrenare şi turaţia n_2 a arborelui antrenat, e:

$$i_{12} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}.$$

În practică se recomandă $i_{12} \leq 8$, deoarece, la raporturi de transmisiune prea mari, unghiul de înfăşurare (α_1) al roţii cu diametrul mic se reduce atât de mult, încât poate interveni alunecarea curelei când forţa periferică e mare.

Datorită alunecării elastice a curelei (care nu trebue confundată cu patinarea curelei), care se datoreşte atât alungirii elastice a porţiunilor elementare de curea (când ajung în ramura motoare), cât şi contracţiunii elastice lineare (când ajung în ramura condusă), şi care nu se produce de-a-lungul arcelor unghiurilor de înfăşurare α_1 şi α_2, raportul de transmisiune devine:

$$D_2 n_2 = (1 - \varepsilon) D_1 n_1$$

unde ε e coeficientul de alunecare, şi variază între 0,015 pentru curele de piele şi 0,005 pentru curele textile, la vitese mari. Randamentul transmisiunii cu curea se exprimă prin raportul

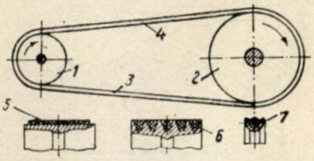
$$\eta = \frac{N_2}{N_1} \approx 0{,}94 \cdots 0{,}98,$$

unde N_1 e puterea la arborele de antrenare şi N_2 e puterea la arborele antrenat.

Dependenţa dintre forţa de tracţiune în ramura motoare (S_1) şi forţa de tracţiune în ramura condusă (S_2), în serviciu, se exprimă prin relaţia:

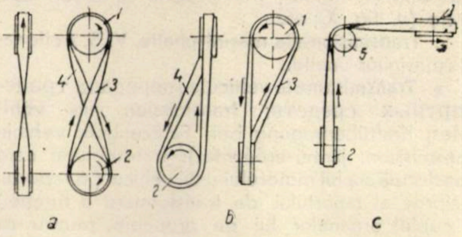
$$S_1 = S_2\, e^{\mu\alpha},$$

în care μ e coeficientul de frecare între curea şi periferia roţii de transmisiune, şi depinde de natura materialelor în contact, de raportul dintre grosimea curelei şi diametrul roţii, şi de vitesa periferică.



VI. Transmisiune cu curea paralelă. 1) roată conducătoare (motoare); 2) roată condusă (antrenată); 3) ramura conducătoare; 4) ramura condusă; 5) curea plată; 6) curea trapezoidală; 7) curea rotundă.

După poziţia relativă a axelor geometrice ale roţilor, se deosebesc: transmisiune cu curea paralelă (v. fig. VI), cu roţile dispuse în acelaşi plan şi cu acelaşi sens de rotaţie; transmisiune cu curea încrucişată (v. fig. VII a), cu roţile dispuse în acelaşi plan şi cu sens invers de rotaţie; transmisiune cu curea semiîncrucişată (v. fig VII b), la care axele roţilor se încrucişează în spaţiu după un unghiu oarecare (când încrucişarea e de 90°, transmisiunea se numeşte cu curea încrucişată); transmisiune cu curea şi roţi de ghidare (v. fig. VII c), la care axele se încrucişează în spaţiu după un unghiu oarecare, roţile de ghidare având rolul de a ghida cureaua pe traseul cel mai potrivit (uneori roata de ghidare serveşte ca rolă de întindere a curelei). V. şi sub Mecanisme cu roţi de transmisiune, Roată de transmisiune.



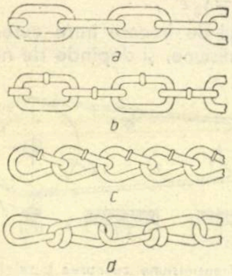
VII. Transmisiune cu curea.
a) transmisiune cu curea încrucişată; b) transmisiune cu curea semiîncrucişată; c) transmisiune cu roţi de ghidare; 1) roată conducătoare (motoare); 2) roată condusă; 3) ramură motoare; 4) ramură condusă; 5) roată de ghidare.

Transmisiune cu cablu: Transmisiune la care cuplul motor e transmis, dela arborele de antrenare la arborele antrenat, printr'un cablu (metalic sau vegetal) înfăşurat la periferia roţilor de transmisiune. Forţa periferică transmisă prin cablu se exprimă prin relaţia:

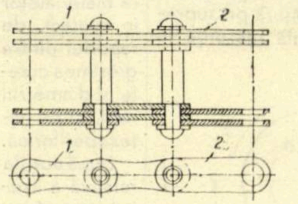
$$F = S_1 - S_2 = S_2\left(e^{\mu\alpha} - 1\right),$$

în care S_1 şi S_2 sunt forţele de tracţiune din firul conducător, respectiv condus.

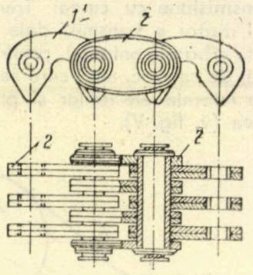
Transmisiune cu lanțuri: Transmisiune la care cuplul motor e transmis, dela arborele de antrenare la arborele antrenat, printr'un lanț, ghidat sau antrenat la periferia roților de transmisiune. După felul lanțului, se deosebesc: transmisiune cu lanț cu zale ovale (scurte, lungi, răsucite sau înnodate), (v. fig. *VIII*); transmisiune cu lanțuri cu plăcuțe articulate (v. fig. *IX*); transmisiune cu lanțuri calibrate (v. fig. *X*); etc.



VIII. Lanț cu zale ovale.
a) cu zale scurte; *b*) cu zale sudate; *c*) cu zale răsucite; *d*) cu zale înnodate.



IX. Lanț cu plăcuțe articulate.
1) za normală; *2*) za de legătură (de sapă).



X. Lanț dințat (lanț fără sgomot).
1) ecliså (plăcuță de cuplare) dințată; *2*) eclisă simplă.

1. **Transmisiune** la mașini-unelte. V. S. Acționarea mașinilor-unelte.

2. **Transmisiune** la vehicule [передача транспортных средств; transmission aux véhicules; Kraftübertragung bei Fahrzeugen; vehicle transmission; jármű-erőátvitel]: Transmisiune care transformă cuplul motorului unui vehicul (în raportul reciproc al raportului de transformare a turației) în cuplul organelor lui de propulsie, pentru ca acesta din urmă să echilibreze cuplul variabil datorit rezistențelor la înaintare, prin variația raportului de transformare pe care o permite, eventual asociată cu o variație a cuplului motorului. Transmisiunea adaptează funcționarea motorului la condițiunile de cuplu variabil pe cari le reclamă tracțiunea, menținând o valoare optimă sau rentabilă a randamentului motorului. Fiindcă, în intervalul în care randamentul unui motor e acceptabil, puterea lui variază relativ puțin, produsul cuplului de propulsie C prin vitesa unghiulară ω a organelor de propulsie, respectiv produsul forței de propulsie F prin vitesa de rulare v, trebue să fie aproximativ constant, adică

$$C\omega = F\cdot v = P\eta,$$

unde P e puterea la arborele motorului și η e randamentul total al transmisiunii.

Organele componente ale transmisiunii depind de tipul vehiculului și de energia folosită. În cazul general, la transmisiune se deosebesc: ambreiajul, schimbătorul de vitesă (cutia de vitese sau variatorul), articulații cardanice sau sferice, arbori de transmisiune, reductoare suplementare, diferențial, arbori planetari, etc.

La autovehicule (automobile, tractoare, mașini rutiere), la automotoare cari în general sunt echipate cu motoare cu ardere internă, și la locomotive Diesel, transmisiunea permite obținerea unui cup- de propulsie (respectiv forța de tracțiune) corespunzător cuplului datorit rezistențelor la înaintare, și demararea în sarcină. Deoarece motorul cu ardere internă are puterea maximă la o anumită valoare a turației, și nu mai poate funcționa sub o valoare minimă a acesteia (când aprinderea nu se mai produce), transmisiunea trebue să fie elastică, cu mai multe trepte de demultiplicare și cu intervale scurte de trecere între trepte, pentru ca să se evite șocurile și oscilațiile perturbatorii de mare amplitudine.

La nave, cari în general sunt echipate cu turbine cu abur sau cu motoare Diesel rapide, transmisiunea servește ca reductor de vitesă între arborele motorului de antrenare și arborele elicei, respectiv al roții cu sbaturi. Transmisiunea e necesară pentru a realiza legătura între motorul de antrenare și propulsor, cari au regimuri de funcționare diferite, și anume: turbina cu abur are turații mai înalte decât 4000 rot/min (regim în care randamentul e mare, coeficientul lui Parsons fiind cuprins între 2500 și 3000) și motorul Diesel rapid are turații de 1000···1500 rot/min, iar vitesa periferică a elicei e limitată la 60···80 m/s (din cauza efectului de cavitație).

La aeronave cu grupuri motopropulsoare, cari sunt, în general, echipate cu motoare cu electroaprindere, transmisiunea servește ca reductor de vitesă între arborele motorului sau motoarelor (cu turații de mii de rotații pe minut) și arborele elicei, al cărui randament scade pronunțat la turații înalte.

La vehicule electrice (locomotivă electrică, vagon-motor electric, trolleybus), transmisiunea realizează legătura dintre motorul de tracțiune suspendat elastic și osia motoare nesuspendată, sau e numai un reductor de vitesă între arborele motorului electric și osia motoare (a cărei vitesă maximă e de 60···80 m/s).

Transmisiunile se împart în transmisiuni hidraulice, electrice și stereomecanice, după cum energia folosită la realizarea raportului de transmisiune necesar e hidraulică, respectiv electrică sau stereomecanică. —

Exemple de transmisiuni importante în tehnică:

3. ~ **la automobile** [передача автомобиля; transmission aux automobiles; Kraft

übertragung bei Autos; transmission at motor cars; gépkocsi-erőátvitel]: Transmisiune montată între motorul de antrenare (în general motor cu electroaprindere sau cu autoaprindere) şi roţile motoare ale vehiculului, care, după felul energiei folosite la demultiplicarea turaţiei motorului, poate fi stereomecanică, hidraulică, electrică sau electromagnetică.

La automobile, transmisiunea cuprinde, de regulă, următoarele organe principale: ambreiajul, schimbătorul de viteză, eventual reductorul, şi diferenţialul. Datorită condiţiunilor de funcţionare ale motorului termic cu care sunt echipate, care are un regim optim într'un anumit interval de turaţie, transmisiunea trebue să cuprindă fie o cutie de vitese sau un variator, fie un grup electric generator-motor, cu funcţiunea de variator (de ex. la autobuse Diesel-electrice); de aceea, transmisiunea se numeşte, de obiceiu, după tipul schimbătorului de viteză (v.), care poate fi mecanic (de ex. schimbător cu tren balador, planetar, centrifug), hidromecanic, electromagnetic, etc. V. şi sub Vehicul.

1. **Transmisiune la maşini rutiere** [силовая передача дорожных машин; transmission aux machines routières; Kraftübertragung bei Straßenbaumaschinen; road engine-transmission; utigéperöátvitel]: Transmisiune montată între motorul sau motoarele de antrenare (motor termic sau electric) şi organele de lucru sau de propulsie ale unei maşini rutiere (de ex. greder, buldozer, autoexcavator, etc), care poate fi comună sau separată pentru fiecare dintre mişcările pe cari le efectuează maşina. Transmisiunea poate fi stereomecanică, hidraulică, electrică sau combinată. V. sub Vehicul.

2. **~ la automotoare** [передача мотовозах; transmission aux automotrices; Triebwagenkraftübertragung; motor coach transmission; motoroskocsi-erőátvitel]: Transmisiune montată între motorul Diesel (motor cu autoaprindere) de antrenare şi roţile motoare ale vehiculului, care, după felul energiei folosite la demultiplicarea turaţiei motorului, poate fi stereomecanică, hidraulică sau electrică.

Transmisiune stereomecanică: În principal, transmisiunea mecanică cuprinde: ambreiajul, schimbătorul de viteză, inversorul de mers, atacul de osie. — Ambreiajul realizează cuplarea dintre arborele motor şi arborele principal al schimbătorului de viteză. Ambreiajele sunt cu fricţiune, formate din discuri cu lamele multiple uscate sau cu lamele cu acţionare hidraulică (în uleiu). Comanda ambreiajului se realizează stereomecanic sau pneumomecanic. — Schimbătorul de viteză realizează schimbarea vitezelor. Schimbătoarele de viteză folosite sunt cu patru sau cu cinci trepte de viteză. Ele se construesc, fie cu trenuri de roţi dinţate, cari se găsesc permanent în priză, fie cu roţi baladoare (v. sub Schimbător de viteză la automotoare). Comanda schimbătorului de viteză se realizează de obiceiu automat, prin acţiune pneumatică sau electropneumatică. — Inversorul de mers serveşte la schimbarea sensului de mers. El e amplasat, fie înainte, fie după schimbătorul de viteză; uneori face corp comun cu schimbătorul de mers sau e combinat cu atacul de osie. Tipurile folosite sunt cu roţi conice sau cu angrenaje cilindrice. — Atacul de osie e montat pe osiile motoare şi, în general, e format dintr'un angrenaj conic (cu un raport de demultiplicare de aproximativ 1 : 2,5), montat în uleiu.

Transmisiunile stereomecanice diferă, ca montare, după cum automotoarele sunt cu două sau cu patru osii (cu boghiuri). Ele se caracterizează prin randament mare (0,94···0,96), volum mic şi greutate mică; reclamă o atenţiune mare la schimbarea vitezelor, când circuitul de acţionare dela motorul principal se întrerupe. Utilizarea lor la automotoare e limitată de ambreiajele cu fricţiune cari, în general, nu se construesc pentru puteri mai mari decât 350···400 CP.

La schimbarea treptelor de viteză se întrerupe transmisiunea puterii dela arborele motorului la osia motoare, din care cauză, curba de variaţie a vitezei de mers are un mers în dinţi de ferestrău (v. fig. sub Schimbător de viteză la automotoare).

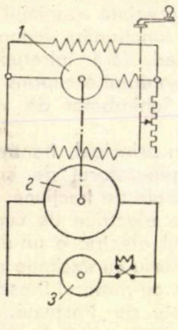
Transmisiune hidraulică: În principal, transmisiunea hidraulică cuprinde: schimbătorul de viteză, mecanismul stereomecanic cu roţi dinţate, atacul de osie. — Schimbătorul de viteză hidraulic poate fi cu ambreiaje hidraulice sau cu transformatoare hidraulice, separate sau combinate (v. şi sub Schimbător de viteză hidraulic). — Mecanismul stereomecanic cu roţi dinţate e, în general, combinat cu un ambreiaj hidraulic şi serveşte la schimbarea vitezelor în trepte. — Atacul de osie e montat pe osiile motoare şi e format, în general, dintr'un angrenaj conic (cu un raport de demultiplicare de aproximativ 1 : 2,5), montat în uleiu.

Transmisiunea hidraulică prezintă avantajul unui cuplu motor uniform şi al funcţionării automate. Poate transmite puteri mari, fără întreruperea circuitului de putere. Randamentul e cuprins între 0,85 şi 0,90 (v. fig. sub Schimbător de viteză hidraulic).

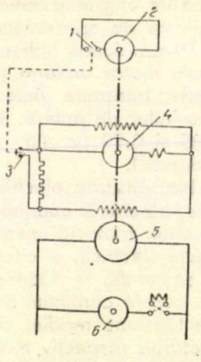
Transmisiune electrică: În principal, transmisiunea electrică cuprinde: generatorul de curent electric, motorul sau motoarele de tracţiune, aparatura electrică, şi circuitele electrice de cuplare şi comandă. — Generatorul electric e un dinam de curent continuu, de obiceiu cu excitaţie mixtă de tensiune medie, cuplat cu motorul Diesel. — Motorul, respectiv motoarele de tracţiune, sunt motoare serie cu suspensiune elastică parţială (cu paliere cu ghiare); acţionarea osiei motoare e realizată prin intermediul unui angrenaj cilindric, montat într'o cutie cu baie de uleiu. — Aparatura electrică a transmisiunii e formată din aparate de comandă (contactoare electropneumatice, contactoare electromagnetice, controler, etc.) şi de reglare (reostat, servomotor, etc.). — Circuitele electrice ale transmisiunii sunt: circuitul principal (între generator şi motoarele de tracţiune), circuitul auxiliar (între bateria de acumulatoare şi aparatele electrice), circuitul de pornire (între bateria de acumulatoare şi generatorul principal), circuitul de excitaţie, circuitul de comandă (dela controler la aparatele electrice), circuitul de reglare.

Transmisiunea electrică trebue să asigure la periferia roţilor motoare o putere constantă, adică o valoare constantă a produsului dintre forţa de tracţiune şi vitesa de mers a automotorului, pentru o putere optimă (nominală) a motorului Diesel principal. Pentru menţinerea la valoare constantă a acestui produs, la diferitele variaţii ale fiecărui factor, e necesar ca produsul dintre tensiunea la bornele generatorului şi intensitatea curentului debitat să rămână constant (făcând abstracţiune de randamentul transmisiunii electrice). Motoarele de tracţiune trebue să aibă deci o caracteristică exterioară $U_b = f(I)$ cu mers hiperbolic, asemănător curbei caracteristice forţă de tracţiune — vitesă de mers, $F = f(V)$. În regimurile în cari nu sunt saturate, motoarele serie desvoltă un cuplu motor proporţional cu pătratul intensităţii curentului absorbit, iar în regimurile în cari sunt saturate, ele desvoltă un cuplu proporţional cu intensitatea acestui curent; intensitatea curentului absorbit creşte deci monoton cu forţa de tracţiune dela periferia roţilor motoare. În aceste condiţiuni, unei intensităţi de curent mari (forţă de tracţiune mare) îi corespunde o tensiune joasă şi unei intensităţi mici (forţă de tracţiune mică, vitesă mare) îi corespunde o tensiune înaltă. Variaţia caracteristicei exterioare $U_b = f(I)$ a generatorului electric se obţine, fie prin variaţia fluxului magnetic în raport invers cu intensitatea curentului debitat (turaţia grupului motor fiind menţinută constantă prin acţiunea regulatorului motorului Diesel), fie prin variaţia turaţiei grupului motor între anumite limite prestabilite. După modul în care se obţine variaţia tensiunilor la bornele generatorului, transmisiunile electrice se clasifică în transmisiuni cu acţiune exterioară asupra excitaţiei generatorului principal, şi în transmisiuni cu generator cu sistem de excitaţie autoregulator. — Transmisiunea cu acţiune exterioară asupra generatorului funcţionează pe principiul schemei de legături Ward-Leonard (v.). Schemele obişnuite de legături sunt: sistemul simplu neautomat Ward-Leonard (v. fig. *I*); sistemul cu generator de excitaţie şi cu generator tahimetric, cuplate la arborele motorului Diesel (v. fig. *II*). sistemul automat, cu generator de excitaţie şi cu acţionarea excitaţiei prin regulatorul motorului Diesel (v. fig. *III*). — Transmisiunea cu generator autoregulator funcţionează pe principiul schemei de legături Gebus, la care, prin variaţii foarte mici ale turaţiei, limitate de regulatorul motorului Diesel, se obţin variaţii suficient de mari ale tensiunii la bornele generatorului. Schemele obişnuite de legături sunt: sistemul simplu neautomat (v. fig. *IV*); sistemul automat format cu trei circuite de excitaţie (o excitaţie separată, alimentată de un generator auxiliar, o excitaţie în derivaţie şi o excitaţie în serie, antagonistă faţă de primele), prin interacţiunea cărora se provoacă scăderea tensiunii la borne (prin slăbirea intensităţii câmpului magnetic), la creşterea curentului realizându-se mersul hiperbolic al caracteristicei exterioare (v. fig. V); sistemul cu două generatoare de excitaţie şi cu baterie de acumulatoare legată la excitaţia generatorului principal (v. fig. *VI*).

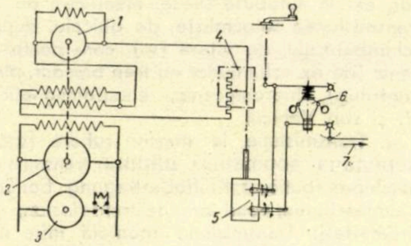
Avantajele transmisiunii electrice la automotoare sunt: simplicitate şi siguranţă în funcţionare, elasticitate mare de funcţionare, variaţie continuă



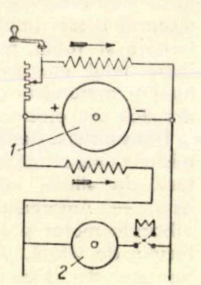
I. Transmisiune electrică, sistem Ward-Leonard neautomat. *1*) generator de excitaţie; *2*) generator electric principal; *3*) motor electric de tracţiune.



II. Transmisiune electrică cu generator tahimetric. *1*) releu voltmetric; *2*) generator tahimetric; *3*) contactor; *4*) generator de excitaţie; *5*) generator electric principal; *6*) motor electric de tracţiune.

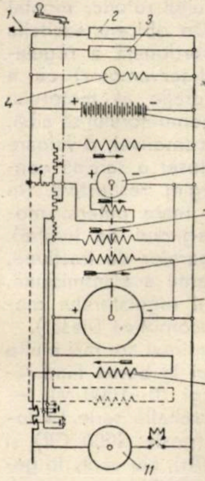


III. Transmisiune electrică sistem cu acţionarea excitaţiei prin regulatorul motorului Diesel. *1*) generator de excitaţie; *2*) generator electric principal; *3*) motor electric de tracţiune; *4*) reostat de excitaţie; *5*) servomotor de comandă al reostatului de excitaţie; *6*) regulatorul motorului Diesel; *7*) la pompa de injecţie a motorului Diesel.



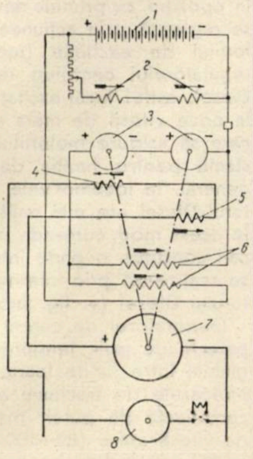
IV. Transmisiune electrică, sistem simplu neautomat Gebus. *1*) generator electric principal; *2*) motor electric de tracţiune.

a turaţiei motoarelor de tracţiune, legătură simplă între motoarele de tracţiune şi osiile motoare.



V. Transmisiune electrică, sistem automat cu trei circuite de excitaţie.

1) la regulatorul motorului Diesel; 2) circuit de iluminat; 3) circuit de încălzit; 4) motor pentru compresor; 5) baterie de acumulatoare; 6) generator de excitaţie; 7) excitaţie separată; 8) excitaţie în derivaţie; 9) generator electric principal; 10) excitaţie în serie; 11) motor electric de tracţiune.

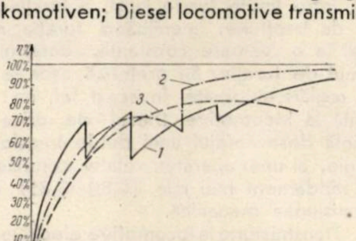


VI. Transmisiune electrică, sistem cu două generatoare de excitaţie.

1) baterie de acumulatoare; 2) excitaţia generatoarelor de excitaţie; 3) generator de excitaţie; 4) excitaţie anticompound; 5) excitaţie compound; 6) excitaţiile generatorului principal; 7) generator electric principal; 8) motor electric de tracţiune.

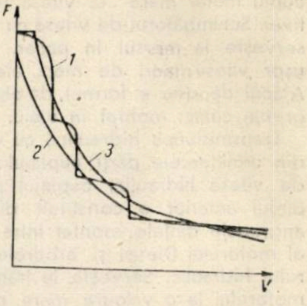
Desavantaje: greutate mai mare decât la celelalte sisteme de transmisiune, randament mai mic.

1. Transmisiune la locomotive Diesel [передача дизельного локомотива; transmission aux locomotives Diesel, Kraftübertragung bei Diesellokomotiven; Diesel locomotive transmission; Dieselmoszdony-erőátvitel]: Transmisiune montată între motorul Diesel (motor cu autoaprindere) de antrenare şi osiile motoare ale locomotivei, care, după felul energiei folosite la demultiplicarea turaţiei motorului, poate fi stereomecanică, hidraulică sau electrică. Forţa de tracţiune a locomotivei Diesel şi randamentul transmisiunii variază în funcţiune de vitesa de mers după curbe diferite (v. fig. I şi II).



I. Curba randamentelor η=f (V), la locomotiva Diesel.

η) randamentul transmisiunii; V) vitesa de mers; 1) transmisiune stereomecanică; 2) transmisiune hidraulică; 3) transmisiune electrică.



II. Curba forţei de tracţiune F=f (V), la locomotiva Diesel.

F) forţa de tracţiune; V) vitesa de mers; 1) transmisiune stereomecanică; 2) transmisiune hidraulică; 3) transmisiune electrică.

Transmisiune stereomecanică: Transmisiune care cuprinde următoarele părţi principale: ambreiajul, schimbătorul de vitesă, inversorul de mers, atacul de osie. — Ambreiajul face legătura fără şocuri între motor şi arborele principal al schimbătorului de vitesă; de obiceiu e construit cu discuri multiple, formate din lamele uscate. — Schimbătorul de vitesă e format din patru sau din cinci trepte, una dintre acestea fiind, de obiceiu, cu legătură directă. Se construeşte în dispoziţia cu doi sau cu trei arbori de transmisiune. Tipurile de schimbătoare de vitesă sunt, în general, asemănătoare cu schimbătoarele de vitesă folosite la automotoare (v. fig. sub Schimbător de vitesă sistem Mylius, Schimbător de vitesă sistem Ganz). — Inversorul de mers e cu mufe dinţate şi cu pârghii de comandă. — Atacul de osie e format dintr'un angrenaj conic, montat într'o cutie cu uleiu.

Avantajele transmisiunii mecanice sunt: greutate mică şi randament mare (0,92···0,94). Desavantaje: realizarea forţei de tracţiune în trepte (reglare discontinuă a forţei de tracţiune); dimensiunile transmisiunii devin exagerate la puteri mari; comanda transmisiunii e greoaie la servicii cu variaţii mari de sarcină şi de vitesă (servicii de manevră). Transmisiunile stereomecanice se folosesc la locomotive Diesel de putere mică (150···350 CP) şi la servicii cu demarare uşoară.

Transmisiune hidraulică: Transmisiunile hidraulice pot fi cu schimbătoare de vitesă hidraulice sau cu variatoare hidraulice.

Transmisiunea hidraulică cu schimbător de vitesă hidraulic e formată din schimbătorul de vitesă şi din atacul de osie. Principiile de funcţionare şi de construcţie a transmisiunii hidraulice cu schimbător de vitesă hidraulic sunt în general identice cu cele ale transmisiunilor hidraulice la automotoare (v. fig. sub Schimbător de vitesă hidraulic). — Schimbătorul de vitesă hidraulic poate fi cu ambreiaj hidraulic, cu transformator hidraulic sau combinat. Schimbătorul de vitesă cu transformator hidraulic serveşte la demarare şi la mersul în rampă, putând realiza un cuplu motor mare la vitesă redusă a locomotivei. Schimbătorul de vitesă cu ambreiaj hidraulic serveşte la mersul în palier, el putând realiza uşor vitese mari de mers ale locomotivei. — Atacul de osie e format, de obiceiu, dintr'un angrenaj conic, montat în uleiu.

Transmisiunea hidraulică cu variator e formată din următoarele părţi: cuplajul anterior, variatorul de vitesă hidraulic, cuplajul posterior. — Cuplajul anterior e constituit dintr'un sistem de angrenaje dinţate, montat între arborele principal al motorului Diesel şi arborele pompei variatorului hidraulic. Serveşte la transformarea turaţiei motorului la o valoare mare, necesară la acţionarea pompei. — Variatorul e constituit din pompa centrifugă şi din turbina hidraulică în trei trepte (v. sub Variator hidraulic). — Cuplajul posterior e constituit dintr'un sistem de angrenaje şi efectuează legătura (cu reducerea turaţiei) dintre arborele turbinei variatorului hidraulic şi osia falsă a locomotivei, care acţionează, prin biele cuplare, osiile motoare.

Transmisiunea hidraulică prezintă următoarele avantaje: variaţie continuă a raportului de transformare, cu excepţiunea transmisiunilor cu schimbătoare de vitesă cu ambreiaj hidraulic; transmitere de puteri mari; comandă uşoară; oscilaţii de torsiune mici. Desavantajele sunt: randament mai mic (0,80···0,90) şi folosirea, ca lichid de circulaţie, a unor uleiuri de calitate superioară (fluiditate mare şi constantă între anumite limite de temperatură, punct de fierbere la o temperatură înaltă, să nu producă spumă prin barbotare, să nu aibă efect coroziv). Transmisiunile hidraulice se folosesc, în general, la locomotive Diesel de putere medie (500···2000 CP), introducerea lor la locomotive Diesel de putere mare fiind în curs de experimentare.

Transmisiune electrică: Transmisiunea electrică cuprinde un generator electric de curent continuu, antrenat de motorul Diesel, un număr de motoare electrice de tracţiune (cu antrenare individuală, cu unu sau cu două motoare acţionând o osie motoare), aparatajul electric şi circuitele electrice de cuplare şi de comandă. Transmisiunea electrică trebuind să asigure, pentru orice vitesă de mers a locomotivei, utilizarea în plin a puterii motorului Diesel, caracteristica exterioară $U_b = \mathrm{f}\,(I)$, a generatorului electric dintre tensiunea la borne şi intensitatea curentului electric debitat, trebue să aibă un mers aproximativ hiperbolic, asemănător mersului caracteristicei mecanice $C_m = \mathrm{f}\,(n)$ a motoarelor de tracţiune tip serie, dintre cuplul motor şi turaţie, respectiv asemănător mersului caracteristicei $F = \mathrm{f}(V)$ a locomotivei dintre forţa de tracţiune şi vitesa de mers. Această caracteristică se realizează, în general, folosind un generator electric de curent continuu, cu trei circuite de excitaţie: unul independent, cu intensitatea curentului de excitaţie reglabilă, alimentat de un generator auxiliar; unul în derivaţie cu circuitul rotoric şi nereglabil; unul în serie cu circuitul rotoric, montat în opoziţie cu primele două De obiceiu, excitaţia se reglează prin acţiunea coordonată a regulatorului de excitaţie (reostat-servomotor) cu a regulatorului centrifug de turaţie al motorului Diesel, astfel încât excitaţia generatorului să aibă, la orice vitesă de mers a locomotivei, o valoare care să asigure motorului Diesel o sarcină constantă pentru turaţia de regim respectivă. (În general, la locomotivele de mare putere, motorul Diesel are mai multe regimuri de turaţie). În acest mod, comanda motoarelor de tracţiune, cari constitue o parte integrantă a transmisiunii, se realizează prin intermediul regulatorului motorului Diesel (v. fig. sub Locomotivă Diesel).

Generatorul de curent continuu are mai multe perechi de poli, tensiunea lui la borne fiind reglabilă între limite foarte largi (0···1000 V). — Motoarele de tracţiune au excitaţie serie. La locomotivele de puteri mari (peste 2000 CP) şi de vitesă mare (80···100 km/h), ele sunt, în general, suspendate integral pe cadrul locomotivei, antrenarea osiei fiind realizată prin transmisiuni intermediare, elastice, spre a urma jocul suspensiunii locomotivei, iar la locomotivele de vitesă medie (sub 80 km/h), ele sunt suspendate parţial, prin paliere cu ghiare. — Aparatura electrică e formată din bateria de acumulatoare şi din aparate de comandă şi de reglare (contactoare electropneumatice, contactoare electromagnetice, reostate, etc.). — Circuitele electrice ale transmisiunii sunt: circuitul principal (între generator şi motoarele electrice de tracţiune), circuitul auxiliar (între bateria de acumulatoare, respectiv generatorul auxiliar, şi aparatele electrice), circuitul de demarare (între bateria de acumulatoare şi generatorul principal), circuitul de excitaţie (diferit după sistemul de excitaţie folosit), circuitul de comandă (între aparatul de comandă al locomotivei şi diferitele aparate şi maşini ale transmisiunii).

Transmisiunea electrică permite o variaţie continuă, între limite foarte largi, a turaţiei motoarelor de tracţiune, menţinând turaţia motorului Diesel la o valoare constantă, determinată de regimul de turaţie. Se pretează uşor la comenzi şi la reglări automate. În acest fel, ea poate fi folosită la locomotive Diesel de orice putere. Prezintă desavantajul unei duble transformări de energie, al unei aparaturi relativ complicate şi al unui randament mai mic (0,80···0,85) decât la transmisiunea mecanică.

1. **Transmisiune la locomotive electrice** [передача электровоза; transmission aux locomotives électriques; Kraftübertragung bei elektrischen Lokomotiven; transmission at electric locomotives; villamosmozdony-erőátvitel]: Transmisiune montată între motorul electric de antrenare şi roţile motoare ale locomotivei; ea diferă după sistemul de antrenare al locomotivei. — La locomotivele electrice cu antrenare individuală şi cu motor cu suspensiune integrală, transmisiunea cuplează motorul

de tracțiune suspendat elastic, cu osia motoare nesuspendată, astfel încât să urmeze jocul suspensiunii locomotivei. Sistemele folosite sunt: cuplaje mecanice cu resorturi cilindrice; cuplaje mecanice cu resorturi dispuse în hexagon pe roată; cuplaje cu arbore tubular și cu resorturi elicoidale cu ghidaje inelare; arbore cardanic simplu, ghidat de un arbore tubular cu bielete și sector dințat; arbore cardanic cu fusuri ghidate și bloc silențios, cu inel dansant și cu bielete articulate pe bloc silențios, etc. (V. S., sub Antrenarea locomotivei electrice). — La locomotivele electrice cu motor cu suspensiune parțială, ca și la vagoanele-motor electrice, transmisiunea servește ca reductor de vitesă și e formată din unul sau din două angrenaje.

1. Transmisiune la nave [силовая передача суда; transmission aux navires; Kraftübertragung bei Schiffen; ship transmission; hajó-erőátvitel]: Transmisiune montată între turbina cu abur sau motorul Diesel de antrenare și organele de propulsie (elice sau roată cu sbaturi); după felul energiei folosite, ea poate fi stereomecanică, hidraulică sau electrică.

Transmisiune stereomecanică: Transmisiunea e formată dintr'un sistem de angrenaje cu demultiplicare. La navele cu turbine cu abur, transmisiunea poate fi cu simplă reducere, raportul de transmisiune neputând fi mai mare decât 20, sau cu dublă reducere, raportul de transmisiune fiind de cca 50 (folosită rar, în special pe cargoboturi, la cari turația elicei are valori între 70 și 100 rot/min, datorită inconvenientelor provocate de vibrațiile de torsiune); de obiceiu, raportul de transmisiune e cuprins între 10:1 și 15:1, la o turație a elicei de 200···350 rot/min. La navele cu motor Diesel, transmisiunea are simplă reducere, fiind formată din angrenaje cilindrice, în cazul propulsiei cu elice, și din angrenaje conice, în cazul propulsiei cu roți cu sbaturi. Transmisiunea mecanică prezintă avantajul unui randament mare (0,96···0,98); are însă greutate mare și nu permite inversarea sensului de mers decât folosind un dispozitiv special de inversare. E transmisiunea folosită la majoritatea navelor, în special pe cargoboturi.

Transmisiune hidraulică: Transmisiunea e formată dintr'un ambreiaj hidraulic sau dintr'un transformator hidraulic, montat între cei doi arbori, motorului de antrenare și elicei propulsoare. E relativ puțin folosită, din cauza raportului de transformare limitat (3:1···4:1) și a randamentului scăzut. Un sistem folosit e o transmisiune mixtă, hidraulică — mecanică, formată dintr'un ambreiaj hidraulic și dintr'un sistem de angrenaje.

Transmisiune electrică: Transmisiunea e formată din generatoare electrice cuplate cu motoarele de antrenare, din motoare de tracțiune cuplate cu arborii elicelor, din aparatura electrică și din circuitele electrice de legătură. La navele cu turbine cu abur, generatoarele sunt de curent alternativ, iar motoarele sunt motoare asincrone de inducție, cu comutarea polilor statorului în raportul 2/3 sau 1/2; curentul continuu nu poate fi folosit, din cauza depășirii limitei de comutație a motoarelor, la puterile mari necesare pentru propulsia navelor. La navele cu motoare Diesel, transmisiunea poate fi în curent alternativ sau în curent continuu. Domeniul de utilizare a curentului continuu e limitat la puteri de cca 1500 kW, din cauza limitei de comutație. Generatorul electric principal, de curent continuu, și motoarele de propulsie, lucrează, de obiceiu, și în legătură Ward-Leonard. Variația vitesei motoarelor se obține prin varierea tensiunii la bornele lui, iar inversarea sensului de mers al navei se obține prin inversarea polarității câmpului de excitație al generatorului electric. Generatorul electric de curent alternativ trifazat lucrează, în general, la tensiuni cari depășesc 3000 V; el are un număr mic de poli, dar motoarele asincrone de inducție au un număr mare de poli. Variația vitesei motoarelor se obține, în general, prin varierea frecvenței tensiunii generatorului, iar inversarea sensului de mers al navei se obține prin intervertirea a două faze ale motorului. La navele de construcție nouă și de puteri mari se tinde să se introducă sistemul de comandă a transmisiunii prin mașini de amplificare (amplidină, regulex, rototrol).

Transmisiunea electrică prezintă următoarele avantaje: funcționare silențioasă, fără trepidații; permite compartimentarea instalației de antrenare; nu are linii lungi de arbori; suplețǎ la manevrare. Desavantaje: randament mic (0,80···0,85), greutate mare; dublă transformare de energie; pericol pentru personal, din cauza condițiunilor grele de izolare electrică (umiditate).

2. **Transmisiune** de semnale [передача сигналов; transmission de signaux; Fernmeldeanweisung; signal transmission; távjelzés]. *Telc.*: Transmisiune a unei forme de energie liberă dintr'un loc în altul, cu flux variabil în timp, constituind semnale cari reprezintă o informație. Variația în timp a fluxului de energie transmisă poate fi produsă prin combinația unor pauze de transmisiune cu intervale de transmisiune (tot sau nimic), sau poate consista în modificarea unui anumit parametru care caracterizează transmisiunea. Se folosesc, în general, stări cari se propagă sub forma de unde. Numai în cazuri particulare, ca în unele semnalizări feroviare sau în mine, se folosesc transmisiuni mecanice.

În general, semnalele se transmit la distanță prin radiația în spațiu a undelor libere, sau prin propagarea undelor de-a-lungul unei linii de transmisiune.

Transmisiunea semnalelor se poate face prin unde sonore, prin unde electromagnetice de lungimi de undă cari depășesc câțiva centimetri, și prin unde luminoase.

Prin unde sonore se transmit, afară de vorbire, semnalizări prin trompete, tobă, clopot, sirenă, etc. În unele cazuri (de ex. în explorări submarine) se folosesc și unde ultrasonore.

În trecut se transmiteau prin unde luminoase semnalizări importante. În prezent se folosesc semnalizări optice feroviare, militare, marine, iar uneori şi telefonia optică (unde luminoase, modulate în fonie).

Prin unde electromagnetice (de lungimi de undă mult mai mari decât cele corespunzătoare undelor vizibile) se transmit liber semnale de radiocomunicaţii şi, pe linii, semnale de telecomunicaţii. Liniile pot fi formate dintr'un circuit monofilar, cu întoarcere prin pământ, dintr'un circuit bifilar simetric, din unul bifilar nesimetric, de tipul coaxial, sau dintr'un ghid de unde.

Semnalele transmise pot reprezenta scrisul, după un cod convenţional (cod telegrafic), vorbitul (telefonie), muzica (radiodifuziunea şi teledifuziunea pe fire), imagini fixe sau animate (fotografie, televiziune), sau măsurători de distanţe şi de unghiuri (radiolocaţie).

1. **Transmisiune** telegrafică cu dublu curent [телеграфная передача с двойном током; transmission télégraphique par double courant; Doppelstromtelegrafie; telegraphic transmission by double current; kettősáramú távirás]. *Telc.*: Sistem de transmisiune a semnalelor telegrafice, care foloseşte curent de un sens pentru impulsiile de lucru, şi curent de sens contrar pentru intervalele de repaus. — Pentru recepţia semnalelor cu dublu curent se folosesc releurile polarizate, cari acţionează în mod diferit pentru cele două sensuri de curent şi sunt mai sensibile decât releurile neutre (nepolarizate).

Distanţa de acţiune a transmisiunilor cu dublu curent e mai mare decât a transmisiunilor cu simplu curent, deoarece diferenţele de potenţial succesive aplicate pe linie sunt duble, deşi transmisiunile în parte (+ şi −) au o valoare normală. De asemenea, transmisiunea e mai puţin expusă la perturbaţii externe, deoarece intervalele de repaus nu sunt inerte din punctul de vedere electric, ci sunt şi ele active.

2. ~ telegrafică cu simplu curent [телеграфия с ординарным током; transmission télégraphique par simple courant; Einzelstromtelegrafie, Telegrafie mit einfachem Strom; telegraphic transmission by simplex current; egyszerűáramú távirás]: Sistem de transmisiune a semnalelor telegrafice, care foloseşte un curent de un anumit sens pentru impulsiile de lucru, şi lipsă de curent, pentru intervalele de repaus. Pentru recepţia acestor semnale se folosesc releuri neutre (nepolarizate), cari sunt acţionate pe durata impulsiei de lucru primite şi sunt libere în intervalele de repaus.

Din cauza inductivităţii şi a capacităţii liniei şi a receptorului, semnalele de formă rectangulară, emise prin aplicarea succesivă a tensiunii la origine, se transformă la recepţie în semnale de curent cu creştere şi descreştere exponenţială. Această distorsiune a formei semnalelor poate provoca greşeli de telegrafiere, prin confundarea a două impulsii elementare în una singură. De asemenea, în intervalele de repaus pot acţiona asupra releului de recepţie semnale parazite, produse de curenţi de perturbaţii.

Pentru evitarea acestor inconveniente se foloseşte transmisiunea cu dublu curent (v.).

3. **Transmisiune, coeficient de ~ a căldurii** [коэффициент теплопередачи; coefficient de transmission de la chaleur; Wärmeübergangszahl; heat transmission factor; hőátviteli tényező]. *Termot.*: Limita câtului dintre căldura transmisă dela un fluid la un perete prin unitatea de arie a suprafeţei, şi dintre diferenţa de temperatură dintre fluid şi faţa peretelui, când această diferenţă tinde către zero. Se defineşte şi pentru transmisiunea în sensul invers.

Valoarea lui depinde de natura fluidului (crescând în ordinea: gaze, lichide, lichide în fierbere, vapori cari se condensează), de vitesa fluidului şi, în special, de regimul lui de curgere laminar, respectiv turbulent, care e influenţat de această vitesă, de temperatura fluidului, de poziţia suprafeţei, de agitare, etc.

4. **Transmodulaţie** [перекрестная модуляция; transmodulation; Durchmodelung; cross-modulation; transzmoduláció]. *Telc.*: Modulaţie care rezultă din interferenţa, într'un element nelinear de circuit electric, a două oscilaţii modulate, cu unde purtătoare de frecvenţe apropiate. Elementul nelinear poate fi un tub electronic, o bobină cu circuit feromagnetic, un contact imperfect, nelinear. Efectul e datorit termenilor proporţionali cu puterea a treia a curentului, cari intervin în expresiunea tensiune-curent a caracteristicei elementelor nelineare; el apare numai dacă există modulaţie, în circuitele cu selectivitate mică, la amplitudini relativ mari ale semnalelor incidente.

În aparatele de radiorecepţie, transmodulaţia se manifestă prin suprapunerea, peste semnalul staţiunii de recepţionat, a programului unei staţiuni cu frecvenţă purtătoare apropiată.

Un fenomen asemănător se observă când, în urma unei filtrări insuficiente a polarizaţiei, se suprapune o tensiune alternativă de joasă frecvenţă peste tensiunea indusă din unda de recepţionat.

Transmodulaţia se evită folosind tuburi electronice amplificatoare cu caracteristică parabolică, cum sunt tuburile cu pantă variabilă — sau folosind un preselector la intrarea în receptor.

5. **Transmutaţie** [трансмутация; transmutation; Transmutation; transmutation; transzmutácio]. *Fiz.*: Transformarea unui element chimic în altul, printr'o nouă grupare de elemente constitutive în atomi, obţinută fie prin desintegrare radioactivă naturală, fie prin reacţii nucleare.

6. **Transparent** [прозрачный; transparent durchsichtig; transparent; átlátszó]. *Fiz.*: Calitatea unui corp sau a unui mediu de a putea fi străbătut de un fascicul de radiaţii electromagnetice, fără a absorbi sau a difuza acele radiaţii. Nu există niciun mediu transparent pentru radiaţiile electromagnetice de toate frecvenţele.

În particular, se numeşte transparent un corp sau un mediu care lasă să treacă prin el radiaţiile vizibile de toate frecvenţele. Corpurile cari absorb radiaţiile vizibile de anumite frecvenţe apar colorate, prin transmisiune în coloarea complementară celei obţinute prin suprapunerea radiaţiilor absorbite.

1. **Transparenţă** [прозрачность; transparence; Durchsichtigkeit; transparency; átlátszhatoság]. 1. *Gen.*: Proprietatea unor corpuri de a lăsa să treacă prin ele lumina, (mai general, radiaţiile electromagnetice), fără a schimba caracterul fasciculului de lumină (radiaţie) incident.

2. **Transparenţă** [прозрачность; transparence; Durchsichtigkeit; transparency; átlátszhatoság]. 2. *Fiz.*: Raportul I/I_0 dintre intensitatea luminoasă care străbate un strat absorbant şi intensitatea luminoasă incidentă. Mărimea ale cărei valori sunt valorile reciproce ale transparenţei se numeşte opacitate.

3. **Transparenţă** atmosferică [атмосферная прозрачность; transparence atmosphérique; atmosphärische Durchsichtigkeit; atmospheric transparency; légköri átlatszhatoság]. V. sub Radiaţie solară.

4. **Transparenţa** hârtiei [прозрачность бумаги; transparence du papier; Durchscheinbarkeit des Papiers; paper transparency; papirátlátszhatoság]. *Arte gr.*: Proprietatea hârtiei de a fi transparentă. — Pentru unele sorturi de hârtie (hârtia de calc, hârtia transparentă pentru plicuri, celofanul, cromofanul, etc.), transparenţa e o calitate; pentru sorturile de hârtie folosite la tipar sau la scris, transparenţa e un defect. — În poligrafie, o hârtie e considerată transparentă dacă, fiind aplicată pe un tipar cu litere de 10 puncte tipografice, textul imprimat mai poate fi distins destul de clar. Sorturile de hârtie cari nu permit acest lucru sunt considerate opace.

5. **Transparenţa** tubului electronic [проницаемость электронной лампы; transparence du tube électronique; Durchgriff der Elektronenröhre; transparency of the polyode; elektroncsőáthatás]. *Elt.*: Valoarea reciprocă a coeficientului (factorului) de amplificare (v.) al tubului electronic.

6. **Transpiraţie.** *Drum.* V. Exsudare.

7. **Transplantare** [пересадка; transplantation; Verpflanzung; transplantation; átültetés]. *Agr.*: Scoaterea unei plante dintr'un loc şi plantarea ei în alt loc. De exemplu, operaţiunea prin care, după ce s'a făcut toaleta firului de tutun (v.), acesta e plantat în pământ, la locul definitiv, se numeşte transplantarea firului de tutun.

8. **Transport** [перевозка, переноска, перемещение, транспортирование; transport; Beförderung; transport; szállitás]. 1. *Transp.*: Acţiune prin care persoane, materiale sau obiecte sunt duse dintr'un loc în altul, cu ajutorul unui mijloc de transport (vehicul, aparat de ridicat, transportor, plan inclinat, animal de tracţiune, etc.). După mijlocul de transport folosit, se deosebesc: transport animal, uman şi mecanizat.

După direcţia de transport, se deosebesc: transport pe orizontală, care se efectuează cu vehicule terestre, navale sau aeriene, cu transportoare, etc., şi transport între două plane orizontale, care se efectuează pe verticală sau inclinat, cu maşini şi aparate de ridicat, cu ascensoare, elevatoare, transportoare, vehicule aeriene, plane inclinate, pompe (pentru lichide), compresoare, ventilatoare, suflante (pentru gaze), etc.

După calea de transport, se deosebesc: transport terestru, care se efectuează pe uscat şi poate fi feroviar sau rutier; transport subteran, care se efectuează în tuneluri (de ex. cu metropolitanul) sau în galerii; transport pe apă, care se efectuează pe o cale de apă şi poate fi fluvial sau maritim; transport sub apă, care se efectuează sub nivelul apei, cu vehicule submersibile (nave submarine); transport aerian, care se efectuează în aer şi poate fi efectuat cu vehicule mai uşoare decât aerul (de ex. dirijabile) sau cu vehicule mai grele decât aerul (de ex. avioane).

După obiectul transportat, se deosebesc: transport de călători, care poate fi terestru, subteran, pe apă, sub apă, sau aerian, şi care se poate efectua individual (cu trăsuri, cu motociclete, automobile, îmbarcaţii, avioane, etc.), sau ca transport în comun, cu vehicule grupate după un mers programat (cu autobus, trolleybus, tramvaiu, tren de călători, navă, avion); transport de materiale, care poate fi terestru, subteran, pe apă sau aerian, şi care se poate face cu vehicule izolate (căruţe, autocamioane, etc.), cu vehicule grupate în trenuri, după un mers programat (trenuri de marfă, nave, avioane), cu aparate şi maşini de ridicat, cu transportoare, etc.

9. **Transport** [перевод рисунка, транспорт; report; Umdruck; transfer; átnyomás]. 2. *Arte gr.*: Procedeul de trecere a unei imagini, de pe o formă originală pe suprafaţa altei forme, care serveşte la imprimare, de obiceiu de pe o formă de tipar înalt pe o formă de tipar plan. Originalul se execută pe o coală de hârtie de transport (v.), care se aplică pe piatra litografică sau pe placa de metal, de pe cari se face imprimarea; imaginea executată se desprinde şi aderă la suprafaţa pietrei sau a plăcii. Transportul se foloseşte şi pentru trecerea unei imagini de pe o formă de tipar plan, pe care exista, pe alta.

10. **~ cu hârtie pigment** [транспорт с пигмент-бумаги; report au papier pigment; Umdruck mit Pigmentpapier; transfer with carbo paper; átnyomás pigmenspapirral]. *Arte gr.*: Procedeu de reproducere fotomecanică, la care imaginea care trebue reprodusă se copiază pe o coală de hârtie pigment (v.), de pe care se transportă pe placa de metal care constitue forma de tipar. Acest procedeu se aplică la tiparul adânc fotografic, în deosebi la rotoheliografie, constituind principalul procedeu de preparare a unei forme rotoheliografice.

11. **Transport** minier [горный транспорт; transport minier; Grubenförderung; mining conveyance; bányaszállitás]. *Mine:* Transportul prin care sub-

stanţele minerale rezultate din excavaţiile subterane sunt aduse la suprafaţă, la instalaţiile de sortare şi însilozare, iar materialele şi utilajele necesare exploatării (lemne de mină, stâlpi metalici, vagonete goale, etc.) sunt aduse la locul de lucru; el se desfăşură de-a-lungul lucrărilor miniere subterane (căi subterane de transport, fronturi de abataj, galerii, plane inclinate, suitori, rampe, puţuri, etc.) şi la suprafaţă (în incinta minei sau de-a-lungul fronturilor unei exploatări în carieră). În general, transportul subteran trebue să realizeze colectarea producţiei în câteva puncte (gări subterane, rampe de puţuri sau plane inclinate), de unde, prin puţuri oarbe sau prin plane principale de sector, se continuă colectarea la orizontul de bază principal de transport şi apoi la puţul sau la planul inclinat de extracţie al minei, — şi deplasarea materialelor necesare exploatării în subteran în sens invers (dela rampa puţului sau a planului inclinat, vagonetele cu materiale sunt dirijate, pe orizontul de cap al etajului, până la gara subterană, de unde se distribue în trenuri, pe sectoare; apoi, în fiecare sector se repartizează pe panouri, pe locuri de lucru, etc.).

Căile de transport trebue înzestrate cu compartimente special amenajate; secţiunea transversală a galeriilor depinde de gabaritele utilajelor pentru transport cari circulă prin ele (vagonete, cărucioare, locomotive, benzi, etc.); puţurile de extracţie au compartimente de transport (a căror mărime şi distribuţie depind de mijloacele de transport folosite şi de gabaritele lor); suitorile şi planele inclinate au secţiuni speciale numai pentru transport; etc. Căile subterane de transport servesc simultan la cel puţin două operaţiuni (transport şi aeraj) şi foarte rareori numai la transport (rostogol cu un singur compartiment pentru minereu sau pentru material de rambleu). Din consideraţii de tehnică a securităţii, căile subterane de transport cari servesc şi la circulaţia personalului au, obligatoriu, un compartiment special amenajat pentru circulaţia acestuia.

Transportul minier subteran e organizat după următoarele principii: substanţa minerală abatată trebue să cadă prin greutate proprie (dacă inclinarea lucrării miniere permite) până la rostogolul din care se încarcă în vagonete; încărcarea în vagonete sau alimentarea benzilor trebue să se concentreze în cât mai puţine puncte, ca să se poată asigura, pe cât posibil, circulaţia în sens unic a utilajelor de transport; vagonetele încărcate trebue să se concentreze la puţurile oarbe de sector sau la plane inclinate de sector, de unde să fie ridicate (sau coborîte) la o galerie de bază (care formează un orizont principal de transport), la care se concentrează vagonetele încărcate dela toate puţurile oarbe ale sectoarelor minei; în cazul transportului generalizat cu benzi, benzile de sector trebue să alimenteze banda colectoare din planul inclinat principal de sector, cu care se ajunge la orizontul principal de transport; prin orizontul principal trebue să se facă transportul la puţul (respectiv la planul inclinat) de extracţie; în general, orizontul principal de transport trebue să fie organizat la baza etajului pe care-l deserveşte; se evită transbordarea încărcăturilor dintr'un sistem de utilaj în altul (excepţiuni: transbordarea depe bandă în vagonete, şi din vagonete în skipul puţului); alimentarea unui etaj cu materiale se face prin galeria superioară de aeraj a etajului. Transportul subteran se adaptează căilor de transport (depinde, de ex., de inclinarea faţă de orizontală), debitului de transportat (astfel încât utilajul să fie utilizat în plin), naturii materialului de transportat (de ex., pentru cărbuni, se vor aplica procedee prin cari nu se fărâmă bulgării, etc.), energiei disponibile (electrice, pneumatice, etc.), normelor de tehnică a securităţii (în minele grizutoase se va evita locomotiva cu troleu, etc.).

Organizarea transportului minier trebue să asigure degajarea continuă a fronturilor de lucru, de substanţele minerale utile sau sterile extrase, şi aprovizionarea la timp a acestor fronturi cu materialele necesare. În minele cu transport intens se organizează, pe căile principale de transport, un serviciu de dispeceri, dotat cu mijloace electrice şi acustice de semnalizare şi telecomunicaţie, cu cari se dirijează după un plan mişcările trenurilor. Buna organizare şi funcţionare a transportului minier e o condiţiune indispensabilă a aplicării „graficului" ciclic şi a mecanizării abatajului fronturilor de lucru.

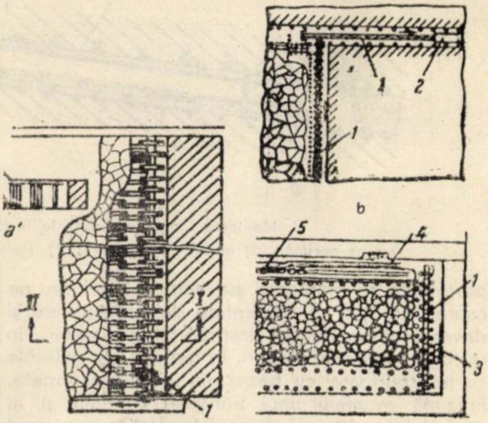
După gradul de înlocuire a efortului muscular (uman sau animal) în efectuarea transportului minier, acesta poate fi: nemecanizat (şi anume manual sau hipomobil), semimecanizat şi mecanizat. Transportul manual se aplică în cazuri cu totul excepţionale, când se transportă cantităţi mici, la distanţe foarte scurte (cu roaba, cu vagonete împinse de oameni, etc.). Transportul semimecanizat foloseşte utilaj simplu, manipulat manual (frâne manuale, vârtejuri, scocuri fixe, etc.). Transportul mecanizat foloseşte utilaj de diferite construcţii, la care intervenţia omului se reduce la supraveghere. Transportul minier fiind exprimat în tone-kilometru (brute sau utile), luate în total sau raportate la tona extrasă, procentul de tone-kilometru transportate mecanizat, faţă de tonele-kilometru totale transportate, indică gradul de mecanizare al transportului minier.

După direcţia faţă de orizontală a lucrării miniere prin care se efectuează, transportul minier poate fi transport orizontal, transport pe inclinare, sau transport vertical. Transportul orizontal se face în galerii, de-a-lungul fronturilor orizontale de abataj (indiferent de metoda de exploatare), la rampele puţurilor, etc.; el poate fi: manual sau hipomobil, semimecanizat, mecanizat. Transportul pe inclinare se face în suitori, pe plane inclinate, prin puţuri inclinate, la fronturi inclinate de abataj, etc.; el poate fi semimecanizat sau mecanizat şi, foarte rareori, manual. Transportul vertical se face în puţuri; e mecanizat, rareori semimecanizat şi, cu totul excepţional, manual.

După sensul în care se efectuează, transportul minier poate fi descendent sau ascendent. La transportul minier descendent, substanța minerală abatată circulă încărcată în vagonete, pe benzi, sau prin simplă cădere. Se realizează semimecanizat (pentru debite și inclinări mici), mecanizat (în general) sau nemecanizat, prin gravitație (fie prin căderea simplă a substanței minerale utile de-a-lungul frontului de abataj sau al suitorii cu inclinare peste cca 30°, fie prin circulația vagonetelor în josul planelor inclinate, datorită greutății proprii). La transportul minier ascendent, substanța minerală abatată circulă de jos în sus, prin mijloace semimecanizate sau mecanizate. În general, transportul până la orizontul principal de transport e descendent, iar pe planele sau în puțurile principale de extracție, e ascendent. —

Clasificarea transportului minier după locul de lucru (calea de transport) e aproape aceeași ca și clasificarea utilajului folosit; din acest punct de vedere, se deosebesc: transport de-a-lungul frontului de abataj, transport în galerii, transport în suitori, transport pe plane inclinate și transport pe puț.

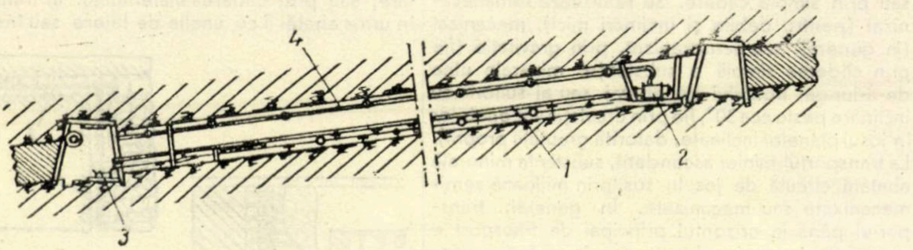
Transportul de-a-lungul frontului de abataj se face, în cazul fronturilor inclinate cu mai mult decât cca 30°, descendent, prin simplă cădere, fie în scocuri (jghiaburi) fixe de tablă sau de lemn căptușit cu tablă (la inclinări de cca 30°, pentru material de transportat mărunt și umed), montate paralel cu frontul și cari se deplasează împreună cu acesta, fie direct pe culcuș (la inclinări peste 40°); în cazul fronturilor lungi se intercalează în jghiaburi șicane, pentru micșorarea vitesei materialului în acestea (v. sub Scoc fix). — În fronturile cu inclinarea sub cca 30°, transportul de-a-lungul frontului de abataj poate fi nemecanizat sau mecanizat. Transportul nemecanizat, manual, se face cu sanie, trasă pe tălpi de scânduri sau direct pe vatră (exploatare primitivă, cu productivitate foarte mică, la fronturi cu producție foarte mică), pentru inclinări de cel mult 10···15° și numai descendent. La fronturi orizontale, transportul manual se face cu roabe (pentru distanțe scurte și producție mică) sau cu vagonete (pentru abataje-cameră sau fronturi scurte, în cazul exploatării zăcămintelor medii sau groase prin felii orizontale cari comunică, prin suitori, cu orizontul de bază). — Transportul mecanizat se face: cu scocuri oscilante (v.), montate paralel cu frontul și înaintând împreună cu el (la front lung, când scocul se încarcă simultan pe toată lungimea), sau perpendicular pe front (la front scurt, abataj-cameră, când scocul se încarcă numai dintr'un singur punct); cu transportoare cu bandă (v.) de cauciuc, montate paralel cu frontul și înaintând împreună cu el (la front lung), pentru transport ascendent la inclinări până la 15···20° (cu stațiunea de acționare la capătul de sus), transport descendent pentru inclinări până la 14° (stațiunea de acționare la capătul de jos) și pentru fronturi orizontale (pentru inclinări peste 6°, stațiunea de acționare trebue înzestrată cu frână); cu transportoare cu raclete (v. fig. I), montate paralel cu frontul și înaintând împreună cu el (transportorul e încărcat simultan pe toată lungimea, de minerii așezați în lungul său, prin lopătare, sau prin căderea materialului în transportor, în urma abatării cu unelte de tăiere sau împușcare la front lung, sau într'un singur punct, de încărcătorul automat al combinei, al plugului sau al mașinii de havat), sau perpendicular pe front și lungindu-se pe măsură ce frontul se deplasează (front scurt și abataje-cameră, transportorul încărcându-se într'un singur punct, prin lopătare sau prin cădere directă, în urma împușcării materialului) pentru transport ascendent la inclinări până la 30° (până la 70° se folosesc transportoare cu raclete speciale), pentru transport descendent la inclinări până la 25° (între 25 și 50° inclinare, transportorul se transformă în descensor); cu transportoare cu screper, la strate foarte subțiri, cu mică inclinare și cu producție mică (când cutia screperului, trasă de cablul troliului, circulă într'un jghiab montat paralel cu frontul abatajului, în care minerii, așezați de-a-lungul jghiabului, lopătează cărbunele) sau în exploatarea zăcămintelor groase de minereu (când screperul e folosit la transportul minereului abatat, până la rostogolul de evacuare, și al materialului de rambleu, dela suitoarea-rambleu, în spațiul de umplut).



I. Scheme de dispoziție a transportoarelor în abataj. a) instalarea unui transportor cu raclete în abataj; a') secțiune I-I; b) instalarea unui transportor cu raclete în abataj și în galerie; c) instalarea transportoarelor la înaintarea galeriilor cu front lung; 1) transportor cu raclete; 2) transportor cu bandă; 3) mașină de havat; 4) scoc oscilant sau transportor cu raclete; 5) cale ferată cu vagonete.

Mecanizarea transportului în abataje asigură o producție mare a fronturilor de lucru. În general, un front de abataj e deservit de cel puțin două transportoare: unul de-a-lungul frontului și, al doilea, în galeria colectoare.

Transportul în galerii se face cu transportoare cu bandă (v.) de cauciuc sau metalică, cu transportoare cu bandă articulată (v.), cu scocuri oscilante (v.) [sau cu cale ferată de mină. Transportoarele se montează pe vatra galeriei sau pe capre. Ele pot fi alimentate dela rostogoale şi deversează materialul transportat în pâlnii, în rostogoale sau în silozuri. În general, pe galeriile cu transportoare cu benzi nu circulă vagonete. Prezintă avantajul unui transport continuu şi al unui debit mare, şi desavantajele că nu se pot transporta simultan materiale diferite (util, steril, rambleu, etc.), că are nevoie de galerii în linie dreaptă (fiindcă la curbe trebue montată altă bandă în serie).



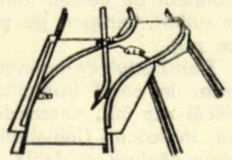
II. Montarea scocurilor oscilante în abatajele stratelor subţiri puţin inclinate.
1) scoc oscilant; 2) motor de acţionare; 3) transportor cu raclete; 4) conducte de aer comprimat.

Transportul cu scocuri oscilante se utilizează în acelaşi mod ca şi transportul cu bandă, cu diferenţa că lungimea coloanei de scocuri e limitată de posibilitatea menţinerii pantei jghiaburilor. Se utilizează pentru lungimi scurte de transport (v. fig. *II*).

La transportul pe cale ferată, galeriile se amenajează cu cale ferată simplă, cu cale dublă, sau cu cale simplă cu dublări pentru încrucişarea din loc în loc a trenurilor (la transport intens, dacă roca nu permite excavaţii mari pentru instalarea căii ferate duble, se sapă galerii simple paralele, pentru transport în sens unic). Şinele de cale ferată de mină au profiluri de 7···18 kg/m. Traversele sunt uneori de lemn de mină şi, de obiceiu, de molid sau de stejar; pentru înaintări sau pentru căi ferate provizorii se pot folosi traverse metalice. Traversele se pun în pat de rocă fărâmată (în galerii secundare sau subetaj), sau pe cel puţin 20 cm balast, în galerii principale. Calea se aşază lateral faţă de axa galeriei, ca să permită amenajarea spaţiului pentru circulaţia personalului. Ecartamentele cel mai mult folosite sunt: 500, 600, 630, 760, 790 şi 900 mm. Declivitatea obişnuită a căii ferate subterane e de 4···5$^0/_{00}$ (în cazul galeriilor cu canal pentru scurgerea apei provenite din rambleierea hidraulică, până la 7$^0/_{00}$). Raza minimă a căii la curbe e dată de relaţia:

$$R=0{,}0014\cdot b\sqrt{\frac{rt}{\Delta e}},$$

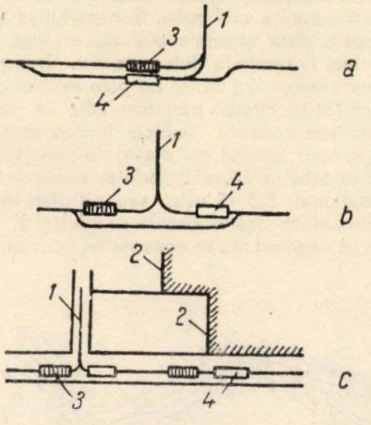
în care b e distanţa dintre osiile vehiculului, r e raza roţii, t e înălţimea buzei bandajului, Δe e supralărgirea ecartamentului. În galeriile de abataj sau pe căile locale de rulaj, unde vagonetele circulă unul câte unul şi la intervale relativ mari, şi capacitatea lor nu depăşeşte 1000 l pentru cărbuni şi 800 l pentru minereuri, încrucişarea se poate face pe platuri (plăci) de oţel turnat cu grosimea de 10···30 mm, fixe sau învârtitoare; în general, încrucişerile de cale se fac însă cu macazuri cu ace fixe sau cu ace mobile; în cazuri particulare (de ex. la trecerea vagonetelor de pe o cale pe alta, la evacuarea rapidă a rocei în timpul săpării unei galerii) se folosesc macazuri prin suprapunere (v. fig. *III*), cari sunt constituite din două bucăţi de tablă, articulate între ele printr'o balama în Z şi pe cari sunt montate ace (manevrate de o tijă sub fiecare tablă) şi şine cari se racordează cu calea. Pentru circuitele dela rampele puţurilor, pentru gări subterane şi la suprafaţă, şi pentru căi principale de transport există tendinţa de automatizare a macazurilor, comanda acelor lor efectuându-se chiar de vehiculul care rulează; automatizarea se realizează stereomecanic sau pneumatic. Pentru uşurarea schimbării vagonetelor, în cazul încărcării rapide a rocei împuşcate la săparea galeriilor, se folosesc transbordoare.



III. Macaz prin suprapunere.

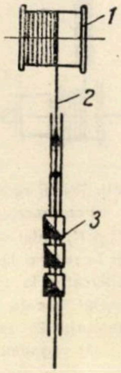
Transportul pe cale ferată se efectuează cu vagonete, cari se încarcă manual sau mecanizat la front, sau prin căderea materialului din rostogol sau din pâlnia transportorului cu bandă sau kratzer. Vagonetele se aduc la punctul de încărcare goale, câte unul; apoi sunt dirijate la locul unde sunt cuplate în trenuri de vagonete pline; aceste trenuri trebue evacuate la puţuri, plane inclinate, etc. şi înlocuite cu trenuri de vagonete goale, la punctele din cari se alimentează frontul de lucru cu vagonete goale.

Tracţiunea vagonetelor în mină se poate face manual, cu animale, sau mecanizat. Tracţiunea manuală e un mijloc înapoiat, care se mai aplică în minele nedesvoltate sau în galerii secundare, întortochiate (zăcământ neregulat); se limitează până la vagonete de 1000 l şi reclamă cale cu pantă de echilibru. Un transportator poate împinge numai un singur vagonet (e strict oprit să tragă) şi poate realiza în opt ore cel mult 6···10 t/km utile. Împingerea manuală a vagonetelor se poate realiza în condiţiuni satisfăcătoare până la 300···400 m, putându-se transporta cel mult 35···45 t pe post şi om. La tracţiunea animală se folosesc cai, cari trag convoaie de vagonete. Forţa de tracţiune normală a unui cal depinde de greutatea lui. În schimbul de opt ore, cu un cal de 450 kg se pot parcurge 30 km, iar cu unul de 250 kg, 20 km. Convoaiele pot fi de 8···10 vagonete (de 1 t brutto), pentru cale bine îngrijită sau fără curbe. Un cal poate transporta, în medie, 35 t km/schimb. Tracţiunea cu cai tinde să fie înlocuită cu tracţiunea cu locomotive. — Tracţiunea mecanizată se face cu locomotive, cu cablu şi cu lanţ fără fine. Tracţiunea cu locomotive în galerii a convoaielor de vagonete (trenuri), care tinde să fie generalizată cel puţin pe galeriile principale de transport, prezintă următoarele avantaje: viteză mare de deplasare a trenurilor (până la 12 km/h); convoaie lungi de vagonete; posibilitatea de folosire a vagonetelor cu capacitatea până la 5 t. Pentru reducerea la minimum a timpului de manevră a locomotivelor trebue să existe un număr suficient de mare de puncte de formare a trenurilor (rampe, gări, rostogoale), cu căi separate pentru vagonete pline şi goale, şi cu o cale pentru degajarea locomotivei (circuit, cale paralelă, etc.). Pe căile secundare de front de abataj se folosesc locomotive uşoare, de 2···5 t; pe căile principale de sector (subetaj), locomotive mijlocii, de 5···10 t; pe căile principale de transport de etaj, locomotive grele, de peste 10 t. Pe căile bine aerisite, fără pericol de grizu se pot folosi locomotive electrice cu troleu sau cu ardere internă; pe căile secundare de abataj, cari pot avea grizu, se folosesc locomotive electrice cu acumulatoare, sau locomotive cu aer comprimat sau cu motoare Diesel. În galeriile în cari circulă locomotive cu motoare cu ardere internă, sunt necesari, pentru fiecare locomotivă, câte 100 m³/min aer de aerisire în plus. Transportul cu locomotive trebue organizat astfel, încât locomotivele să fie folosite în plin pentru transport. Pentru aceasta trebue reduse la minimum manevrele, iar circulaţia locomotivelor trebue să se facă după grafice şi să fie dirijată de dispeceri (v. fig. IV). Între staţiile de încărcare şi diferitele gări sau rampe trebue să existe legătură telefonică, completată cu semnalizare optică şi acustică.

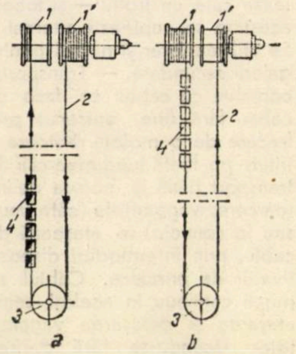


V. Scheme de linii de garaj în punctele de schimb „plin-gol". a) şi b) la planul inclinat; c) în punctul de încărcare din abataj şi dela planul inclinat; 1) linie pe plan inclinat; 2) abataj; 3) vagonet plin; 4) vagonet gol.

La tracţiunea cu cablu, vagonetele sunt trase de cablu, care e antrenat de un troliu. Transportul se face intermitent (discontinuu) sau continuu. La transportul intermitent (discontinuu) cu cablu, vagonetele (câte unul sau în convoiu) se acaţă de cablu şi sunt trenate, adică trase de cablu, când acesta e antrenat de toba de înfăşurare a troliului (electric sau pneumatic); după ce vagonetele au atins poziţia limită pe cale, se opreşte troliul şi se face manevra pentru începerea unui nou transport. Transportul se realizează prin trenaj simplu, prin trenaj cu cablu cap-cablu coadă sau prin trenaj cu cablu şi contracablu. La trenajul simplu pe toba unui troliu (v. fig. V), după fiecare tracţiune se opreşte troliul, se descaţă vagonetele, şi cablul e derulat până la vagonetele cari trebue transportate în repriza următoare. Trenajul simplu se aplică pentru manevre locale de vagonete, la punctele de încărcare din rostogoale, rampe de puţuri, etc. Distanţa maximă de transport e de 100 m (rar până la 300 m); troliile de 10···15 CP se montează pe vatră; cele de 2 CP se montează pe stâlpi sau sub grindă; vitesa e de 0,7 m/s. La

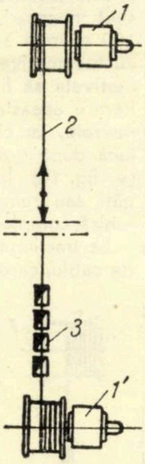


V. Trenaj simplu. 1) toba troliului; 2) cablu de trenaj; 3) vagonet.

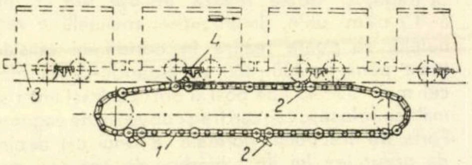


VI. Trenaj cu cablu cap—cablu coadă. a) şi b) trenajul convoiului în cele două sensuri opuse; 1) şi 1') tobe antrenată şi liberă, alternativ la transportul în cele două sensuri; 2) cablu de trenaj; 3) moletă de întoarcere; 4) şi 4') vagonet gol, respectiv plin.

trenajul cu cablu cap-cablu coadă (v. fig. *VI*), convoaiele de 50···100 de vagonete se acață la fiecare cap de câte un cablu înfășurat pe câte o tobă a unui troliu, unul dintre cabluri trecând peste o moletă așezată la celălalt capăt al distanței de transportat. Tobele troliului se pot cupla alternativ pe axa motoare. Transportul se realizează alternativ, dela troliu la moletă și invers (cale simplă sau dublă), cu vitesa până la maximum 20 km/h, pe distanțe până la câțiva kilometri. Se utilizează rar, numai pentru galerii secundare. La trenajul cu cablu și contracablu (v. fig. *VII*), analog ca principiu cu sistemul precedent, la fiecare extremitate a distanței de transport se instalează câte un troliu — și tobele acestora se cuplează alternativ. Se utilizează rar și numai pentru galerii secundare. — Transportul continuu cu cablu se face cu cablu fără fine, antrenat prin frecare de o moletă motoare și întins pe toată lungimea căii de transport până la moleta de întoarcere; vagonetele (câte unul, sau în convoiu) se atașează de cablu, prin intermediul dispozitivelor de prindere. Cablul se mișcă continuu în același sens, atașarea și detașarea vagonetelor făcându-se fără oprirea cablului. Vitesa vagonetelor e până la 1,5 m/s; distanțele de transport sunt până la câțiva kilometri. Poate deservi simultan mai multe puncte cu vagonete goale sau poate colecta dela mai multe puncte vagonete pline, putând transporta până la 100 t/h. Instalația mecanică cuprinde următoarele părți: un troliu de acționare cu roată motoare cu fricțiune simplă sau cu clește; o stație de întoarcere a cablului, o stație de întindere a cablului și role de conducere. Cablul poate fi întins pe galerii sinuoase (v. fig. *VIII*). Sistemul de tracțiune cu cablu fără fine tinde să fie înlocuit pretutindeni cu tracțiunea cu locomotive. La tracțiunea cu lanț fără fine, elementul de transport e un lanț (calibrat sau Gall), antrenat de o roată motoare; de lanț sunt prinse piese speciale (cățel), cari ajung până la nivelul osiilor de vagonete, pe cari le împing (v. fig. *IX*). Lanțul e condus de role și e ghidat între două șine de fier profilat. Instalația mecanică e analoagă cu cea pentru cablu fără fine. Se folosește pe distanțe scurte, pentru manevra vagonetelor la punctele de încărcare (rostogoale) sau la rampele puțurilor.



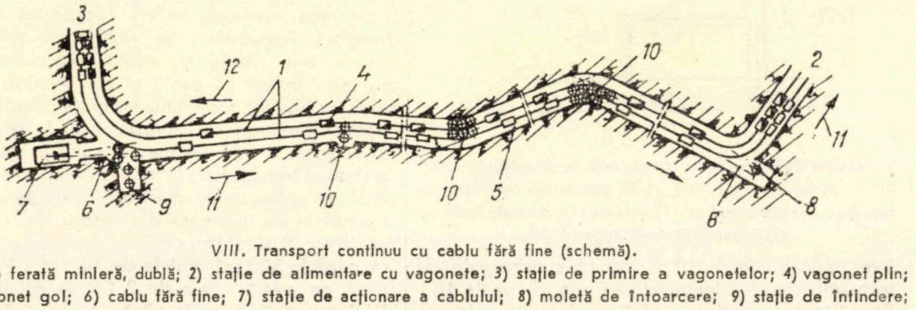
VII. Trenaj cu cablu și contracablu.
1) și 1') troliu cuplat și în rotație liberă, alternativ la transportul în cele două sensuri; 2) cablu; 3) vagonet.



IX. Schema mecanismului de acționare, la tracțiunea cu lanț fără fine.
1) lanț articulat cu cățel; 2) cățel basculant; 3) vagonet; 4) piesă de antrenare prin cățel, solidară cu cadrul vagonetului.

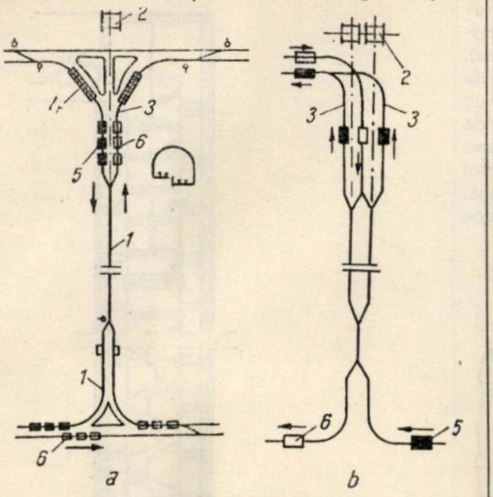
Transportul în suitori se efectuează descendent, prin căderea materialului în rostogoale. Materialele cari servesc la săparea (de jos în sus) și la susținerea unei suitori se transportă manual (cu vârtejul) sau mecanizat (cu trolii mici, de 2 CP, cu tobă unică, acționate electric sau pneumatic).

Transportul pe plane inclinate (v. Plan inclinat) se efectuează ascendent sau descendent, cu cale ferată, cu cale ferată și cablu (simplu), cu cale ferată și cablu fără fine, cu cale ferată și lanț fără fine, și cu transportoare cu bandă. La transportul cu cale ferată și cablu, vagonetul e tras (câte unul sau în convoiu) de un cablu antrenat de toba de înfășurare a unui troliu. Transportul se face între rampele dela capetele planului inclinat, sau între acestea și rampele intermediare. Transportul se poate efectua (v. fig. X) pe plan inclinat cu simplu efect (când circulă pendular câte un singur vagonet sau convoiu încărcat într'un sens și apoi gol, în sens invers), pe o singură cale (se folosesc trolii cu tobă unică, realizându-se vitese de 1···2 m/s; excepțional, 3,5···5 m/s) sau pe plan inclinat cu dublu efect (când circulă pendular și simultan câte un vagonet sau un convoiu încărcat într'un sens,

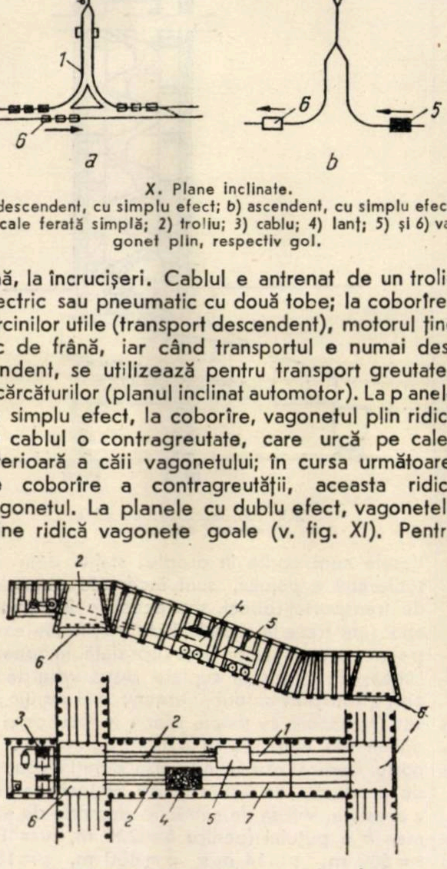


VIII. Transport continuu cu cablu fără fine (schemă).
1) cale ferată minieră, dublă; 2) stație de alimentare cu vagonete; 3) stație de primire a vagonetelor; 4) vagonet plin; 5) vagonet gol; 6) cablu fără fine; 7) stație de acționare a cablului; 8) moletă de întoarcere; 9) stație de întindere; 10) grup de role de ghidare, la curbe; 11) și 12) sensul de circulație al vagonetelor goale, respectiv al vagonetelor pline.

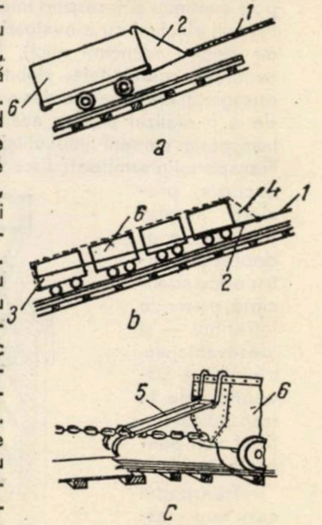
și un altul, gol, în sens contrar). În acest caz se folosesc două căi ferate obișnuite sau trei șine constituind trei căi și la cari se adaugă o a patra șină, la încrucișeri. Cablul e antrenat de un troliu electric sau pneumatic cu două tobe; la coborîrea sarcinilor utile (transport descendent), motorul ține loc de frână, iar când transportul e numai descendent, se utilizează pentru transport greutatea încărcăturilor (planul inclinat automotor). La planele cu simplu efect, la coborîre, vagonetul plin ridică cu cablul o contragreutate, care urcă pe calea interioară a căii vagonetului; în cursa următoare, de coborîre a contragreutății, aceasta ridică vagonetul. La planele cu dublu efect, vagonetele pline ridică vagonete goale (v. fig. *XI*). Pentru controlul vitesei vagonetelor cari coboară prin greutate proprie pe planul inclinat automotor, frânarea este efectuată cu ajutorul unei roți (pentru cablu) cuplate cu o roată cu frână cu bandă. La planele cu debit de extracție mare, rampele au amenajare specială, cu circulație prin gravitație sau în sens unic. Pentru securitatea muncii nu se permite circulația personalului pe plane inclinate, în timpul transportului cu vagonetele. Prinderea vagonetelor de cablu (v. fig. *XII*) poate fi asigurată cu cârlige de oțel sau cu hamuri de cablu, cari îmbrățișează întregul convoiu. Se mai prevăd opritori acățate de vagonete, cari se înfig în traverse, pentru a le opri când se rupe cablul de tracțiune. La transportul cu cale ferată și cablu fără fine, aranjamentul e identic cu cel dela transportul cu cablu fără fine pe galerii. Transportul poate fi ascendent sau descendent (numai cu plane automotoare). Se efectuează cu vitesa de 1 m/s. — La transportul cu cale ferată și lanț fără fine, aranjamentul e identic cu cel dela transportul cu lanț fără fine în galerii. Se utilizează la compensarea diferențelor de nivel, la circuitele puțurilor sau ale rampelor. Acățarea vagonetelor și împingerea lor se fac complet automat. Transportul cu transportoare se efectuează ascendent (cu transportoare cu raclete, la inclinări până la 30°; cu transportoare cu bandă de cauciuc, între 18 și 30°, în funcțiune de granulația și de umiditatea materialului, cu transportoare cu bandă metalică cu cutii până la 70°) sau descendent (cu descensoare cu raclete, discuri, etc. până la 25⋯30°, sau, excepțional, până la 50°). Peste ±6°, capul de acționare trebue să aibă frână. Amenajarea transportului pe plane inclinate cu transportoare cu bandă se face analog cu amenajarea aceluiași sistem de transport pe galerii. Transportul cu transportoare cu benzi pe plane inclinate e mai sigur decât transportul pe cale ferată. Prezintă desavantajul că nu poate fi utilizat pentru materiale mari (lemne, stâlpi metalici, etc.) și nu se poate realiza transportul simultan al diferitelor sorturi de produse (util, steril, rambleu, etc.). În general, planele principale deservite de transportoare asigură și circulația personalului și sunt dublate cu un plan cu cale ferată simplă, pentru materiale.



X. Plane inclinate.
a) descendent, cu simplu efect; b) ascendent, cu simplu efect; 1) cale ferată simplă; 2) troliu; 3) cablu; 4) lanț; 5) și 6) vagonet plin, respectiv gol.



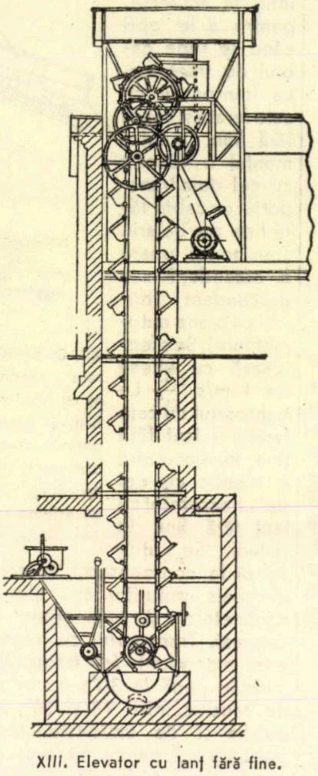
XI. Plan inclinat ascendent, cu dublu efect.
1) cale; 2) cablu; 3) stație de acționare cu troliu cu două tobe; 4) și 5) vagonet plin, respectiv gol; 6) plat.



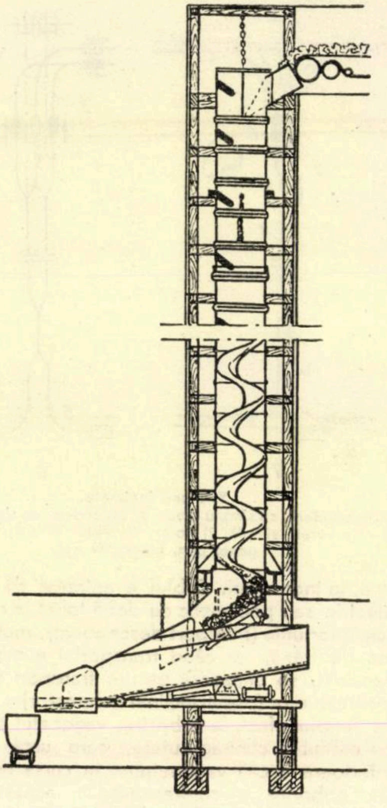
XII. Dispozitive de prindere și asigurare a vagonetelor pe plan inclinat.
a) cu legătură dublă; b) cu cârlig și ham de cablu, respectiv lanț de siguranță; c) asigurare prin opritoare cu cârlige; 1) cablu sau lanț; 2) legătură cu cârlig; 3) ham de cablu; 4) lanț de asigurare; 5) opritor cu cârlige; 6) vagonet.

Transportul pe puţ serveşte la ridicarea sau la coborîrea materialelor şi a personalului între diferitele rampe (orizonturi) ale puţului. După direcţia axei puţului, se deosebesc: transport prin puţ vertical şi transport prin puţ inclinat. El poate fi transport continuu şi transport intermitent (discontinuu). Primul, efectuat cu elevatoare, se foloseşte rar (de ex. pentru adâncimi mici). Prezintă următoarele avantaje: continuitate, debit mare, economie de energie, şi următoarele desavantaje: imposibilitatea de a fi realizat pentru adâncimi mari; nu se pot transporta oameni sau utilaje; întreţinere greoaie. Transportul intermitent (discontinuu), utilizat aproape exclusiv, prezintă avantajele că se adaptează pentru orice adâncime, e uşor de întreţinut — şi desavantajele că implică discontinuitate în transport şi secţiuni mari pentru puţuri.

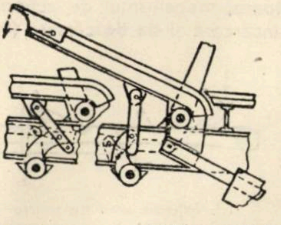
Transportul continuu ascendent prin puţuri verticale se efectuează cu elevatoare verticale pentru adâncimi de puţ până la 65 m şi debite până la 200 t/h (v. fig. *XIII*). Pentru transport descendent se utilizează descensoare cu lanţ fără fine, cu palete, cari se rabat la trecerea prin brâul descendent, pentru încărcare cu material de transportat (în special cărbuni) şi se strâng lângă lanţ la trecerea prin brâul ascendent (se utilizează pentru debite până la 300 t/h, la adâncimea de maximum 100 m). Un dispozitiv analog poate fi adoptat pentru transportul lemnului de mină prin puţurile auxiliare. Se folosesc şi tuburi descensoare (v. fig. *XIV*) cu elice (cilindri verticali de tablă cu diametrul de 1··1,5 m, în cari se montează un scoc elicoidal, pe care cărbunele alunecă cu vitesa de 1,5 m/s), pentru adâncimea maximă de 250 m şi debitul de 300 t/h.

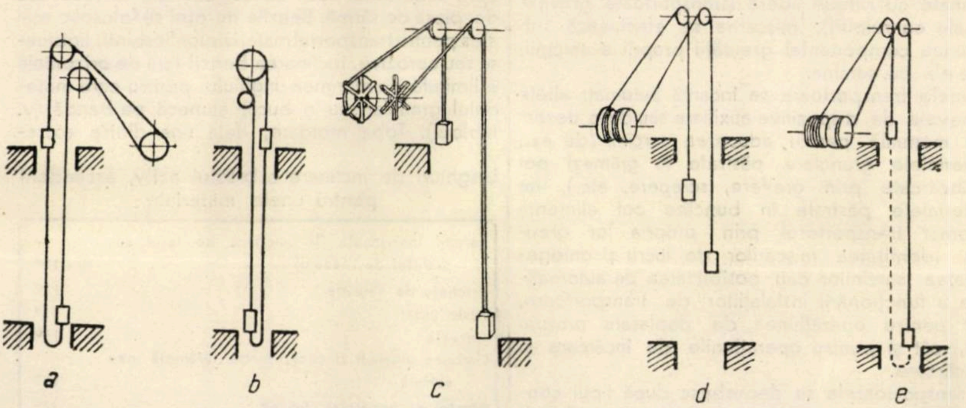

XIII. Elevator cu lanţ fără fine.

Transportul intermitent (discontinuu) prin puţuri verticale se efectuează cu vase speciale (v. Colivie, Skip, Chiblă), suspendate de cabluri cari trec peste moletele din turnul puţului şi se înfăşură pe organele de înfăşurare ale maşinii de extracţie.


XIV. Tub descensor cu elice.

Vasele sunt oprite în dreptul staţiei dela rampa subterană a puţului, sunt încărcate cu materialul de transportat (direct, sau acesta e în vagonete), apoi sunt trase la suprafaţă de maşina de extracţie şi sunt oprite la rampa dela suprafaţă. În general, la aceeaşi maşină sunt cuplate două vase de transport (transport cu dublu efect); mai rar, un singur vas (transport cu simplu efect, în locul celui de-al doilea vas ataşându-se o contragreutate). Transportul vertical discontinuu prin puţuri e condiţionat de producţia de extras şi de adâncimea maximă a acestuia. Vitesa de extracţie depinde de adâncimea h a puţului (pentru $h=200$ m, $v=10$ m/s; $h=500$ m, $v=14$ m/s; $h=800$ m, $v=18$ m/s; $h=1000$ m, $v=20$ m/s). În vederea reducerii timpului de cordaj (v. sub Maşină de extracţie), se micşorează timpul de oprire, împingând vagonetele în colivii cu dispozitive mecanice cu cărucioare de împins, acţionate cu lanţ, cu cablu sau cu piston şi racordând legătura dintre rampă şi podeaua coliviei fără manevre, cu ajutorul podurilor basculante (montate pe ambele părţi ale rampei), (v. fig. XV). Tot pentru reducerea timpului de oprire, rampele puțurilor au dispozitive de divizare mecanică a trenurilor de vagonete în grupuri, cu numărul de vagonete cari încap într'un etaj. Pentru reducerea la minimum a timpului de manevră la rampe, acestea se amenajează în circuite (v. Rampă), în cari vagonetele rulează în sens unic. Pentru a asigura siguranța extracției și securitatea transportului persoanelor se ia, pentru coeficientul de siguranță admis în calculul cablului, valoarea 8, când sarcina e maximă pentru extracție de materiale, și valoarea 10, când sarcina e maximă pentru transportul de persoane. Principalele scheme de extracție prin puțuri (v. fig. XVI) sunt: cu înfășurarea cu tobe cilindrice (cu sau fără cablu de echilibru); cu înfășurarea cu tobe conice sau cilindroconice, cu roată de fricțiune; cu bobine (v. Mașină de extracție, sub Mașini miniere).


XV. Mecanismul podului basculant de trecere a vagonetului de pe calea rampei pe calea coliviei.



XVI. Schema de extracție prin puțuri.
extracție cu roată de fricțiune; b) extracție cu roată de fricțiune montată în locul moletei; c) extracție cu bobine; d) extracție cu tobe cilindrice, fără cablu de echilibru; e) extracție cu tobe cilindrice și cablu de echilibru.

Transportul prin puțuri sau pe plane inclinate e posibil numai dacă între rampe și mașina de extracție există un sistem de semnalizare prin care cuplătorii dela rampă comunică mecanicului manevrele pe cari trebue să le execute cu mașina de extracție. Cele mai importante sisteme de semnalizare sunt: semnalizarea acustică (cu țevi, până la 100 m; prin clopote, trase cu sârme; prin clopote acționate electric; cu sirene sau claxoane electrice) și semnalizarea optică (lămpi obișnuite sau colorate, sau cadrane luminoase); în general, se utilizează ambele sisteme de semnalizare.

Transportul prin puțuri inclinate se execută ca și cel pe plane inclinate.

1. **Transportabil** [передвижной, перемещаемый; transportable; transportfähig, transportabel; transportable; szállítható]. *Gen.*: Calitatea unui obiect sau a unui sistem tehnic (mașină-unealtă, dispozitiv, etc.) de a fi construit special pentru a putea fi deplasat, cu ajutorul unui vehicul, la locul de lucru, spre deosebire de obiectele sau sistemele tehnice portative, cari pot fi deplasate de un om. Exemple: grupurile electrogene montate pe autocamion, grupurile motor-compresor montate pe cadru cu roți (tractat), etc.

2. **Transportat**, utilaj de ~ și de ridicat. V. Utilaj de transportat și de ridicat.

3. **Transportor** [транспортер; reporteur; Umdrucker; transferer; átnyomó]. *Arte gr.*: Lucrătorul care execută lucrări de transport (v.) într'o întreprindere poligrafică.

4. **Transportor** [транспортер; transporteur; Förderer; conveyor; szállítómű, transzporteur]. *Tehn.*: Instalație de transport continuu (v. sub Transportat, utilaj de ~ și de ridicat), stabilă sau mobilă, care servește la deplasarea sarcinilor pe o traiectorie determinată, prin acționarea mecanică continuă a organului lor activ. În general, transportorul nu e echipat cu mecanisme pentru ridicarea pe verticală a sarcinilor, ci deplasează sarcinile în direcție orizontală sau într'o direcție sub un mic unghiu de inclinare față de planul orizontal; în anumite cazuri, forța de deplasare e o componentă a greutății proprii a sarcinii. Instalațiile de transport continuu în direcție verticală sau apropiată de verticală se numesc elevatoare, ascensoare, mașini de extracție, etc.

Transportoarele servesc, în special, la deplasarea în masă, fie a materialelor granulare sau mărunte, fie a materialelor in formă de bulgări, de exemplu cărbuni, minereuri, ciment, nisip, pământ, pietriș, argilă, așchii metalice, cereale, etc.;

ele sunt folosite și la deplasarea sarcinilor în blocuri. Transportul se poate efectua pentru simpla deplasare a materialelor sau pentru asigurarea plusului de material într'un proces tehnologic de fabricație în lanț.

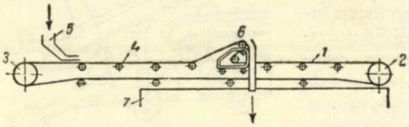
După felul în care mișcarea se transmite sarcinilor, se deosebesc: transportoare cu elemente flexibile de tracțiune și transportoare fără elemente flexibile de tracțiune. Transportoarele din primul grup comportă unu sau mai multe elemente flexibile de tracțiune (cabluri, lanțuri, benzi de transport, etc.), fără fine, cari execută o mișcare continuă, primită dela mecanismul de acționare, transmițând astfel forța necesară pentru deplasarea sarcinilor; acestea pot fi: transportoare la cari elementul de tracțiune constitue în același timp și organul care poartă sarcina, și transportoare cu organe purtătoare (portante) speciale. Transportoarele din grupul al doilea (de ex. transportorul cu role) nu au elemente flexibile de tracțiune, forța necesară pentru deplasarea sarcinii fiind transmisă prin diferite piese rigide (de ex. rulouri, role, șurub fără fine, etc.); la transportoarele la cari organul purtător e imobil (de ex. un jghiab) sau la transportoarele inclinate cu rulouri libere (transportoare gravitaționale cu rulouri), mișcarea se efectuează sub acțiunea componentei greutății proprii a sarcinii, paralele cu sarcina.

Unele transportoare se încarcă automat; altele au nevoie de dispozitive auxiliare sau de o deservire manuală pentru aducerea sarcinii (de ex., materialele granulare păstrate în grămezi pot fi încărcate prin greifere, screpere, etc.), iar materialele păstrate în buncăre pot alimenta automat transportorul prin propria lor greutate. Identitatea mișcărilor de lucru și omogeneitatea sarcinilor dau posibilitatea de automatizare a funcționării instalațiilor de transportoare, atât pentru operațiunea de deplasare propriu zisă, cât și pentru operațiunile de încărcare și descărcare.

Transportoarele se deosebesc după tipul constructiv, aceeași problemă de transport putând fi rezolvată adeseori în diverse moduri, folosind diferite feluri de mașini. Trebue să se țină seamă de faptul că transportoarele nu trebue să deterioreze sarcinile pe cari le deplasează, că nu trebue să stingherească încăperile sau procesul de producție, că trebue să ofere securitate în exploatare, și să fie economice (atât din punctul de vedere al cheltuelilor de investiție, cât și din cel al cheltuelilor de exploatare).

Exemple de transportoare cu elemente flexibile de tracțiune:

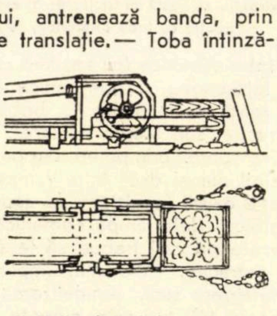
1. **Transportor** cu bandă [ленточный транспортер; transporteur à bandes; Bandförderer; belt conveyor; szalagos szállítómű]: Transportor la care elementul flexibil de tracțiune e o bandă transportoare fără fine (rezemată pe rulouri și acționată mecanic), constituind și organul purtător al materialului transportat, și care e folosit pentru deplasarea sarcinilor în direcție orizontală sau într'o direcție cu inclinare mică față de orizontală. Organele principale sunt: banda transportoare, toba motoare (rulou de antrenare), toba întinzătoare (rulou de întindere), rulourile sustentoare, mecanismul de acționare, dispozitivele de încărcare și de descărcare (v. fig. *I*). — Banda transportoare fără fine, care are un brâu superior și un brâu inferior, poate fi plată sau în formă de jghiab (pentru mărirea debitului de material transportat). Se folosesc: bandă textilă, impregnată sau neimpregnată; bandă de cauciuc, cu inserții textile (de pânză, șnururi sau corzi textile) sau de panglici de sârmă de oțel alămite; bandă de oțel, sub formă de bandă laminată la rece sau de plasă de sârmă. Benzile de oțel se folosesc mai ales pentru transportul materialelor fierbinți, lipicioase sau corozive. Inclinarea benzii față de orizontală e limitată de mărimea unghiului pentru care materialul granular sau în bucăți alunecă pe bandă (v. tabloul). Toba motoare, dela una dintre extremitățile transportorului, antrenează banda, prin frecare, în mișcare de translație. — Toba întinzătoare poate fi așezată la cealaltă extremitate sau pe brâul neîncărcat, și este acționată de un mecanism cu șurub sau de o greutate (v. fig. *II*); ea are palierele ghidate și întinde banda. — Rulourile sustentoare susțin banda, la transportoarele cu benzi plate aceste rulouri fiind cilindri orizontali; la transportoarele cu benzi în formă de jghiab, brâul neîncărcat e susținut de rulouri orizontale, iar brâul activ e



I. Schema unui transportor cu bandă.
1) bandă transportoare; 2) tobă motoare; 3) tobă întinzătoare; 4) rulou sustentor; 5) încărcare; 6) descărcare; 7) schelet de reazem.

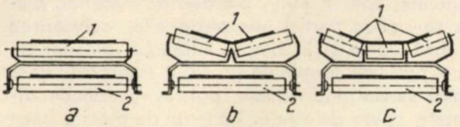
Unghiuri de inclinare a brâului activ, ascendent pentru unele materiale

Sarcini individuale (în funcțiune de felul suprafeței de reazem)	8···10°
Brichete de cărbune	12°
Nisip uscat	15°
Cereale	16°
Cărbune obișnuit și cocs, piatră fărâmată nesortată	18°
Pământ de turnătorie (uscat)	24°



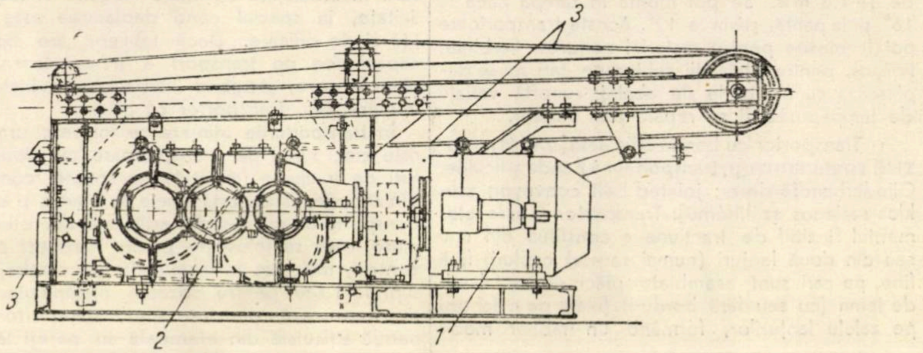
II. Stație de întindere cu contragreutate, pentru transportor cu bandă metalică.

susținut — pe lângă rulourile orizontale — și de rulouri laterale inclinate (v. fig. *III*). De obiceiu, rulourile au paliere cu rulmenți. Uneori, banda transportoarelor pentru sarcini în bucăți mari e susținută de un tablier fix, între rulouri, iar pe margini se montează ghidaje, cari evită căderea de pe bandă a pieselor transportate. — Mecanismul de acționare poate fi constituit dintr'un motor cuplat (printr'un reductor) cu toba motoare (v. fig. *IV*), sau dintr'un motor incorporat în toba motoare (v. fig. V). — Încărcarea se poate face manual, sau cu ajutorul unei pâlnii sau al unui jghiab de încărcare; descărcarea se poate face la extremitatea benzii sau într'un punct intermediar al transportorului, cu ajutorul unui dispozitiv de răzuire sau de abatere. —



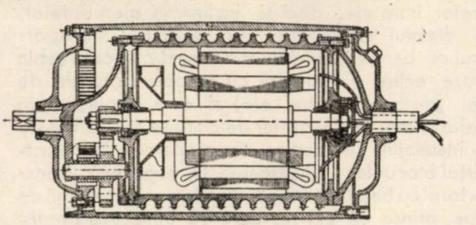
III. Scheme de reazeme cu rulouri, pentru transportoare cu bandă.

a) pentru bandă plată; b) și c) pentru bandă în formă de jghiab; 1) brâul activ al benzii; 2) brâul neîncărcat.



IV. Mecanism (stație) de acționare a transportorului cu bandă de cauciuc, tip ПТУ-30, de construcție sovietică.

1) motor; 2) reductor; 3) bandă de cauciuc.

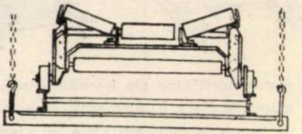


V. Tobă motoare cu două trepte de vitesă, cu motor incorporat.

Transportorul cu bandă stabil se construește pentru lungimi până la 300 m, iar cel deplasabil (v.), pentru lungimi mai mici. E utilizat în magazii, silozuri, mine, șantiere de construcții, etc., la deplasarea materialelor granulare vărsate sau a materialelor ambalate sau în bucăți mari (de ex. colete, saci plini, cărămizi, pietre, etc.). Sin Transportor-bandă.

În transporturile miniere (în subteran) se folosesc, următoarele două tipuri de transportoare: cu bandă de cauciuc și cu bandă de oțel.

Transportorul cu bandă continuă de caucuc are banda cu lățimi cari variază între 500 și 1200 mm; capetele benzii se prind între ele prin vulcanizare, sau cu clame, eclise sau agrafe. Rulourile se montează la distanța de 1500···1800 mm pentru benzi orizontale, sau la 1200 mm pentru benzi în rampă. Mecanismul de acționare se construește: cu tobă motoare unică, la transportoare cu puterea necesară sub 15 CP, montate orizontal pe vetre regulate, cari sunt folosite pentru încărcături lipicioase sau umede; cu două tobe motoare, la transportoare cu puterea necesară mai mare decât 15 CP (cu debite și lungimi variabile), montate pe vetre neregulate și cu inclinarea peste ± 6°, cari sunt folosite pentru încărcături nelipicioase (v. fig. *III*). Tobele sunt învelite cu lemn sau cu pânză, pentru mărirea aderenței. Capul de întindere e constituit dintr'o ramă, care se poate îmbina ușor cu scaunele cu role și care suportă (pe două glisiere) palierele axului tobei de întindere. — Transportoarele cu bandă de cauciuc se pot monta atât pe vatră, cât și pe capre sau pe stive, sau pot fi suspendate de tavan (v. fig. *VI*). Transportoarele inclinate se folosesc pentru transport ascendent pe pante până la 15···20° și pentru transport descendent pe pante până la 14°; la inclinări peste ±6°, mecanismul de acționare trebue să fie înzestrat cu o frână. Condițiunile de bună funcționare sunt: montarea benzii în linie dreaptă; materialul să nu cadă direct din front pe bandă (se folosesc jghiaburi sau scocuri oscilante, cari dirijează materialul în cădere, în direcția și în sen-

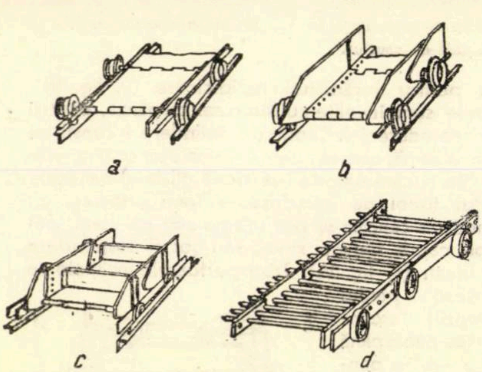


VI. Transportor cu bandă, suspendat.

sul mişcării benzii, cu viteză inferioară acesteia); să transporte şi material mărunt (care formează un strat protector), amestecat cu material mai mare; staţiunile de întindere să fie ancorate; materialul de transportat să nu fie prea dur, colţuros sau prea lipicios; variaţii mici de temperatură şi de umiditate.

Transportorul cu bandă de oţel are elementul purtător compus din tablă de oţel inoxidabil (cu grosimea de 0,8···1,3 mm şi cu lăţimea până la 800 mm), din bucăţi cu lungimea de 20···40 m, cari se îmbină între ele prin nituire; s'au construit benzi de oţel cu lungimea până la 600 m. Toba motoare (învelită cu material cu coeficient mare de frecare) are diametrul de 1000 mm, iar toba întinzătoare are diametrul de 800 mm, întinderea fiind efectuată cu contragreutate şi cu ancore (v. fig. *II*). Scaunele sunt din bucăţi cu lungimea de 4 m; rulourile superioare se montează la 2 m, iar cele inferioare, la 4 m. Acţionarea se face ca la benzile de cauciuc, viteza de transport fiind de 1···1,8 m/s. Se pot monta în rampă până la 16° şi, în pantă, până la 12°. Aceste transportoare pot fi folosite pentru material colţuros, fierbinte, lipicios, pentru instalaţii subterane cari nu se deplasează cu fronturile de abataj; suportă variaţii de temperatură şi se repară prin sudare.

1. **Transportor cu bandă articulată** [пластинчатый транспортер; transporteur à bande articulée; Gliederbandförderer; jointed belt conveyor; csuklos szalagos szállítómű]: Transportor la care elementul flexibil de tracţiune e constituit din unu sau din două lanţuri (numai rareori cabluri) fără fine, pe cari sunt asamblate plăci de metal sau de lemn (cu sau fără borduri), fixate pe plăci sau pe zalele lanţurilor, formând un tablier mobil care poartă sarcina. Lanţurile se reazemă pe role cari rulează pe şine fixe sau, rareori, direct pe ghidaje de alunecare; la capete, lanţurile se înfăşură pe două roţi profilate (pentru lanţuri) motoare şi pe două roţi profilate de întindere, întinderea realizându-se prin mecanism cu şurub.



Elemente purtătoare ale transportoarelor cu bandă articulată. *a*) elemente plate; *b*) elemente cu pereţi laterali; *c*) elemente în formă de cutii articulate; *d*) elemente cu vergele.

Transportorul cu plăci poate fi utilizat pentru simpla deplasare a sarcinilor granulare sau în bucăţi, în direcţie orizontală sau inclinată, sau pentru deplasarea sarcinilor în cursul unui proces de fabricaţie în lanţ. La transportoarele pentru materiale granulare, spre a evita pierderi de material, plăcile se petrec parţial una peste alta, acoperirea menţinându-se şi în timpul înfăşurării plăcilor pe roţile profilate terminale (v. fig.); transportoarele pentru sarcini individuale pot avea plăcile distanţate unele de altele. Tablierul de plăci e uneori protejat cu o căptuşeală raportată, care poate fi metalică, lemnoasă, sau de materiale speciale; transportoarele pot lucra în condiţiuni dificile, de exemplu pentru deplasarea obiectelor grele sau cu acţiune abrazivă puternică, pentru deplasarea lingourilor şi a pieselor turnate fierbinţi, pentru deplasarea fabricatelor printr'o incintă cu temperatură înaltă (de ex. în cuptoare de uscare), etc.

Folosirea lanţurilor ca element de tracţiune permite să se transmită forţe foarte mari, necesare în instalaţiile de mare lungime şi mult solicitate, în special când deplasarea este însoţită şi de ridicare. Dacă tablierul are borduri, capacitatea de transport a transportoarelor cu plăci e mare, atingând 2000 t/h pentru instalaţiile miniere. Sin. Transportor cu plăci.

În transporturile miniere se folosesc următoarele cinci tipuri de transportoare cu două lanţuri de tracţiune (montate pe scaune construite din zăbrele, cari poartă şinele de rulare), şi anume: transportorul cu bandă articulată din elemente plate, care se foloseşte pentru transport pe orizontală, mai ales la instalaţiile de claubaj dela suprafaţă sau pentru dozarea materialului care se evacuează dintr'un siloz; transportorul cu bandă articulată din elemente cu pereţi laterali, care se utilizează, de exemplu, pentru debite mari, pentru dozarea materialului care se evacuează din siloz; transportorul cu bandă articulată din elemente în formă de cutii, care e asemănător cu cel precedent (având însă câte o traversă, dela un perete lateral la altul, la fiecare element) şi care e utilizat pentru transportul pe pante până la ± 35° (construcţii speciale se pot folosi şi în galerii întortochiate, variind poziţia relativă a şinelor între ele, deci şi inclinarea elementelor, în dreptul schimbării de direcţie); transportorul cu bandă articulată din vergele, la care tabla dintre eclise e înlocuită cu vergele rotunde de oţel (distanţate între ele) şi care serveşte, în acelaşi timp, şi ca grătar de ciuruire (se foloseşte în instalaţiile mecanice de preparare, la transportul blocurilor şi încărcarea în vagoane); transportorul cu bandă articulată din elemente în formă de cupe, prinse de eclise, care se utilizează pentru transportul materialelor umede (la inclinări variabile, de 0···90°), pentru descărcarea în diferite puncte (pe un dispozitiv mobil de răsturnare a cupelor, care se poate deplasa după necesitate).

2. **~ cu cărucioare** [тележечный конвейер; transporteur à bande sur roues; fahrbarer Bandförderer; travelling band conveyor; csillés

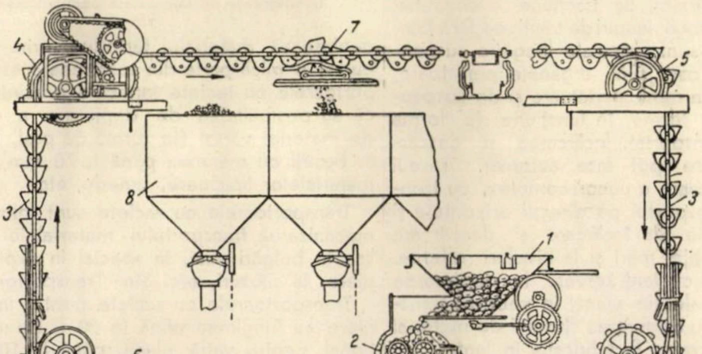
szállitomü]: Transportor la care elementul flexibil de tracţiune e constituit dintr'un lanţ articulat, cu articulaţii verticale, care se înfăşură, în punctele extreme sau de abatere, fie pe roţi profilate sau netede, fie pe ghidaje curbe (pe cari se rostogolesc rulouri montate pe articulaţiile lanţurilor); organul care poartă sarcinile e constituit din cărucioare cari rulează cu platforme. Cărucioarele rulează pe o cale cu şine şi sunt distanţate astfel, încât permit înscrierea în curbe. Mecanismul de acţionare, asemănător celui de antrenare a şenilelor, cuprinde, de cele mai multe ori, un schimbător de viteză sau un variator, pentru reglarea vitesei de transport între anumite limite. Dispoziţia lanţului în un plan orizontal permite folosirea ambelor brâuri ale transportorului ca brâuri active, ceea ce e necesar în unele întreprinderi cu producţie în serie, de exemplu în halele de turnătorie (în cari transportorul poate deservi un ciclu tehnologic complet de turnare). Transportoarele adaptate condiţiunilor de lucru din turnătorii se numesc transportoare de turnătorie.

1. Transportor cu cupe [ковшевой транспортер; transporteur à godets; Becherwerk; bucket conveyor; serleges szállítómű]: Transportor la care elementul flexibil de tracţiune e construit din două lanţuri articulate cu role paralele, între cari sunt montate articulat cupe de tablă (cu secţiunea transversală în V); aceste cupe, cari sunt organele purtătoare, pot oscila şi păstrează aceeaşi poziţie faţă de verticală, pe oricare dintre porţiunile transportorului. Traseul transportorului poate fi cuprins într'un plan orizontal, într'un plan vertical, sau în diferite plane orizontale şi verticale. Mişcarea elementului flexibil de tracţiune e determinată de o pereche de roţi motoare; lanţurile trec peste perechi de roţi de ghidare şi de întindere. Încărcarea materialului se face cu ajutorul unui dispozitiv de încărcare, situat pe partea orizontală a transportorului; descărcarea cupelor se efectuează, de obiceiu, prin răsturnarea forţată a acestora, pe ramura superioară a transportorului (v. fig.).

După felul aşezării cupelor, se deosebesc: transportor cu cupe alăturate (cu margini petrecute) şi transportor cu cupe distanţate. La ultimul, dispozitivul de încărcare e complicat, datorită necesităţii dozării încărcăturii şi intermitenţei alimentării cupelor. Pentru evitarea construcţiei complicate a dispozitivului de încărcare şi pentru micşorarea dimensiunilor cupelor, se utilizează mai mult transportoarele cu cupe alăturate, fără intervale între ele. Uneori, cupele sunt fixate rigid pe lanţuri.

Transportorul cu cupe se foloseşte pentru transportul materialelor granulare.

Faţă de transportoarele cu palete, transportoarele cu cupe prezintă următoarele avantaje: rezistenţele la deplasarea materialului sunt mai mici, fărâmiţarea materialului e redusă, iar descărcarea e simplă şi uşoară; desavantajele lor sunt: încărcarea mai complicată şi preţul lor de cost mai mare.



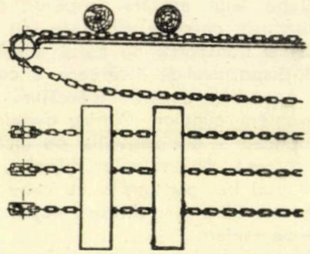
Transportor cu cupe.
1) depozit de material brut; 2) concasor şi staţie de încărcare a transportorului; 3) lanţ cu cupe; 4) mecanism de acţionare; 5) roţi de ghidare; 6) mecanism de întindere; 7) staţie de descărcare a transportorului; 8) siloz de material concasat.

2. ~ cu funii fără fine. *Mine:* Sin. Instalaţie de transport cu cablu fără fine. V. sub Tracţiune cu cablu fără fine şi sub Transport minier.

3. ~ cu lanţ [цепной транспортер; transporteur à chaîne; Kettenförderer; chain conveyor; láncos szállítómű]: Transportor la care elementul flexibil de tracţiune e constituit din lanţuri fără fine, şi care nu are organe speciale purtătoare, pentru sarcini individuale. Se deosebesc transportoare cu lanţuri portante şi transportoare cu lanţuri de tracţiune neportante.

La transportoarele cu lanţuri portante, sarcinile individuale (cari trebue deplasate) se aşază, direct sau prin intermediul unor piese de susţinere simple, pe lanţurile cari constitue elementul flexibil de tracţiune. Primul tip de transportoare e folosit, de exemplu, pentru transportul buştenilor (v. fig.), a căror descărcare se poate face în orice punct în lungul transportorului; al doilea tip e folosit la fabricaţia în lanţ.

La transportoarele cu lanţuri de tracţiune neportante, sarcinile se deplasează, fie prin alunecare pe ghidaje fixe (de ex. pe un jghiab sau pe un tablier), fie prin rulare pe o cale cu şine (pe podeaua încăperii). Acest tip de transportoare e folosit, de exemplu, pentru deplasarea în palier sau pe un plan inclinat, când sarcinile de transportat se încarcă în vagonete sau în cărucioare (cari se aduc apoi deasupra lanţului transportorului, de care sunt acăţate), sau pentru transportul materialului în curs de montare, la fabricaţia în lanţ a autovehiculelor, a tractoarelor, etc.



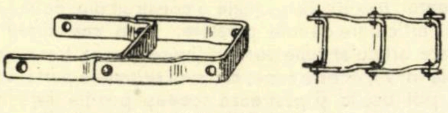
Transportor cu lanţuri de tracţiune, portante, pentru buşteni (schemă).

1. **Transportor cu leagăne** [люлечный транспортер; transporteur à berceaux; Schaukelförderer; cradle conveyor; bölicsős szállítómű]: Transportor la care elementul flexibil de tracţiune e constituit din unu sau din două lanţuri de tracţiune fără fine, paralele, de cari sunt articulate leagăne suspendate. Leagănele, cari sunt organele purtătoare, sunt constituite din rame purtătoare şi de suspendare, de diferite forme, în funcţiune de forma sarcinilor de transportat. Încărcarea şi descărcarea sarcinilor se pot face automat. Traseul acestor transportoare e uneori complex, cu tronsoane pentru transportul pe direcţii orizontale şi verticale, punctele de încărcare şi descărcare putând fi la distanţe mari şi la niveluri diferite.

Transportoarele cu lanţ servesc la deplasarea sarcinilor individuale, fie numai în vederea transportului, fie pentru asigurarea fluxului de material în curs de prelucrare, la fabricaţia în lanţ.

2. ~ cu plăci. V. Transportor cu bandă articulată.

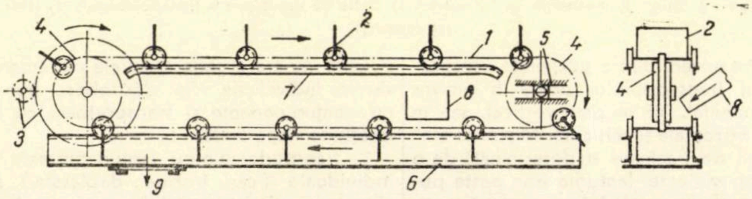
3. ~ **cu raclete** [скребковый конвейер; transporteur à racloirs; Kratzbandförderer, Kratzer; scraper conveyor; kaparószalagos szállítókészülék]: Transportor la care elementul flexibil de tracţiune e constituit din unu sau din două lanţuri articulate (rareori dintr'un cablu), pe cari sunt fixate echidistant un număr de raclete, pentru antrenarea unui jghiab în care se depune materialul granular sau în bucăţi, de transportat. — Elementul de tracţiune se înfăşură pe roţi de acţionare şi pe roţi de întindere, iar de-a-lungul traseului e susţinut de organe fixe. Brâul de întoarcere (descărcat,) al transportorului poate fi deasupra sau dedesubtul brâului activ; la primul tip, transportorul prezintă avantajul de a putea fi descărcat prin găuri practicate în jghiab, iar la al doilea tip prezintă avantajul de a putea fi încărcat cu uşurinţă în orice punct al traseului.— Jghiabul este deschis şi poate fi de metal sau de lemn. —Racletele sunt, de obiceiu, fie de tablă subţire şi fixate pe lanţ cu ajutorul unor corniere, fie forjate sau turnate monobloc cu elementele lanţului. Racletele pot avea în total, sau numai parţial, secţiunea jghiabului (v. fig. *I*). Uneori se folosesc transportoare cu raclete înnecate, la cari ambele brâuri ale elementului de tracţiune se mişcă în interiorul unor jghiaburi tubulare, iar organul de antrenare (lanţuri-raclete), care deplasează materialul târîndu-l prin tub, ocupă numai o mică parte din secţiunea acestuia. Transportoarele cu raclete înnecate prezintă avantajul că au posibilitatea de deplasare a oricărui fel de material vărsat (în formă de praf, în grăunţe, în bucăţi cu mărimea până la 70 mm), cum şi a materialelor lipicioase, umede, etc.



II. Elemente de lanţ-paletă pentru transportor.

Transportoarele cu raclete sunt folosite pentru mecanizarea transportului materialelor granulare sau în bulgări mici, în special în exploatări miniere, la silozuri, etc. Sin. Transportor cu palete.

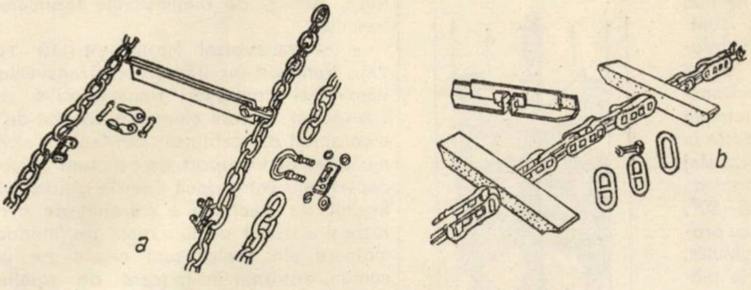
Transportoarele cu raclete pentru instalaţii miniere au lungimea până la 60 m (în mod excepţional, pentru vatră plană, până la 100 m). Elementele de jghiab sunt montate pe câte un scaun de aceeaşi lungime cu ele, cu cari sunt îmbinate (v. fig. *IV*.). Dispozitivul de întindere e constituit dintr'un element de jghiab asamblat cu un scaun, şi prelungit cu o sanie de ghidare a



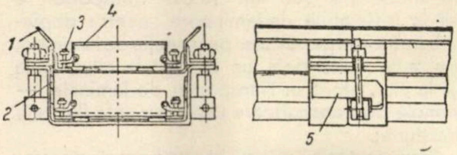
I. Schema unui transportor cu raclete.

1) lanţ de tracţiune; 2) racletă cu roţi de rulare; 3) mecanism de acţionare; 4) roată de lanţ; 5) mecanism de întindere; 6) jghiab pentru materialul transportat; 7) cale de rulare pentru brâul liber; 8) jghiab de încărcare; 9) descărcare.

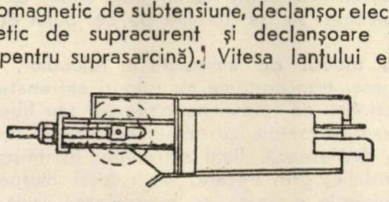
arborelui rolei sau tobei de întindere a cablului (v. fig. V). Acționarea se face cu ajutorul unui motor electric antigrizutos (motoarele pneumatice se folosesc foarte rar), cuplat prin intermediul unui reductor de turație (orizontal sau vertical) la axul roților de acționare a lanțurilor, și asigurat prin siguranțe fuzibile și disjunctoare antigrizutoase (cu declanșor electromagnetic de subtensiune, declanșor electromagnetic de supracurent și declanșoare termice pentru suprasarcină). Vitesa lanțului e de 0,4···0,5 m/s, iar debitul de transport, de 60 t/h. Tipurile puternice de transportoare cu raclete pot atinge lungimea de 150···200 m și debitul de 150···200 t/h. —



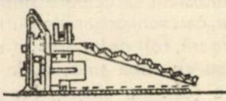
III. Elemente purtătoare ale transportorului cu raclete.
a) lanț calibrat, cu racletă și zale de îmbinare (la un transportor minier cu raclete, cu două lanțuri); *b)* lanț demontabil, cu raclete (la un transportor minier cu raclete, cu un singur lanț).

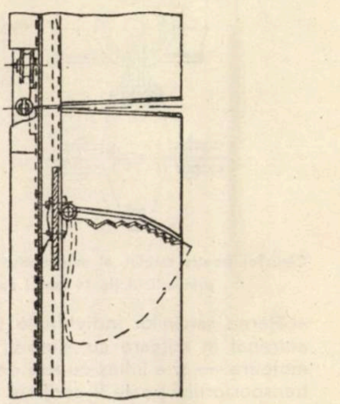


IV. Jghiab și scaun de transportor cu raclete, minier.
1) jghiab (scoc) pentru brâul activ; *2)* scaun (suport) pentru brâul de întoarcere; *3)* lanț de tracțiune; *4)* racletă; *5)* îmbinare între scoc și scaun.



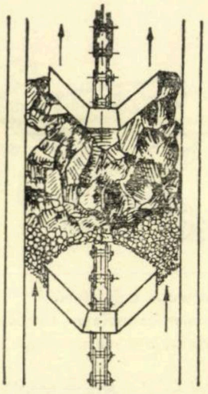
V. Dispozitiv (stație) de întindere, la un transportor cu raclete, minier.





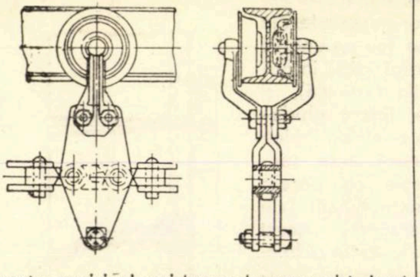
VI. Transportor cu raclete rabatabile, cu cablu, cu mișcare alternativă.

În mine se folosesc următoarele patru tipuri de transportoare cu raclete: transportorul cu raclete rigidizat (întărit), transportorul cu raclete în consolă, transportorul cu mișcare alternativă a racletelor, și transportorul cu raclete de frânare. — Transportorul cu raclete rigidizat are pereții jghiaburilor întăriți (cu oțel profilat), deoarece pe ei alunecă mașina de havat, materialul tăiat sau abatat căzând direct în jghiab. La începutul havării transportorul e lipit de front; după terminarea abatajului fâșiei, transportorul e împins dintr'o dată pe toată lungimea lui, cu cricuri sau cu răngi, până la front. — Transportorul cu raclete în consolă are un singur lanț de tracțiune a racletelor. Acestea alunecă de-a-lungul unor foi orizontale de tablă, cari constitue fundul jghiabului de transport, și, după ce trec peste roata de antrenare, se rotesc în sus (cu un unghiu drept până în poziția verticală), și se întorc ghidate printr'un jghiab strâmt, care servește ca perete pentru jghiabul de transport. Acest transportor se folosește pentru strate foarte subțiri. La transportorul cu raclete în consolă CT-6, tip sovietic, racletele rămân permanent în poziția orizontală, transportând într'un sens cărbuni, iar în sensul opus, materiale pentru abataj. — Transportorul cu mișcare alternativă a racletelor are raclete în consolă, articulate și rabatabile, antrenate prin cablu (v. fig. VI). La un sens de mișcare a cablului, racletele transportă cărbunele de pe jghiabul de tablă; când cablul se mişcă în sensul opus, racletele se rabat înainte, spre cablu, şi se retrag prin masa de cărbune fără să o mişte. Înălțimea şi lățimea transportorului sunt foarte mici. Se foloseşte pentru strate foarte subțiri.— Transportorul cu raclete de frânare se foloseşte la transportul prin abataj sau prin rostogol cu inclinarea de 20⋯50°, şi are raclete (cu profilul dreptunghiular, în linii frânte, în plăcuțe transversale sau în discuri) cari lucrează prin împingerea cărbunelui pe jghiab (la inclinarea transportorului sub 25⋯30°), sau îl împiedecă să alunece cu vitesă mare (la inclinări până la 50°), impunându-i vitesa de mişcare a lanțului (v. fig. *VII*).



VII. Transportor cu raclete de frânare profilate, cu lanț unic.

1. **Transformator suspendat** [подвесной транспортер; transporteur suspendu; Schwebebahn; suspension (railway) conveyor; felfüggesztett szállítómű]: Transportor la care elementul flexibil de tracțiune e, în general, un lanț fără fine, pe care sunt articulate echidistant cărucioare pentru sarcini. Aceste cărucioare, cari sunt organele purtătoare, au, la partea superioară, roți de rulare pe o cale suspendată, cu una sau cu două şine, şi, la partea inferioară, dispozitive (cârlige, cleşte, leagăne, etc.) pentru acățarea sarcinilor individuale (v. fig.). Lanțul e antrenat în mişcare cu ajutorul unor roți de lanț motoare — şi e întins cu roți de întindere. Traseul transportorului poate fi conținut într'un singur plan orizontal, sau poate avea şi porțiuni inclinate sau verticale. Lungimea unui transportor suspendat poate atinge sute sau, în unele cazuri, mii de metri; când lungimea e mare şi traseul complicat, transportorul e acționat, uneori, cu mai multe mecanisme, cari lucrează asupra lanțului în diferite puncte. Transportoarele suspendate sunt folosite în special la fabricația în lanț, în industria construcției de maşini şi de vehicule, distanța dintre cărucioare depinzând de producția orară impusă şi de vitesa de lucru a diferitelor faze ale procesului tehnologic, cum şi de dimensiunile fabricatelor şi ale traseului.



Cărucior pentru sarcini, al unui transportor suspendat, legat prin articulație la lanțul de tracțiune.

2. **~ transversal** [поперечный транспортер; transporteur transversal; Transversalförderer; transversal conveyor; transzverzális szállítómű]: Transportor la care elementul flexibil de tracțiune e constituit din cablu sau din lanțuri, alcătuind mai multe fire de transport, pe cari sunt articulate sănii, deplasabile între două şine de ghidare. Elementul flexibil de tracțiune e antrenat de o roată motoare şi e trecut peste o roată de întindere; roțile motoare ale firelor sunt calate pe un arbore comun, antrenat în mişcare de rotație de un motor, prin intermediul unui reductor. Fiecare sanie are câte un clichet oscilant, care împinge materialul, deplasându-l transversal în poziția necesară. Pentru readucerea saniei în poziția inițială, elementul de tracțiune efectuează o mişcare în sens invers, iar clichetul de antrenare oscilează, coborînd sub nivelul materialului de transportat, astfel că poate trece pe sub el. Acest transportor e folosit la instalațiile de laminoare, pentru deplasarea barelor perpendicular pe direcția de laminare, pentru a le muta dela un calibru la altul, dela o cajă la alta, etc. Sin. Transportor de laminate. —

Exemple de transportoare fără elemente flexibile de tracțiune:

3. **Transportor cu rulouri** [роликовый транспортер; transporteur à rouleaux; Rollenförderer; roller conveyor; görgős szállítómű]: Transportor fără element flexibil de tracțiune, constituit în principal dintr'un cadru şi un grup de rulouri cari poartă sarcina. Rulourile sunt fixate la distanțe egale pe cadru, perpendicular pe axa acestuia, distanța dintre rulouri fiind aleasă astfel, încât sarcina să se sprijine pe cel puțin două rulouri.

După modul de antrenare a rulourilor, se deosebesc transportoare cu rulouri antrenate şi transportoare cu rulouri neantrenate sau libere.

La transportoarele cu rulouri antrenate, sarcinile se deplasează, fiind antrenate în mişcare de translație, prin frecare, de rulouri motoare; între rulourile motoare se intercalează, uneori, rulouri de sprijin, libere. Acționarea rulourilor se poate face, fie în grup, printr'un arbore longitudinal (folosind angrenaje conice), fie în perechi sau individual, prin electromotor (de ex.: motor coaxial, flotant sau cu flanşă; motor cuplat, prin angrenaj reductor de turație, cu dințare interioară).— La transportoarele cu rulouri neantrenate, acestea sunt rotite prin frecare de sarcinile cari se deplasează pe ele, mişcarea sarcinilor efectuându-se datorită unei forțe exterioare, care poate fi forța musculară a lucrătorului exercitată direct sau indirect (prin intermediul unei pârghii, al unui lanț, cablu) asupra sarcinii, sau componenta greutății sarcinii în direcția axei longitudinale a transportorului, la transportoarele inclinate. Inclinarea transportoarelor de acest tip, numite şi transportoare gravitaţionale, depinde de greutatea sarcinii, de tipul rulourilor folosite, etc. Uneori, când permite suprafaţa de reazem a sarcinii, în locul rulourilor se folosesc câte două role, cari se rotesc în juru lunor axe fixate pe laturile ramelor transportorului; sistemul prezintă avantajul greutăţii proprii reduse şi al alcătuirii uşoare a sectoarelor curbilinii (prin mărirea numărului rulourilor pe partea exterioară a curbei, etc.). Un alt tip de transportor gravitaţional e transportorul elicoidal cu rulouri, cu calea în elice, care serveşte la deplasarea sarcinilor dela etajele superioare la cele inferioare.

Transportoarele cu rulouri prezintă următoarele avantaje: sunt simple, puţin costisitoare şi ocupă spaţiu mic; se pot monta şi demonta uşor; pot conţine porţiuni curbe, ramificaţii cu sau fără macazuri, încrucişeri, panouri rabatabile pentru liberarea unui drum etc.; la încrucişeri se pot monta plăci învârtitoare cu rulouri (cari trebue manevrate manual), sau plăci fixe, cu suporturi cu role.

1. **Transportor cu şurub fără fine.** V. Transportor elicoidal.

2. ~elicoidal [винтовой транспортер; transporteur à vis sans fin; Förderschnecke; helicoïdal conveyor; csavaros szállitómű]: Transportor fără organ flexibil de tracţiune, constituit dintr'un jghiab închis sau deschis, în care materialul e deplasat, prin apăsare, de un melc antrenat în mişcare de rotaţie. Melcul e format dintr'un arbore (plin sau tubular), monobloc cu elementul care transmite apăsarea asupra materialului transportat, sau asamblat cu acesta (prin sudură, nituri, şuruburi, etc.). Elementul de apăsare variază după materialul deplasat, putând fi constituit, de exemplu: dintr'un corp cu suprafaţă elicoidală, legat direct cu arborele (melc plin), pentru materiale pulverulente sau în granule mici; din una sau din mai multe benzi răsucite în elice în jurul arborelui şi distanţate de acesta, pentru materiale lipicioase sau în bucăţi mari; dintr'un corp elicoidal cu marginea profilată sau din palete raportate, montate în elice, pentru materiale cari se pot comprima sau aglomera. Transportoarele elicoidale se folosesc pentru deplasarea în direcţie orizontală sau inclinată (rareori, în direcţie verticală) a materialelor pulverulente (de ex. făină, ciment, etc.), granulare (de ex. zahăr tos, nisip, pietriş, etc.), sau în bucăţi mici (de ex. cărbune mărunt), la distanţe cari nu depăşesc 60 m.

Transportoarele elicoidale prezintă următoarele avantaje: construcţie simplă, posibilitatea izolării lor de mediul înconjurător, uşurinţa alimentării şi descărcării în puncte intermediare (prin orificii în jghiab). Desavantajele lor sunt următoarele: consum mare de energie (datorită frecării şi fărâmării materialului în interstiţiul dintre melc şi jghiab), fărâmarea parţială a materialului, necesitatea alimentării uniforme (pentru a evita înţepenirea materialului în jghiab). Sin. Transportor-melc. Sin. (impropriu) Transportor cu şurub fără fine.

3. ~ hidraulic [гидравлический транспортер; transporteur hydraulique; hydraulischer Förderer; hydraulical conveyor; hidraulikus szállitómű]: Instalaţie constituită din canale descoperite, folosită pentru transportul sfeclei de zahăr şi al cartofilor la spălător, cu ajutorul unui curent de apă. Canalele sunt construite din ciment şi au panta de 10···12° în aliniament şi de 13···15% în curbe. În cazul unui debit până la 100/24 t/h, canalele au adâncituri la fiecari 4 m, formând capcane pentru pietre, nisip sau alte corpuri grele, cari sunt curăţite periodic, când se întrerupe transportul; la debite mai mari se folosesc prinzătoare de pietre, cu descărcare mecanizată, cari nu reclamă întreruperea transportului.

Transportul se face antrenând materialul prin rostogolire (nu prin plutire), datorită pantei transportorului; această rostogolire, favorizează desprinderea impurităţilor de pe suprafaţa materialului transportat. Vitesa amestecurilor apă-sfeclă şi apă-cartofi e de 1,2···2 m/s; cantitatea de apă necesară pentru transport e de 4···7 ori mai mare decât cantitatea de sfeclă sau de cartofi. În general, pentru transport se foloseşte apă curată, călduţă, din fabricaţie (de ex. apa dela condensatoare).

Transportoarele hidraulice prezintă următoarele avantaje: transportul cu debit constant al materiei prime, folosind personal puţin; prespălarea sfeclei şi a cartofilor, cu îndepărtarea a cca 80% din impurităţile aderente.

4. ~ inerţial: Sin. Scoc oscilant (v.).

5. ~-melc. V. Transportor elicoidal.

6. ~ oscilant: Sin. Scoc oscilant (v.).

7. ~ pentru instalaţii miniere [шахтный конвейер (транспортер); transporteur pour installations minières; Grubenanlagenförderer; mining conveyor; bányaberendezési szállitómű]: Transportor care serveşte la transportul materialului excavat în subteran, de-a-lungul lucrărilor miniere. Tipurile de transportoare folosite pentru instalaţii miniere diferă după locul de folosinţă (abataj, galerie, plan inclinat) şi după materialul şi debitul de transportat pe organul purtător. Ele trebue să îndeplinească următoarele condiţiuni: construcţia să fie uşoară; demontarea şi montarea să se poată efectua în timp foarte scurt; să fie robuste (să suporte căderea blocurilor pe ele); să pornească chiar înnecate sub material împuşcat pe ele; lăţimea şi înălţimea, reduse, să se adapteze spaţiilor disponibile în subteran; să corespundă cerinţelor de tehnică a securităţii. Se folosesc transportoare cu raclete (v.), transportoare cu bandă (v.) şi transportoare cu bandă articulată (v.).

8. ~ pneumatic: Sin. Instalaţie pneumatică de transport (v.).

9. **Transportor,** tub ~. V. Tub transportor.

10. **Transportor** de ziare [транспортер для газет; transporteur mécanique de journaux; Zeitungsförderanlage; mechanical transporter of newspapers; ujságszállitó]. *Arte gr.:* Dispozitiv de transport, la presele rotative de mare producţie, care ia ziarele confecţionate, în momentul în care sunt scoase din presă, şi le transportă pe cale mecanică până în sala de expediţie. Transportorul

cuprinde două şine laterale conducătoare, echipate cu rotile; suprafaţa lui e îmbrăcată cu fire metalice fără fine, conducătoare, cari sunt în continuă mişcare. Acţionarea transportorului e mecanizată, făcându-se dela sistemul de acţionare al presei şi asigurând astfel sincronismul mişcărilor lui cu cele ale presei. El are şi o manivelă, pentru acţionare manuală, pentru ca, în cazul opririi presei, ziarele rămase în drum să poată fi transportate până în sala de expediţie.

1. **Transportor** deplasabil [передвижной конвейер; transporteur déplacable; verschiebbarer Förderer; conveyor with displacement; eltolható szállitókészülék]: Transportor pentru materiale granulare sau pentru sarcini individuale, în general montat pe roţi, astfel încât să poată fi deplasat în diferite posturi de lucru. Serveşte la mecanizarea lucrărilor de încărcare-descărcare în depozite, la construcţii, în punctele de transbordare ale traficului feroviar şi naval, etc.

La cele mai multe tipuri, deplasarea sarcinilor e însoţită de ridicarea lor la o anumită înălţime, pentru a le putea încărca în autocamioane, în vagoane, etc., sau pentru a le aşeza în stive; scheletul de susţinere al organului purtător poate avea o inclinare constantă sau variabilă, în ultimul caz ridicarea sarcinii putându-se face la o înălţime variabilă. Transportoarele deplasabile trebue să prezinte mari posibilităţi de manevrare, adică o mare uşurinţă de deplasare şi de reinstalare a lor, pe măsura schimbării locului de lucru. Deplasarea transportorului se poate face cu ajutorul unei forţe exterioare, de exemplu prin energie musculară, prin tractare cu un tractor, sau prin autopropulsie (cu ajutorul unui motor montat pe ele).

După felul organului care deplasează sarcina, transportoarele deplasabile pot fi cu bandă, cu cupe, cu role, elicoidale, etc. Sin. Transportor mobil, Instalaţie de transbordare.

2. **Transportul** energiei electrice [передача электрической энергии; transport de l'énergie électrique; elektrische Kraftübertragung, elektrische Energieübertragung; transport of electrical energy; villamos energia átvitel, villamos erőátvitel]. *Elt.*: Transmisiunea la distanţă a energiei electromagnetice, cu ajutorul liniilor electrice aeriene sau în cablu, dela locurile în cari e produsă, în regiunile în cari e consumată.

Tehnica distribuţiei energiei electromagnetice la tensiune efectivă constantă, care s'a generalizat, impune o transmisiune în care se menţin, cât se poate, constante, tensiunile la bornele primare şi secundare ale liniilor,— cum şi frecvenţa (în cazul transmisiunii în curent alternativ, care e utilizată aproape excluziv). Căderile de tensiune de-a-lungul liniei şi pierderile de curent din lungul ei trebue să fie cât mai mici, ceea ce dă şi pierderi mici de energie în linie.

Transmisiunea energiei electromagnetice e impusă de nevoia de a transmite energia dela sursele ei din natură la centrele de consum, cari se găsesc adeseori la mare distanţă de surse. Energia utilizabilă se găseşte în natură ca energie potenţială a combustibililor solizi (cărbuni), lichizi sau gazoşi, ca energie hidraulică, ca energie eoliană, ca energie nucleară, etc.

Energia căderilor de apă şi cea eoliană se pot transmite la distanţă, şi deci pot fi utilizate, în general, numai după transformarea lor în forma electromagnetică, în centrale hidroelectrice, respectiv eoliene.

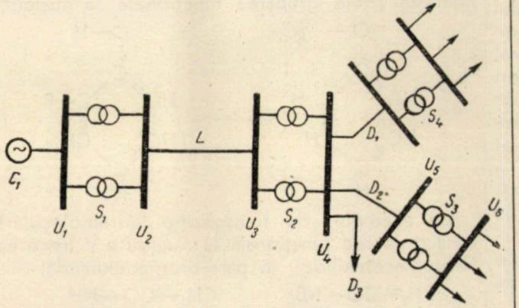
Energia cărbunilor, a petrolului şi a gazelor naturale se poate transmite la distanţă sub formă electromagnetică, amplasând o centrală termoelectrică lângă zăcământ şi folosind o linie sau o reţea de transmisiune de energie; ea se poate transmite şi sub formă potenţială, transportând însuşi combustibilul şi construind în regiunea de consum centrala termoelectrică de care ar fi eventual nevoie. Transportul combustibililor cu putere calorifică mică, din cauza greutăţii mari pe unitatea de energie înmagazinată în ei, nu e avantajos nici pentru distanţe mici, faţă de transmisiunea de energie pe cale electromagnetică; transportul combustibililor cu putere calorifică mai mare poate fi avantajos până la distanţe mai mari. — Întrebuinţarea produselor petroliere se va restrânge, probabil, cu timpul, la tracţiunea mecanică pe şosele, şi la tractoare. Aceste produse, ca şi gazele naturale, vor fi eliminate deci din producerea de energie electromagnetică în centrale. Folosirea energiei nucleare e în faza de început.

Intervenirea formei electromagnetice în transmisiunea energiei se datoreşte proprietăţilor specifice ale acestei forme de energie. Ea nu se poate păstra în volum mic, dar se poate transforma în orice altă formă; ea e o formă de energie foarte uşor divizibilă şi care se transmite economic la distanţă (atât din punctul de vedere al costului propriu zis pe unitatea de energie de transmis, cât şi din punctul de vedere al costului de întreţinere a căilor de transmisiune).

Transmisiunea energiei sub formă electromagnetică permite şi o centralizare a producerii energiei, prin montarea de mari grupuri generatoare în regiuni bogate în surse de energie, fapt care are ca urmare o micşorare a preţului de cost pe unitatea de putere instalată; de altă parte, energia electromagnetică transmisă la locul de consum poate fi uşor divizată şi distribuită consumatorilor din regiunea alimentată. Transmisiunea economică a energiei electromagnetice la mare distanţă face deci posibilă o justă planificare în răspândirea întreprinderilor industriale pe teritoriul unei ţări, prin faptul că acestea nu mai trebue amplasate în imediata apropiere a surselor de energie. Transmisiunea se face prin reţele electrice de transport, iar distribuţia, prin reţele de distribuţie (v. Reţea electrică).—

Cu cât liniile de transport cari interconectează centralele cari merg în paralel sunt mai lungi, cu atât stabilitatea interconexiunii centralelor e mai mică. Pentru lungimi foarte mari ale liniilor, transmisiunea în curent alternativ trifazat de 50 Hz a ridicat probleme dificile de stabilitate (v. Stabilitatea sistemelor electrice). De aceea se studiază problema transmisiunii în curent continuu a puterilor mari, la distanțe de transport mari (1000 km), prin două conductoare sau chiar printr'un singur conductor cu întoarcerea prin pământ. Aceasta implică construirea de stațiuni de redresare. Prin transmisiunea în curent continuu se rezolvă problema stabilității; deci lungimea liniilor nu mai e limitată, și se fac investiții mai mici în linii. Desavantajele ei sunt următoarele: aparatajul substațiunilor de redresare e costisitor, complex și cu exploatare dificilă; trebue compensate armonicele superioare ale curenților, cari se produc din cauza sistemului de redresare, fiindcă acestea străbat generatoarele din sistem și dau încălziri suplementare în rotoarele lor, fapt care micșorează puterea pe care o pot debita generatoarele; în cazul liniilor cu un singur conductor și cu întoarcerea prin pământ se produc influențe periculoase asupra liniilor de telecomunicații sau asupra sistemelor de semnalizare și blocaj ale căilor ferate, influențe cari se pot întinde pe fâșii de peste 100 km depărtare de linia de transmisiune. De aceea, problema alegerii între curentul continuu și cel alternativ, pentru transportul puterilor mari la mare distanță, e încă în studiu.—

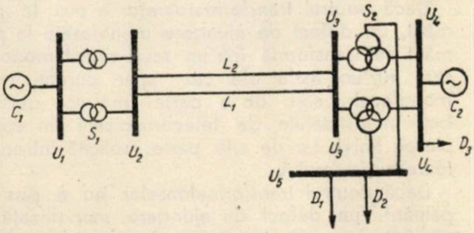
O instalație de transmisiune a energiei electromagnetice cuprinde următoarele elemente principale (v. fig. *I*): o centrală electrică producătoare de energie (simbolizată prin generatorul C_1), o stațiune de transformare urcătoare (S_1) a centralei (C_1), echipată cu două transformatoare urcătoare, cari ridică tensiunea dela valoarea U_1 la valoarea U_2, U_1 fiind tensiunea la bornele generatoarelor și U_2, tensiunea la începutul liniei; linia de transport propriu zisă (L); stațiunea (S_2) de transformare, coborîtoare de tensiune (stațiunea regională), din regiunea deservită, echipată cu transformatoare cari coboară tensiunea dela valoarea U_3 la valoarea U_4, U_3 fiind tensiunea la capătul liniei și U_4 fiind tensiunea la barele de distribuție ale stațiunii coborîtoare; linii distribuitoare, de distribuție, aeriene sau în cablu (D_1), (D_2), (D_3), prin cari se face distribuția energiei electrice dela barele de distribuție ale stațiunii regionale, la posturile de transformare ale consumatorilor; stațiuni de transformare coborîtoare (S_3 și S_4), la consumator, echipate cu transformatoare cari coboară tensiunea dela valoarea U_5, la valoarea U_6, U_5 fiind tensiunea la capătul distribuitorului și U_6, tensiunea de utilizare la abonat.



I. Schemă monofilară a unei distribuții de energie electrică cu alimentare dela un capăt.

Ansamblul liniilor distribuitoare (D_1), (D_2) și (D_3) formează rețeaua de distribuție, prin care sunt alimentați consumatorii de energie electrică.

O schemă mai complexă e reprezentată în fig. *II*. Ea diferă de cea din fig. *I* prin faptul că centrala din cazul precedent (C_1) nu mai alimentează singură stațiunea coborîtoare (S_2), ci funcționează în paralel cu centrala (C_2). Cele două centrale sunt interconectate prin două linii de transport (L_1) și (L_2). Transformatoarele din stațiunea (S_2) sunt coborîtoare de tensiune, liniile distribuitoare (D_1) și (D_2) fiind alimentate sub tensiunea U_5. Centrala (C_2) alimentează direct, prin barele cari au tensiunea U_4, pe consumatorii locali. Ansamblul format din generatoarele centralelor electrice, stațiunile de transformare, liniile de transport de interconexiune și substațiunile de transformare, formează un sistem electric (v.). Acestea s'au desvoltat din necesitatea exploatării mai raționale a centralelor dintr'o regiune dată. Prin interconexiunea în rețele a generatoarelor centralelor electrice dintr'o regiune se obțin sistemele electrice regionale, iar prin interconexiunea acestora se formează sistemul electric național.—



II. Schemă monofilară a unei distribuții de energie electrică cu alimentare în paralel dela două centrale.

În cazul unor căderi mari de tensiune în rețeaua electrică se folosesc următoarele mijloace pentru a menține între limite admisibile variația de tensiune la consumator: reglarea tensiunii la bornele transformatoarelor (în sarcină sau cu transformatoarele în gol, automat sau manual); compensarea parametrilor liniilor, prin montarea de condensatoare în serie pe liniii; compensarea sarcinii reactive transmise pe linie, fie prin montarea de baterii mici de condensatoare la consumatori, fie prin montarea de motoare sincrone funcționând în gol (compensatoare sincrone) în stațiunile coborîtoare (în cazul sarcinii maxime pe linii, ele pot funcționa supraexcitate, iar în cazul sarcinii minime, subexcitate). Compensarea sarcinii reactive are ca efect, afară de reglarea tensiunii, și micșorarea pierderilor de putere în linie. De aceea, metoda reglării tensiunii prin compensarea sarcinii reactive e cea mai economică, Accidentele frecvente în rețelele de transport de energie electromagnetică sunt scurt-circuitele trifazate, cele difazate fără și cu ajungere la pământ, ca și ajungerea simplă la pământ.

Dacă neutrul transformatoarelor din sistem e pus la pământ, ajungerea simplă la pământ echivalează cu un scurt-circuit monofazat.

Primele trei categorii de defecte provoacă în sistem supracurenți cari trebue eliminați de întreruptoarele din sistem, cari trebue să fie dimensionate pentru puterile de rupere corespunzătoare. Ajungerea la pământ poate să provoace, fie supracurenți, fie supratensiuni.

Dacă neutrul transformatoarelor e pus la pământ, un defect de ajungere monofazată la pământ se transformă într'un scurt-circuit monofazat. Într'un astfel de caz apar curenți mari monofazați, cari, de o parte, provocă perturbații în instalațiile de telecomunicații din apropierea liniei, iar de altă parte, solicită întreruptoarele sistemului.

Dacă neutrul transformatoarelor nu e pus la pământ, un defect de ajungere monofazată la pământ provoacă supratensiuni pe celelalte două faze. Formarea arcului electric de ajungere la pământ provocă supratensiuni transitorii, cari amplifică supratensiunile indicate mai sus. Acest arc e cu atât mai puternic, cu cât tensiunea liniei e mai înaltă.

Studiul efectelor punerii la pământ a neutrului a condus la concluzia că rețelele cu tensiunea între 15 și 60 kV trebue să funcționeze în general cu neutrul transformatoarelor pus la pământ, prin intermediul unor bobine de inducție, și că rețelele sub 60 kV pot funcționa cu neutrul izolat. Funcționarea unei rețele electrice cu neutrul izolat prezintă avantajul că, în cazul unei ajungeri la pământ, funcționarea rețelei nu e întreruptă. Funcționarea unei rețele cu neutrul pus direct la pământ prezintă în schimb avantajul că transformatoarele respective pot fi construite cu izolație degresivă. Această punere la pământ directă se recomandă pentru rețele dela 60 kV în sus.

1. **Transpoziție** [циклическая перестановка; transposition; Zweierzykel; transposition; kettes ciklus]. *Mat.:* Permutarea a două litere într'o formulă.

2. **~ a unei matrice** [транспозиция; transposition; Transponierung; transposition; transzponálás]: Operațiunea care asociază unei matrice, matricea dedusă din ea prin înlocuirea fiecărei linii de un anumit rang, cu coloana de același rang. V. și sub Matrice.

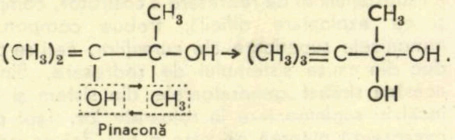
3. **Transpoziție** chimică [химическая перегруппировка; transposition chimique; chemische Transposition; chemical transposition; kémiai transzpozició]. *Chim.:* Reacție care consistă, formal, în schimbarea între ele a pozițiilor, în molecula unei combinații organice, a doi atomi, a doi radicali diferiți, sau a unui atom și a unui radical.

Transpozițiile sunt reacții aparent anormale, mersul lor nefiind încă complet lămurit.

Se deosebesc două clase de transpoziții: transpozițiile intramoleculare și transpozițiile intermoleculare.

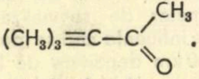
Într'o transpoziție intramoleculară, molecula care se transpune nu-și pierde niciun moment unitatea, deoarece nu se pot izola compușii intermediari. Se presupune că transpoziția se produce în ionul sau în criptoionul intermediar. — Exemple de transpoziții intermoleculare sunt:

Transpoziția pinacolinică:

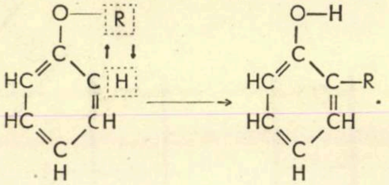


$$(CH_3)_2=\underset{\boxed{OH}}{C}-\overset{CH_3}{\underset{\boxed{CH_3}}{C}}-OH \rightarrow (CH_3)_3\equiv C-\overset{CH_3}{\underset{OH}{C}}-OH.$$

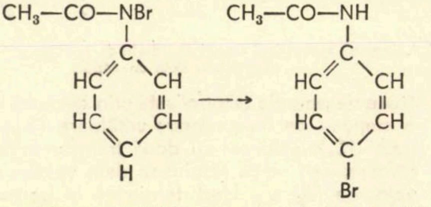
Reacția se produce sub acțiunea ionilor de hidrogen. Produsul rezultat se deshidratează dela sine, obținându-se o pinacolină:



Transpoziția eterilor fenolici se observă la eterii fenolilor cu alcooli secundari și terțiari, când sunt tratați cu acid sulfuric sau cu fluorură de bor. Radicalul provenit din alcool schimbă locul cu un atom de hidrogen din poziția orto sau para a nucleului aromatic. Acest tip de transpoziție se numește „dela gruparea funcțională la nucleu":

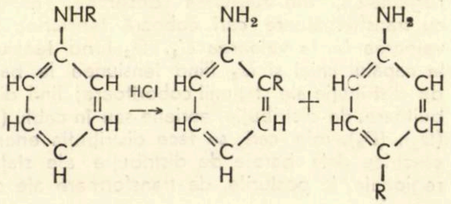


Un exemplu de transpoziție intramoleculară dela gruparea funcțională la nucleu e și trecerea N-bromacetanilidei în para-bromacetanilidă:

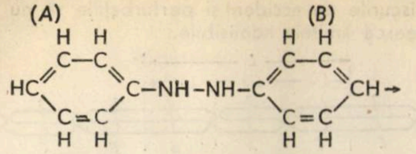


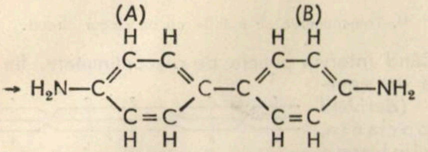
N-bromacetanilidă para-bromacetanilidă

cum și migrarea radicalului alchil din sărurile N-alchil ale aminelor aromatice:

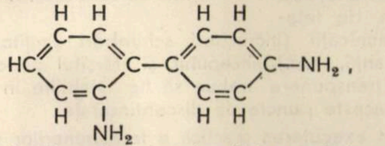


Transpoziția benzidinică:



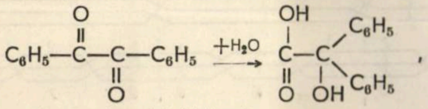


Hidrazobenzenul trece la cald în benzidină, în prezența acizilor diluați. Transpoziția consistă, formal, în rotirea cu 180° a celor două resturi (*A*) și (*B*). În proporție mică, se formează în reacție difenilina:



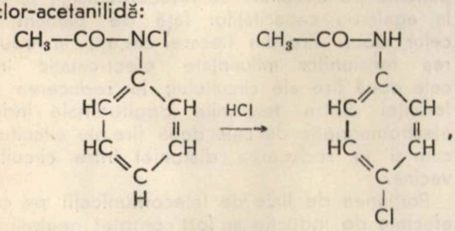
rezultată prin rotirea unuia dintre resturi numai cu 60° (transpoziție difenilinică). Când unul dintre nucleele aromatice ale hidrazobenzenului e substituit în poziția para (4), se produce o rotire numai a restului care conține nucleul nesubstituit, obținându-se o semidină. Această transpoziție se numește transpoziție semidinică.

Transpoziția benzilică consistă în trecerea unei combinații de tipul benzilului (1-2- dicetonă), în una de tipul acidului benzilic:



sub acțiunea ionului hidroxil. —

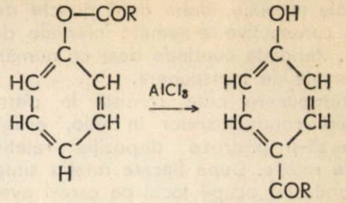
Transpozițiile intermoleculare sunt, de fapt, succesiuni de reacții chimice în cari produșii intermediari sunt compuși definiți și adeseori izolabili. De exemplu, trecerea N-cloracetanilidei în p-clor-acetanilidă:



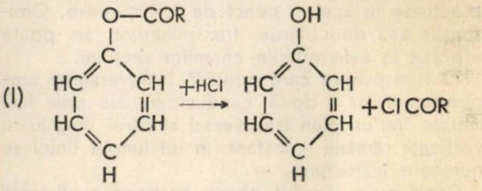
care, deși apare ca similară cu transpoziția intramoleculară a N-bromacetanilidei, se produce totuși intermolecular, în modul următor:

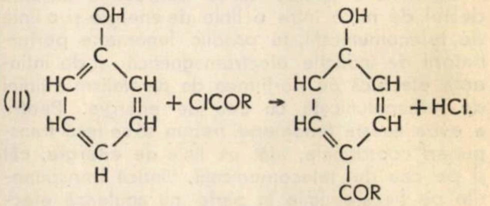
$$C_6H_5{-}NCl{-}COCH_3 + HCl \rightleftarrows C_6H_5NHCOCH_3 + Cl_2 \rightarrow ClC_6H_4NH{-}COCH_3 + HCl.$$

O altă transpoziție care se produce intermolecular e transpoziția Fries a derivaților acilați ai fenolilor, în prezența clorurii de aluminiu sau de zinc:



S'a dovedit că se produce în următoarele două faze:





Transpozițiile chimice prezintă mare importanță preparativă, deoarece, adeseori, ele rezolvă simplu probleme complicate de sinteză. Ele sunt folosite curent în industria organică de sinteză.

1. Transpunere [пересаживание; transbordement de train; Übersetzung; carrying the train across; átszálliitás]. 1. C. f.: Operațiune de transbordare a vagoanelor de cale ferată cu boghiuri, între două căi cu ecartamente diferite. Transpunerea se realizează prin ridicarea cutiei vagonului de pe boghiuri cu un anumit ecartament și prin așezarea ei pe boghiuri cu un alt ecartament. Transpunerile se fac, în special, între căile ferate cu ecartament normal și cele cu ecartament larg. V. și sub Transbordare.

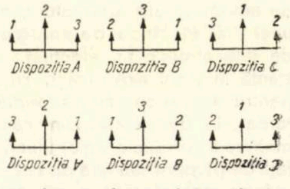
2. Transpunere [транспозиция, перекрещивание проводов; transposition; Leiterverdrillung; transposition; vezetöcsere]. *Elt.*: 2. Operațiunea de efectuare a unei transpuneri, în sensul de sub Transpunere 3. — 3. Fiecare dintre rotațiile de ansamblu ale sistemului conductoarelor (firelor) unei linii electrice de energie sau ale unui circuit de telecomunicații, efectuate din distanță în distanță în jurul axei liniei, respectiv a circuitului, pentru a reduce sau a suprima interacțiunea perturbatorie dintre ele, din cauza dispoziției disimetrice a conductoarelor liniei, respectiv circuitului, față de pământ sau față de circuite electrice vecine.

Lungimea de linie după care sistemul de fire revine, prin aceste transpuneri, la poziția sa inițială, se numește perioadă de transpunere, iar porțiunea de linie corespunzătoare perioadei se numește secțiune de transpunere. Locul în care se face transpunerea se numește loc de transpunere. Distanțele regulate dintre două puncte de transpunere consecutive se numesc intervale de transpunere. Perioada cuprinde deci un număr întreg de intervale de transpunere.

O transpunere care consistă în permutarea amplasării conductoarelor în linie, astfel încât acestea să-și păstreze dispoziția relativă, se numește rotație. După fiecare rotație simplă, fiecare conductor ocupă locul pe care-l avea conductorul imediat vecin, înainte de rotație. Rotația dublă consistă în două rotații de același sens, efectuate în același punct de transpunere. Omisiunea sau dedublarea transpunerilor se poate efectua la extremitățile anumitor secțiuni.

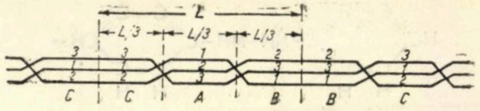
O transpunere care consistă în inversarea amplasamentelor a două conductoare ale unei linii situate într'un plan transversal al cărui unghiu cu verticala rămâne constant în tot lungul liniei se numește încrucișare. —

Când nu e posibil să se păstreze o distanță destul de mare între o linie de energie și o linie de telecomunicații, se produc fenomene perturbatorii de inducție electromagnetică și de influență electrică pe porțiunea de paralelism a liniei de telecomunicații cu cea de energie. Pentru a evita aceste fenomene, trebue să se facă transpuneri coordonate, atât pe linia de energie, cât și pe cea de telecomunicații, fiindcă transpunerile pe fiecare linie în parte nu anulează efectele de inducție. Coordonarea se realizează plasând transpunerile efectuate pe circuitele de telecomunicații, la mijlocul intervalelor de transpunere ale liniei de energie. Coordonarea e ușor de realizat când linia telefonică comportă un singur circuit. În practică, o linie telefonică are însă un număr mare de circuite — și acestea trebue antiinductate unul față de altul, pentru a evita diafonia (v.), care se produce între circuitele telefonice învecinate, deosebit de antiinductarea necesară pentru a anula inducția electromagnetică dată de curenții liniei de energie. În acest caz, schemele de transpunere pe liniile telefonice devin mult mai complicate. Transpunerile pe linia de energie reduc numai tensiunile periculoase induse între firele circuitului de telecomunicații și pământ, sau de-a-lungul acestor fire.



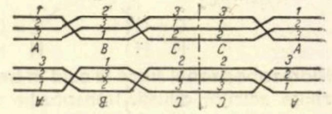
I. Rotirea conductoarelor în prima perioadă de transpunere.

Lungimea unei perioade de transpunere pe liniile de energie nu trebue să depășească 36 km când linia e simplă și conductoarele sunt dispuse în triunghiu, și 18 km în cazul unei alte dispoziții a conductoarelor. În cazul unei linii cu două circuite trifazate de energie, transpunerile de pe cele două circuite cari o compun trebue să fie coordonate; în acest caz, lungimea unei perioade de transpunere poate fi mai mare, cu condițiunea ca riscurile de accident și perturbațiile să nu depășească limitele admisibile.



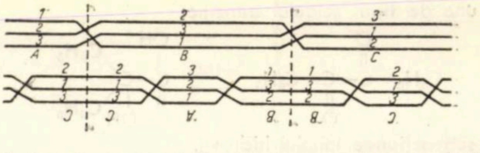
II. Transpunerea pe o linie cu un singur circuit.

Când intervin puncte de discontinuitate, fie în linia de energie (derivații importante, schimbarea configurației liniei, etc.), fie în poziția ei relativă față de linia de telecomunicații (încrucișeri, schimbări simțitoare de distanță, etc.), începutul și sfârșitul perioadelor de transpunere trebue să fie stabilite în raport cu aceste puncte de discontinuitate.



III. Transpunerea cu rotații simple pe o linie cu două circuite.

În executarea practică a transpunerilor se recomandă ca, pe o linie de transport cu un singur circuit, cele trei dispoziții ale conductoarelor să se succeadă, pentru prima perioadă, în ordinea indicată în fig. *I*, iar perioadele succesive de transpunere să se succeadă cum se reprezintă în fig. *II*. La liniile de transport cu două circuite, transpunerile pot fi făcute în rotații simple, după schema din fig. *III*, sau după schema evoluată, din fig. *IV*, dându-se preferință acesteia. Transpunerile pe circuitele de telecomunicații servesc la egalarea capacităților față de pământ ale celor două fire din fiecare circuit; la reducerea tensiunilor influențate electrostatic între cele două fire ale circuitului; la reducerea diferenței dintre tensiunile longitudinale induse electromagnetic de cele două fire ale circuitului, cum și la reducerea diafoniei între circuitele vecine.



IV. Transpunerea cu rotații evoluate pe o linie cu două circuite.

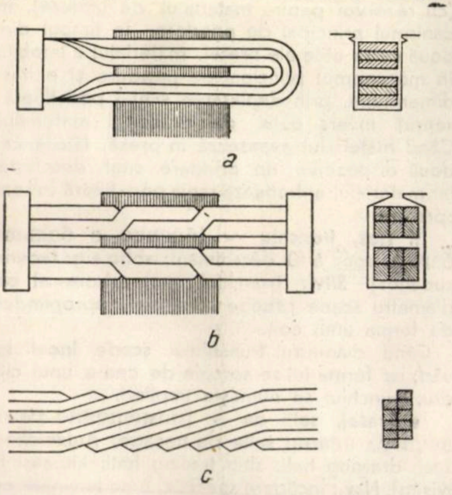
Porțiunea de linie de telecomunicații pe care efectele de inducție au fost complet neutralizate prin transpuneri, pentru toate circuitele, se numește secțiune de transpunere. —

Transpunerile pe circuitele de telecomunicații sunt reprezentate convențional, fie prin scheme de transpuneri desfășurate, în cari fiecare transpunere e indicată printr'un X, situat pe dreapta care reprezintă circuitul, fie prin indici de transpunere, ca 1-2-4. Cifrele succesive arată că circuitul are transpuneri compuse, rezultate din încrucişarea firelor la fiecare interval (1), apoi din două în două intervale (două încrucişeri suprapuse se anulează) şi, în sfârşit, din patru în patru intervale. Constructiv, transpunerile se realizează cu ajutorul unor console sau al unor armaturi în H, de transpunere, cari se fixează pe traverse, în punctele în cari se schimbă poziţia conductoarelor.

1. **Transpunerea** conductoarelor maşinilor electrice [транспозиция проводов электрических машин; transposition des conducteurs de machines électriques; Leiterverdrillung von elektrischen Maschinen; transposition of electrical machine conductors; villamos gépvezetők transzpozicíója]: Operaţiune prin care se modifică poziţia conductoarelor într'un mănunchiu de conductoare ale unei înfăşurări de maşină electrică, în scopul de a reduce diferenţele dintre tensiunile electromotoare induse în aceste conductoare, din cauza poziţiilor diferite pe cari le ocupă în crestătură.

Transpunerea se aplică mai ales la aşezarea conductoarelor cu secţiune mare în crestăturile maşinilor electrice.

Folosirea în maşinile electrice a conductoarelor cu secţiune prea mare (peste câteva zeci de milimetri pătraţi) e contraindicată, deoarece curenţii turbionari induşi ar mări pierderile în ele. Din această cauză, conductoarele cu secţiune mare se împart în mai multe conductoare cu secţiune totală egală, izolate între ele. Acestea ocupă în crestătură poziţii diferite, şi deci tensiunile electromotoare induse în ele nu sunt egale. Cum, în anumite puncte, conductoarele sunt în contact unele cu altele, se formează circuite închise, în cari inegalităţile dintre tensiunile electromotoare induse produc curenţi de circulaţie, cari dau din nou pierderi în conductoare. Pentru a reduce aceste efecte, se recurge la transpunerea conductoarelor. Principalele moduri de transpunere în crestături sunt: prin împăturare (v. fig. *a*), prin încrucişare (v. fig. *b*), şi prin răsucire (v. fig. *c*). Prima metodă, prin împăturare, deşi mai puţin eficace, e uşor de executat; de aceea e şi cea mai răspândită.



Transpunerea conductoarelor maşinilor electrice.
a) prin împăturare; *b*) prin încrucişare; *c*) prin răsucire.

2. **Transsept** [трансепт; transsept; Kreuzarm, Querschiff; transept; transzept]. *Arh.*: Nava secundară, transversală, a unei biserici, care separă corul de naos. Astfel, bisericile în formă de cruce latină, din epoca romanică şi gotică, au montantul crucii format din naos şi cor, iar cele două braţe scurte sunt capetele transseptului. Acestea din urmă sunt închise, fie cu zid drept, terminat cu pinion, fie în semicerc, în formă de absidă. Există şi biserici cu două transsepturi. În basilicele paleocreştine, transseptul nu forma ieşinduri, rămânând înscris în dreptunghiul perimetral. Spaţiul naosului se separă de cel al transseptului prin arcul triumfal. Braţele de cruce ale transseptului încep să apară abia în secolele IV şi V.

3. **Transvazare** [переливание, переспускание; transvasement; Umgießen; transvasing; átöntés]. *Tehn.*: Trecerea unui fluid sau a unui material pulverulent dintr'un recipient în altul.

4. **Transversal** [поперечник; transversal; Spanndraht, Fahrleitungsquertragdraht; transverse wire; oldalirányú feszitőhuzal]. C. f.: Sârmă sau cablu de oţel, acăţat de stâlpi sau de pereţii imobilelor adiacente, de-a-curmezişul unei căi ferate electrice, de care e suspendată, izolată de el, linia electrică aeriană (linie de tramvaiu, de trolleybus, de tren electric, etc.), cu ajutorul unor piese intermediare, cum sunt clemele de suspensiune. Transversalul e izolat electric şi de punctele sale de legătură cu stâlpii sau cu pereţii.

5. **Transversală** [трансверсаль; transversale; Transversale; transversal line; transzverzális]. *Geom.*: Dreaptă care intersectează laturile sau prelungirile laturilor unui triunghiu. Segmentele determinate pe laturi sunt astfel, încât produsul a trei dintre ele, cari nu au aceleaşi capete, e egal cu produsul celorlalte trei (teorema lui Menelaus).

6. **Transversală** [трансверсаль; droite transversale; Flachgerade; isopleth, index line; transzverzális]. *Nomg.*: Dreapta mobilă care taie, pe scările funcţionale ale unei nomograme cu puncte aliniate (v.), valorile corespunzătoare relaţiei reprezentate. Transversala care uneşte originile scărilor se numeşte transversală iniţială.

7. **Transvertor** [трансвертер; transverteur Umformer; transverter; transzverter]. *Elt.*: Maşină electrică comutatoare sincronă, care converteşte curent continuu în curent alternativ monofazat sau polifazat, şi invers, sau schimbă un curent alternativ de o frecvenţă în unul de altă frecvenţă.

Transvertorul se deosebeşte de comutatoarea sincronă prin faptul că indusul şi colectorul sunt fixe, iar câmpul şi periile se rotesc, pe când la comutatoare, indusul şi comutatorul se rotesc într'un câmp fix, iar curentul e colectat prin perii fixe. Câmpul rotitor nu trebue produs de un element în rotaţie, ci poate fi produs de o înfăşurare polifazată obişnuită. E necesar să se asigure numai sincronismul între periile cari se rotesc şi câmpul rotitor.

Transvertorul prezintă avantajul că înfăşurările nerotitoare se pot izola mult mai uşor şi, nefiind solicitate de forţele centrifuge, pot fi construite pentru tensiuni mult mai înalte decât înfăşurările rotitoare ale comutatoarei.

Funcţionarea maşinii se bazează pe transformarea tensiunii alternative, multiplicarea fazelor şi comutarea fazelor. Prima operaţiune e necesară spre a potrivi tensiunile pe partea de curent alternativ şi pe cea de curent continuu a maşinii. Multiplicarea fazelor e necesară spre a asigura o ondulaţie cât mai mică a curbei curentului continuu. Operaţiunile se realizează în grupul transformator al maşinii, construit special în acest scop. El cuprinde, la modelele recente, 18 circuite magnetice, dispuse spre a produce 36 de tensiuni defazate cu câte 10° electrice. Pentru aceasta, se folosesc trei transformatoare cu câte şase miezuri feromagnetice, dispuse special, spre a reduce cantitatea de tole. Pentru a limita tensiunea pe segment, fiecare fază e împărţită în secţiuni şi e legată la câte un segment al colectorului fix, care serveşte la comutarea fazelor. Segmenţii sunt izolaţi cu aer, ceea ce permite un gradient de tensiune de aproximativ 250 V/cm pe perimetrul colectorului. Periile se rotesc sincron, cu 3000 rot/min la 50 Hz. Spre a reduce diametrul colectorului, acesta se subîmparte în opt secţiuni legate în serie. Periile sunt antrenate de un motor sincron, care porneşte în asincron şi aduce grupul la sincronism.

În sarcină trebue să existe o compensare a disimetriei dintre amperspirele primare şi cele secundare, ceea ce se realizează prin înfăşurări speciale pe motorul sincron de antrenare a periilor. În acest fel nu e necesară o deplasare a periilor în sarcină.

Caracteristicei externe i se poate da statismul necesar pentru mersul în paralel cu alte unităţi.

Primul transvertor, construit în 1924, avea puterea de 250 kW. S'a ajuns la unităţi de 2000 kW, pentru tensiuni alternative trifazate de 6000···11 000 V şi tensiuni continue până la 100 kV. Puterea pare să fie limitată la 10 MW, din motive constructive. Cu toate aceste avantaje, din cauza construcţiei complicate, maşina nu a fost introdusă pe scară mai mare; nici în instalaţiile experimentale pentru transmisiuni electrice în înaltă tensiune, în curent continuu, nu a reuşit să înlocuiască redresoarele ionice cu mercur sau cu arc electric sub presiune.

1. **Trapă de vizitare** [смотровой люк; trappe de visite; Besuchklapptür; trap, trap-door; látogató ajtó]. *Tehn.*: Capac rabatabil sau culisant, care acopere un orificiu de vizitare, de exemplu în podeaua unui vagon, a unei nave, etc., permiţând controlul diverselor piese, instalaţii, etc. dispuse sub podea.

2. **Trapez** [трапеция; trapèze; Trapez; trapezoid, trapezium; trapéz]. *Geom.*: Patrulater care are două laturi paralele, numite baze. Distanţa dintre baze se numeşte înălţimea trapezului. Un trapez care are una dintre celelalte laturi perpendiculară pe baze se numeşte trapez dreptunghiu. Un trapez ale cărui laturi neparalele sunt egale se numeşte trapez isoscel. Aria trapezului e egală cu produsul dintre înălţimea lui prin semisuma lungimilor bazelor.

3. **Trapezoedru** [трапецоэдр; trapézoèdre; Ikositetraeder; trisoctahedron, trapezohedron; trapezoéder]. *Mineral.*: Formă cristalografică din sistemul cubic. V. sub Sistem cristalin.

4. **Trapp** [трапп; trapp; Trapp; trap; bazaltkőcsoport]. *Geol.*: Rocă eruptivă recentă, corespunzând diabazelor intersertale. Se prezintă în curgeri suprapuse în formă de trepte (de unde derivă numele). Termenul e căzut în desuetudine.

5. **Tras.** V. Tipar de corectură, sub Tipar 2.

6. **Tras,** maşină auxiliară de ~ pentru prese [подающее устройство для пресс; machine auxiliaire de tirage pour presses; Ziehvorsatzgerät für Doppeldruck-Kaltpresse; auxiliary drawing machine for presses; huzási segédgép]. *Mş.-unelte*: Maşină pentru alimentarea preselor cu acţiune dublă, de prelucrare la rece, cu material (ţeavă sau bară calibrată) în tronsoane de lungimea necesară executării unei piese. Maşina se montează înaintea mecanismului de alimentare a presei şi lucrează intermitent.

E constituită dintr'un batiu cu ghidaje orizontale (pentru sania port-filieră), pe care sunt montate: mecanismul de antrenare, aparatul de îndreptat cu role, mecanismul auxiliar pentru avans, mecanismul auxiliar de prindere, sania port-filieră (cu rezervor pentru materialul de ungere), mecanismul principal de prindere. În timpul dintre două curse utile ale presei, materialul e imobilizat în mecanismul principal de prindere şi e tras la dimensiune, prin deplasarea saniei port-filieră în sensul invers celui de avans al materialului. Când materialul avansează în presă, fălcile celor două dispozitive de prindere sunt descleştate, iar materialul antrenează sania port-filieră în sensul spre presă.

7. **Tras,** trunchiu ~ [бревно с большим бегом; tronc à fût décroissant; abholzig; tapering; sudarlós]. *Silv.*: Trunchiul unui arbore al cărui diametru scade repede spre vârf, apropiindu-se de forma unui con.

Când diametrul trunchiului scade încet spre vârf, iar forma lui se apropie de cea a unui cilindru, trunchiul se numeşte împlinit.

8. **Trasaj,** sală de ~ [помещение разбивочного плана; salle de traçage; Aufzeichnensaal; drawing hall, ship tracing hall; kitűzési helyiség]. *Nav.*: Încăpere specială, bine luminată, care are dimensiuni suficiente pentru a putea trasa în ea, în mărime naturală, planurile de forme ale navelor în construcţie. E situată în imediata apropiere a halelor de construcţii navale sau chiar în aceeaşi clădire (deasupra halei).

Planşeul sălii de trasaj se execută din scânduri cu grosimea de 7···8 cm, vopsite cu vopsea neagră sau cenuşie, amestecată cu terebentină. Raportul dintre suprafaţa ferestrelor şi suprafaţa planşeului trebue să fie mai mare decât $^1/_5$. Noaptea, sala de trasaj se iluminează cu proiectoare mobile.

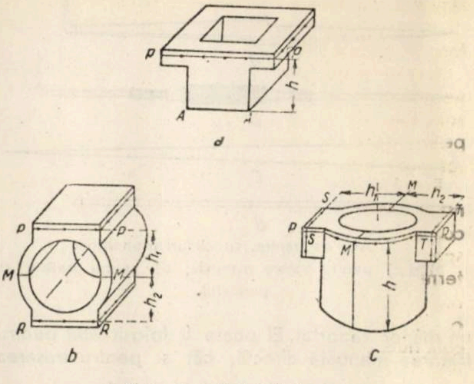
Deoarece, datorită dimensiunilor mari ale navelor, cum şi faptului că uneori se trasează concomitent mai multe nave, dimensiunile sălii de trasaj ar trebui să fie prea mari, se recurge adesea la suprapunerea proiecţiilor longitudinale cu cele orizontale, sau se reduce scara trasării în lungime. Lăţimea sălii de trasaj trebue să fie suficientă pentru trasarea planului de cuple în mărime naturală, rămânând lângă pereţi un loc pentru trecere, cum şi un loc suficient pentru depozitarea şipcilor şi a flexibilelor.

1. **Trasare** [разбивка; piquetage, jalonnement; Abstecken; tracing; nyomjelzés]. *Topog.*: Operaţiunea de materializare pe teren a unui traseu, executată cu ajutorul reperelor, al bornelor, al ţăruşilor, etc., cu folosirea instrumentelor de vizat şi de măsură.

2. **Trasare** [начертание; traçage; Anreiβen; draught, tracing; kitüzés]. *Metl.*: 1. Operaţiunea de însemnare, prin imprimare cu acul de trasare (trasor) sau cu punctatorul, pe suprafaţa unei piese brute sau semiprelucrate, a semnelor necesare pentru prelucrarea ei cu o unealtă sau cu o maşină-unealtă, sau pentru potrivirea ei.

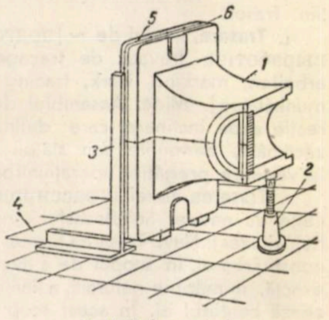
Se deosebesc două procedee de trasare: trasarea iniţială a tuturor contururilor necesare pentru uzinarea completă a piesei (procedeu care asigură înscrierea tuturor dimensiunilor piesei uzinate pe materialul brut); trasarea părţilor principale cari trebue prelucrate, urmând ca trasarea să fie completată după prima uzinare (în acest caz, axele de simetrie ale piesei fiind stabilite la prima trasare, defectele nu mai pot fi corectate ulterior).

Pentru ca liniile trasate să fie cât mai vizibile, suprafeţele piesei se vopsesc (de ex.: la piesele turnate sau forjate, cu un amestec de humă albă, uleiu de in și un sicativ; la piesele prelucrate sau cu suprafeţe lucioase, cu un amestec de shellac colorat cu fuchsină, sulfat de cupru, etc.), iar liniile trasate mai sunt indicate prin puncte (cu punctatorul), dispuse aproximativ echidistant pe aceste linii, cum şi la intersecţiunile lor (pe traseurile curbe, punctarea se face la intervale mai mici decât pe traseurile drepte). În general, pentru trasare e necesară stabilirea unui plan de referinţă (dela care se începe trasarea), drept care poate fi luată o suprafaţă definitivă (prelucrată în prealabil sau care nu trebue prelucrată) a piesei, un plan median al ei (la care se raportează planele de prelucrare), sau o suprafaţă definitivă (prelucrată în prealabil sau care nu trebue prelucrată) şi un plan median (în care caz se pleacă dela suprafaţa definitivă, se trasează planul median şi apoi planele de prelucrare), (v. fig. *I*). Planele mediane şi planele de prelucrare servesc şi la potrivirea piesei în maşina-unealtă. — De cele mai multe ori pe lângă liniile de prelucrare se mai trasează şi linii de control imprimate (la distanţa de 2···5 mm de primele), cari rămân pe piesă după prelucrare şi servesc şi ca linii de reper la montare (v. fig. *II*).



I. Plane de referinţă la trasare.

a) trasare raportată la o suprafaţă definitivă; *b*) trasare raportată la un plan median; c) trasare raportată la o suprafaţă definitivă şi la un plan median; *A-A*) suprafaţă definitivă; *M-M*) plan median; h_1', h_1) şi h_2) distanţele dela planul de referinţă, pentru stabilirea planelor de prelucrare; P-P), *R-R*), *SS*) şi *TT*) planele de prelucrare trasate.



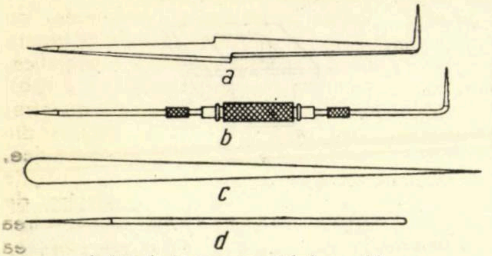
II. Linii de control.

1) piesă; *2*) suport reglabil; *3*) lineal; 4) masă de trasare; 5) linie de prelucrare; 6) linie de control.

Trasarea se efectuează pe placa sau pe masa de trasare (v.), uneltele folosite fiind: acul de trasare, punctatorul, paralelul, rigla, compasul de trasare, linealul, echerul, şablonul, etc. — 2. Urmele de însemnare prin trasare în accepţiunea 1.

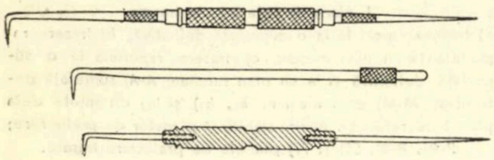
3. **Trasare,** ac de ~ [чертилка; aiguille à tracer; Reiβnadel; tracing needle: kitüzési tű]: Unealtă sgârietoare, cu ajutorul căreia se efectuează trasarea liniilor pe o piesă. E constituită dintr'o tijă poligonală sau cilindrică, cu unul sau cu ambele capete ascuţite, drepte (pentru trasarea pe suprafeţe exterioare) sau îndoite (pentru trasarea pe suprafeţe interioare); vârfurile pot fi monobloc cu corpul (v. fig. *I*), sau raportate (v. fig. *II*).

Acul de trasare e confecţionat, fie din oţel de scule, cu vârful călit sau raportat (adaus de metal dur, de ex. vidia), fie din alamă (pentru trasare pe suprafețe finisate). Acul poate avea un mâner monobloc cu tija (de ex. în formă de ochiu) sau



I. Ace de trasare, cu vârfuri monobloc.
a), b) și c) pentru trasare manuală; d) pentru trasare cu paralelul.

un mâner raportat. El poate fi folosit atât pentru trasarea manuală directă, cât și pentru trasarea cu ajutorul unei alte unelte (de ex. cu paralelul). Sin. Trasor.



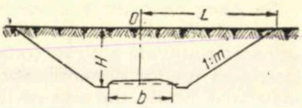
II. Ace de trasare, cu vârfuri raportate.

1. **Trasare, lucrări de** ~ [подготовительные выработки; travaux de traçage; Vorrichtungsarbeiten; marking work, tracing work; kitüzési munkálatok]. *Mine:* Ansamblul de galerii pe direcție și pe inclinare, care delimitează, dintr'un zăcământ, panourile sau stâlpii de exploatare, în vederea pregătirii operațiunilor de abataj.

2. **Trasarea** navei [трассировка судна; traçage du navire; Schiffsabsteckung; ship tracing; hajókitüzés]: *Nav.:* Trasarea formei navei, înainte de construirea ei, în scopul de a avea reprezentarea exactă, în mărime naturală, a liniilor cari caracterizează conturul ei. În acest scop se trasează, pe planșeul sălii de trasaj, planul de forme (v. fig.), în care apar liniile curbe obținute prin secționarea corpului navei cu plane transversale (normale pe planul diametral al navei) și cu plane longitudinale (paralele cu nivelul apei sau cu planul diametral longitudinal al navei) — și proiectate pe cele trei plane de proiecție principale: planul longitudinal, planul orizontal și planul vertical (numit și planul cuplelor). În sala de trasaj se mai trasează, în mărime naturală, diferitele legături ale navei și se execută următoarele lucrări: desfășurarea tablelor bordajului, a cârligelor, stringherilor, etc.; confecționarea schițelor, a șipcilor și a șabloanelor pentru însemnarea tablelor și a fiarelor profilate; confecționarea machetelor și a carcaselor părților complexe ale navei; confecționarea modelelor (navei, cavileților, arborilor elicei, etamboului, etravei, etc.) — și pregătirea datelor pentru lucrările de control.

Trasarea liniilor pe planșeul sălii de trasaj se execută, fie cu ace de trasare (metodă veche, aproape abandonată), fie cu trăgătoare speciale, cu ajutorul unor șipci flexibile de lemn (cari au lungimea până la 25 m). În ultimul timp, în șantiere navale mari, la trasarea navelor se face proiectarea liniilor (pe planșeul sălii de trasaj sau direct pe table) folosind negative rezultate din fotografierea planurilor executate în institute de proiectare.

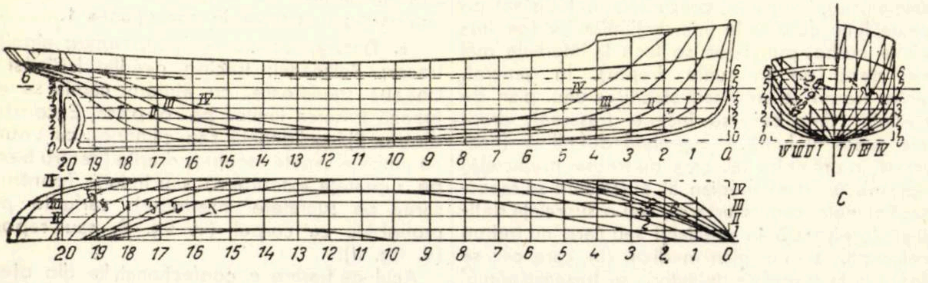
3. **Trasarea** terasamentelor [разбивка земляных работ; piquetage des travaux de terrassement; Absteckung von Erdarbeiten; tracing of earthworks; földmunkák kitüzése]. *Ter.:* Operațiunea de fixare pe teren a conturului terasamentelor cari urmează să fie executate. Se deosebesc: trasări de umpluturi și de săpături pentru căi de comunicații, și trasări de șanțuri de fundații.



I. Trasarea umpluturii pe un teren fără pantă transversală.

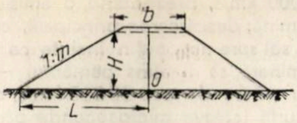
Trasarea pe teren a umpluturilor și a săpăturilor pentru căile de comunicații consistă în stabilirea, la intervale de 20···40 m, pe axa căii, a punctelor de întretăiere dintre taluzul lucrării și suprafața terenului.

Când terenul nu are pantă transversală (v. fig. *I* și *II*), lățimea umpluturii rezultă din relația: $2L=b+2mH$, iar cea a săpăturii, din relația: $2L=b+2(mH+K)$, în care b e lățimea



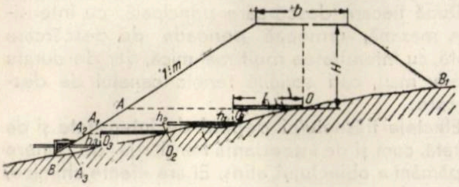
Plane de formă ale unei nave.
a) plan longitudinal; b) plan orizontal; c) plan vertical (planul cuplelor); I)···IV) linii longitudinale; 1)···6) linii de apă; liniile (1···20) din planul vertical reprezintă coaste teoretice (cuple).

platformei, m e panta taluzului, H e înălţimea umpluturii sau a săpăturii şi K e lăţimea şanţului pentru evacuarea apelor (măsurată la partea superioară).

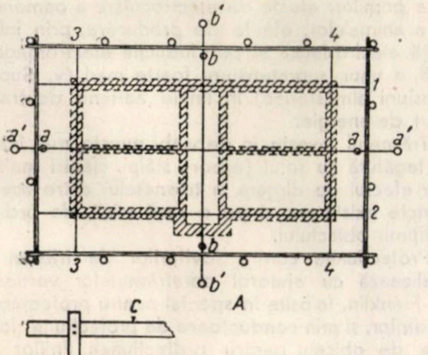


II. Trasarea săpăturii pe un teren fără pantă transversală.

Când terenul are pantă transversală, distanţa dela axă până la punctele de întretăiere a taluzelor cu suprafaţa terenului se stabileşte greu — şi trasarea se face cu nivela cu bulă de aer (bolobocul), cu lata şi cu şablonul de taluz (şablon de scândură, de forma unui triunghiu dreptunghiu, la care ipotenuza are inclinarea egală cu panta taluzului lucrării). Se calculează lungimile OA, O_1A_1, O_2A_2, O_3A_3 (v. fig. *III*) şi se măsoară direct înălţimile h_1, h_2, h_3, etc. corespunzătoare diferitelor poziţii ale latei, iar în ultimul punct (A_3), care e situat aproape de faţa terenului, se aşază pe lată şablonul de taluz, în poziţie orizontală, cu ajutorul nivelei, astfel încât ipotenuza să treacă prin A_3, iar cateta superioară să fie orizontală.



III. Trasarea umpluturii pe un teren cu pantă transversală.



IV. Schema trasării săpăturilor de fundaţie la o clădire. *A*) plan; *B*) o parte din împrejmuirea de trasare; *a-a*) şi *b-b*) axe principale; *a'*) şi *b'*) ţăruşi de control; *1-1*), *2-2*), *3-3*) şi *4-4*) puncte de intersecţiune a şanţurilor; *c*) cuiu de axare.

La trasarea şanţurilor de fundaţie se folosesc aparate topografice şi metode mai exacte pentru fixarea pe teren a punctelor de trasare, deoarece, odată cu trasarea şanţurilor, se face şi trasarea conturului construcţiei propriu zise.

Pentru trasarea construcţiilor complicate, cu contur neregulat, se întocmesc planuri de trasare (v. fig. *IV A*). Cu ajutorul aparatelor topografice, se fixează pe teren axele principale (*a-a* şi *b-b*). Pe axele principale se fixează punctele de întretăiere cu axele şanţurilor (*1-1*, *2-2*, etc.), iar din aceste puncte, cu ajutorul aparatelor goniometrice, se stabilesc direcţiile axelor şanţurilor. Poziţiile acestor axe se fixează pe o împrejmuire de trasare. La construcţii relativ mici, împrejmuirea e continuă (v. fig. *IV B*); la construcţii mari, ea se face cu întreruperi, pentru a permite circulaţia vehiculelor.

1. **Trasator** [трассировщик; traceur; Vorarbeiter; earthworks tracing worker; kitüző]: Lucrător calificat, care efectuează operaţiunea de trasare (v.).

2. **Traseu** [трасса; tracé; Linienführung; delineation; irányvonal]. 1. *Tehn.:* Axa principală a unei lucrări tehnice, proiectată pe planul de situaţie şi apoi aplicată pe teren prin marcarea amplasamentului lucrării. Exemple: traseul unei conducte de alimentare cu apă sau de canalizare, a unui funicular, a unei linii electrice, etc.

3. **Traseu** [трасса; tracé; Linienführung; trace, tracing; irányvonal]. 2. *Drum.*, *C. f.:* Proiecţia pe un plan orizontal a axei unui drum sau a unei căi ferate. Traseul se compune din aliniamente şi din curbe.

4. **Traseu** [траектория; tracé; Skizze; trace; irányvonal]. 3. *Ind. text.:* Porţiunea circulară din suprafaţa laterală a tobei de comandă la maşina circulară de tricotat ciorapi, care, cu un număr corespunzător de came, are rolul de a introduce sau de a scoate din acţiune unul dintre mecanismele maşinii (mecanismul de alimentare, de formare a ochiurilor, etc.). O tobă de comandă (v.) poate avea 10···32 de traseuri, după tipul şi numărul mecanismelor cu cari e echipată maşina.

5. **Traseu** de linie electrică [трасса электрической линии; tracé de ligne électrique; Abstekkung einer elektrischen Leitung; tracing of an electric line; villamos vezetéki irányvonal]. *Elt.:* Proiecţia axei unei linii electrice pe suprafaţa pământului. — Traseul liniilor electrice de distribuţie, de joasă tensiune, şi al liniilor electrice de tracţiune, e impus de străzile sau de şoselele pe cari le parcurg.

Liniile electrice aeriene de înaltă tensiune fiind costisitoare şi prezentând pericol pentru vecinătăţi, au traseul supus unor condiţiuni restrictive. El trebue să fie cât mai scurt, cu rezervele următoare: E util ca traseul să evite punctele locuite, deoarece linia, trebuind să fie construită cu un coeficient de siguranţă mărit, ar fi mai costisitoare, iar costul exproprierilor ar creşte. Traseul trebue să evite regiunile cu o reţea deasă de linii de telecomunicaţii sau de linii de joasă tensiune, deoarece costul protecţiunii şi al suporturilor speciale ar spori costul liniei. Să evite, pe cât posibil, pădurile, mlaştinile şi munţii, evitând astfel defrişerile în păduri, fundaţiile speciale şi costisitoare în mlaştini, şi stâlpi speciali în munţi. Profilul lui longitudinal trebue să fie cât mai puţin accidentat. Prezenţa denivelărilor mari şi a râurilor impune folosirea stâlpilor de întindere (cari sunt costisitori), la intervale mai mici decât în teren uniform. Trebue să ocolească aerodromurile la distanţe mari, impuse de prescripţii.

Dacă linia are un traseu sinuos, se recomandă să aibă un număr cât mai mic de colţuri ascuţite, pentru evitarea, pe cât posibil, a stâlpilor de colţ, cari sunt foarte costisitori.

Traseul va urma, pe cât posibil, şosele şi căi ferate, pentru a uşura construcţia şi exploatarea liniei electrice. Trebue respectată o anumită distanţă dela liniile de telecomunicaţii şi dela liniile electrice cu tensiunea inferioară liniei proiectate, pentru a evita producerea de influenţe periculoase şi perturbatoare asupra acestora, ceea ce ar însemna cheltueli suplementare pentru protecţiune. Această distanţă depinde de tensiunea şi de curentul liniei perturbatoare.

Ridicarea topografică a traseului liniei trebue să cuprindă un plan de situaţie, un profil în lung şi, eventual, în terenuri foarte accidentate, din loc în loc, profiluri transversale. Acestea se execută şi în caz de paralelism cu o altă linie. Scara uzuală a ridicărilor topografice e 1/2000 pentru lungime şi 1/500 pentru înălţime. În cazul unor traversări importante sau pentru traversări de căi ferate şi de şosele, profilul se execută la scările 1/1500 pentru lungimi şi 1/200 pentru înălţimi.

La efectuarea ridicării terenului, linia se pichetează prin ţăruşi, marcându-se staţiunile teodolitului şi colţurile liniei. După definitivarea traseului şi după stabilirea amplasării stâlpilor, se materializează traseul pe teren.

1. **Traseul** umbrelor [определение теней; tracé des ombres; Schattenkonstruktion; shade drawing; árnyékszerkesztés]. *Geom. persp.*: Determinarea umbrei proprii şi a umbrei purtate a unui obiect, în reprezentarea spaţiului pe un plan, în care se dă în epură obiectul şi sursa luminoasă.

2. **Trăsnet** [молния; foudre; Blitz; lightning; villámütés]. *Meteor.*: Descărcarea electrică aperiodică, de mare intensitate, care se produce în timp de furtună, între nori şi pământ.

În 80···85% din cazuri la şes şi în 50···60% din cazuri în regiunile de munte, descărcarea e negativă; ea se manifestă printr'o emisiune foarte intensă de lumină (fulgerul) şi printr'un sgomot puternic (tunetul), o durată foarte mică (zeci până la sute de microsecunde), o intensitate a curentului de 100···200 000 A — valorile mici fiind mult mai frecvente — şi o evoluţie în timp asemănătoare aceleia a descărcării unui condensator printr'o rezistenţă (undă de impulsie).

Fazele evoluţiei în timp a unei descărcări prin trăsnet sunt următoarele: O descărcare preliminară, formată dintr'o succesiune de descărcări parţiale scurte (15···80 ms), cari se desvoltă una după alta cu pauze de 30···90 ms şi cari înaintează dela nor spre pământ, cu vitesa de cca 2000 km/s, prezentând o emisiune mai slabă de lumină; descărcarea principală, care porneşte dela sol spre nor, puţin înainte ca descărcarea preliminară să fi atins pământul — şi progresează cu vitesa de cca 20 000 km/s, cu o durată foarte scurtă (câteva microsecunde până la câteva zeci de microsecunde) şi cu emisiune puternică de lumină; repetirea, de câteva ori, după pauze mult mai lungi (0,5···500 ms), a descărcării preliminare, de datele acestea continuă, urmată, la apropierea ei de pământ, de o nouă descărcare principală, prin acelaşi canal, în care timp alte sarcini se adună în nor sau se canalizează spre el. În mod obişnuit, descărcarea se repetă de 3···4 ori, dar s'au constatat până la 40 de descărcări succesive. — Datorită persistenţei imaginii pe retină, ochiul înregistrează totdeauna toate aceste descărcări succesive ca o singură emisiune de lumină.

După fiecare descărcare principală, cu intensitate maximă, urmează perioade de descărcare lentă, cu intensitatea mult mai mică, dar de durate relativ mari, cari solicită termic canalul de descărcare.

Efectele trăsnetului depind de intensitate şi de durată, cum şi de impedanţa transitorie de punere la pământ a obiectului atins. El are efecte chimice, ca transformarea oxigenului în ozon şi producerea de oxizi de azot; efecte termice, ca topirea conductoarelor metalice, incendierea stâlpilor de lemn şi a pomilor, în special prin trăsnete de intensitate moderată, dar cu durată mare (v. Trăsnet cald); efecte mecanice, prin forţele electrodinamice ale curenţilor de durată relativ mică, dar de amplitudini foarte mari (v. Trăsnet rece), cari pot produce ruperea conductoarelor metalice, a stâlpilor de lemn (transformare explozivă în aşchii) şi a pomilor; efecte de electrocutare a oamenilor şi a animalelor; efecte de producere, prin influenţă electrostatică şi prin inducţie electromagnetică, a unor supratensiuni foarte mari (v. Supratensiuni atmosferice) în liniile aeriene de transport de energie.

Trăsnetul loveşte în deosebi puncte mai înalte în legătură cu solul (arbori, stâlpi, clădiri înalte), dar efectul de dirijare a trăsnetului către aceste puncte există numai pe o rază mică, de ordinul înălţimii obiectului.

Protecţiunea contra loviturilor de trăsnet se realizează cu ajutorul paratrăsnetelor verticale, tip Franklin, folosite în special pentru protecţiunea clădirilor, şi prin conductoare de protecţiune, folosite de obiceiu pentru protecţiunea liniilor de transport de energie, prin ecrane pentru anumite instalaţii electrice, şi prin aparate speciale de protecţiune, ca eclatoarele şi descărcătoarele pentru protecţiunea instalaţiilor electrice contra undelor mobile de supratensiuni de origine atmosferică.

3. ~ **cald** [горячая молния; foudre chaude; warmer Blitz; warm lightning; meleg villámütés]: Descărcare prin trăsnet, caracterizată prin inten-

sitate moderată, dar cu durată relativ mare, astfel încât sarcina electrică trecută prin canal e considerabilă (100···150 C). Produce pagube, în deosebi prin efecte termice.

1. **Trăsnet globular** [шаровая молния; foudre globulaire; Kugelblitz; spherical lightning; gömbvillámütés]: Descărcare atmosferică foarte rară, caracterizată prin apariţia, în timp de furtună, a unui glob luminos cu diametrul de câţiva centimetri (excepţional, mai mult), care pluteşte în aer. Fiind purtat de curenţii de aer, poate pătrunde în camere, pe uşi sau pe ferestre deschise — şi iese apoi, eventual pe coş, sau dispare cu sgomot la atingerea de un perete sau de un obiect oarecare. — Din cauza numărului foarte mic de observaţii, nu se cunosc destul de bine circumstanţele în cari se formează, dar se presupune că în trăsnetul globular s'ar găsi compuşi endotermici, produşi sub acţiunea unei descărcări electrice, din gaze cari se găsesc în aer. — În general, nu produce pagube importante.

2. **~ multiplu** [многократная молния; foudre multiple; vielfacher Blitz; multiple lightning; többszörös villámütés]: Descărcare prin trăsnet, formată dintr'o succesiune de 3 sau 4 până la 12 şi chiar 15 descărcări succesive pe acelaşi canal de descărcare, separate prin pauze de 0,5···1 ms.

Nu se cunoaşte bine proporţia de trăsnete multiple faţă de cele simple, dar se pare că primele sunt relativ frecvente.

3. **~ rece** [холодная молния; foudre froide; kalter Blitz; cold lightning; hideg villámütés]: Descărcare prin trăsnet, caracterizată prin intensitate foarte mare, dar durată foarte mică, astfel încât sarcina electrică trecută prin canalul de descărcare e relativ mică (câţiva coulombi). Efectele termice sunt mici, dar trăsnetul rece produce pagube prin efecte electrodinamice.

4. **~ simplu** [молния; foudre simple; einfacher Blitz; simple lightning; egyszerü villámütés]: Descărcare prin trăsnet, care nu e urmată de o altă descărcare pe acel şi canal.

5. **Trasor** [радиоактивный индикатор; traçeur radioactif; Radioaktivindikator; radioactive tracer, tracer element; rádioaktiv-indikátor]. 1. *Fiz.*: Isotop radioactiv al unui element, care, fiind introdus în fracţiune mică, împreună cu elementul respectiv, într'un sistem oarecare, permite ca, prin radioactivitatea lui, să se urmărească evoluţia acelui element în sistem. Serveşte în biologie, în medicină, în metalurgie, etc. Sin. Indicator radioactiv.

6. **Trasor**: 2. Sin. (parţial) Ac de trasare (v. Trasare, ac de ~).

7. **Trasor** [нож; traçoir; Linienzieher; tracing; kitüző]. 3. *Arte gr.*: Unealtă alcătuită dintr'o lamă neascuţită de oţel, fixată într'un mâner de lemn; e folosită în legătorie, pentru trasare de linii aurite sau pentru presarea la cald, fără aur, a marginilor scoarţelor, a colţurilor de piele, cum şi pentru călcarea falţului, la legăturile în pânză.

8. **Trass** [трасс; trass; Traß; trass, tarras; trasz]. *Ind. cimt.*: Material obţinut prin măcinarea fină a tufurilor vulcanice. Componentul său activ principal e bioxidul de siliciu reacţionabil care, în mediu alcalin şi în prezenţa apei, dă naştere la hidrosilicaţi. Din această cauză, prin hidratarea unui amestec de trass şi var sau de trass şi ciment, bioxidul de siliciu reacţionează cu substanţele bazice din amestec (varul sau oxidul de calciu din ciment), dând geluri de hidrosilicaţi de calciu. Pe lângă bioxid de siliciu, există în trass trioxid de aluminiu, trioxid de fier, cantităţi mici de oxizi de calciu, de magneziu şi alcalii.

Ca şi la ciment, întărirea hidraulică a trassului e rezultatul unui complex de fenomene chimice şi fizice: Apa difuzează prin gelurile de hidrosilicaţi de calciu, formate pe suprafaţa granulelor de trass, şi ionii de calciu difuzează spre interior, astfel încât reacţia progresează treptat dela periferia particulei de trass spre centru. Compuşii coloizi formaţi trec în stare cristalină, rezultând un produs dur şi rezistent, odată cu terminarea întăririi.

Trassul ca atare nu e un liant. Pentru a îndeplini această funcţiune, el trebue pus într'un mediu bazic, de exemplu în var sau în ciment. Pentru întrebuinţarea lui în practică trebue să se ţină seamă de faptul că reacţionabilitatea trassului în liant e cu atât mai mare, cu cât liantul e mai bogat în oxid de calciu; reacţionabilitatea creşte numai în pastele de liant păstrate la umezeală, în pasta expusă la aer uscat, reacţionabilitatea trassului încetând odată cu uscarea pastei, din cauza bioxidului de carbon din atmosferă, care descompune hidrosilicaţii de calciu formaţi.

Adausul de trass influenţând volumul şi calitatea liantului cu care e amestecat, acţionează cum urmează, asupra proprietăţilor mortarelor şi betoanelor: mortarele şi betoanele cu adaus de trass sunt mai lucrabile decât cele cu liant curat; contracţiunea la uscare a mortarelor şi a betoanelor cu adaus de trass este mărită; adausul de trass exercită o influenţă favorabilă asupra impermeabilităţii betoanelor; adausul de trass măreşte rezistenţa chimică a betonului.

Se utilizează două tipuri de cimentări cu trass: T_{25} şi T_{40} (cu 25% şi 40% trass). În general, adausul de trass se întrebuinţează la orice construcţie de beton supusă la acţiuni continue ale agenţilor agresivi (în special la acţiunea apelor agresive) şi la construcţii la cari e nevoie de betoane impermeabile. În cantitate mică (5% din greutatea cimentului), poate fi adăugit oricărui beton, pentru îmbunătăţirea lucrabilităţii.

La amestecul de trass-var, conţinutul optim în bioxid de calciu variază între 20 şi 25%.

Varul poate fi adăugit, fie sub formă de pastă de var, care conţine 40% hidroxid de calciu, fie sub formă de praf de var stins, sau de praf de var nestins. Liantul de trass-var cu adaus de klinker se întrebuinţează la blocurile prefabricate pentru planşeuri.

9. **~-ciment** [трассовой цемент; ciment de trass; Traßzement; trass (taras)-cement; traszcement]. *Ind. cimt.*: Liant hidraulic obţinut prin măcinarea

fină a unui amestec de trass și klinker de ciment Portland. Amestecul poate conține până la 50 % trass și e indicat pentru obținerea de betoane impermeabile și pentru confecționarea de piese de beton expuse acțiunii soluțiilor agresive.

1. **Trass-var** [трассовая известь; chaux à trass; Traßkalk; trass-lime; traszmész]: Amestec de trass și var stins în pastă sau în pulbere. Amestecul are proprietăți de liant hidraulic și se întrebuințează la piesele de construcție expuse umidității. Când conținutul în trass e foarte mare (70%), liantul poate fi întrebuințat și la lucrările expuse acțiunii apelor agresive (apa de mare).

2. **Trăsură** [коляска, экипаж; voiture; Droschke; cab; hintó]. *Transp.:* Vehicul hipomobil pe două sau pe patru roți, cu suspensiune pe arcuri, pentru transportat persoane. Se construesc diferite tipuri de trăsuri, cari se deosebesc după caroserie și după numărul roților. Trăsuri pe două roți sunt cabrioleta (v.), șareta (v.), etc., iar trăsuri pe patru roți sunt cupeul (v.), landoul (v.), docarul (v.), etc.

3. **Trăsură** de unire. *Arte gr.* V. Cratimă.

4. **Tratament** [обработка; traitement; Behandlung; treatment; kezelés]. 1. *Gen.:* Ansamblul operațiunilor necesare, în anumite condițiuni restrictive, pentru obținerea unor modificări chimice, structurale, biologice, etc. ale unui material, ale unui organism viu, etc.

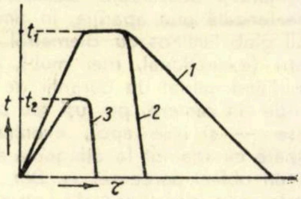
5. **Tratament** [обработка, обогащение; traitement; Behandlung; treatment; kezelés]. 2. *Metl.:* Ansamblul procedeelor tehnologice de schimbare a proprietăților fizice (în particular mecanice) și chimice ale materialelor metalice, prin modificarea structurii lor. Se deosebesc tratamente la cald, numite tratamente termice (dintre acestea, tratamentele termochimice sunt cele la cari se produce și o modificare a compoziției chimice), și tratamente la rece, numite tratamente mecanice.

6. **Tratament** mecanic [механическая обработка; traitement mécanique; mechanische Behandlung; mechanic treatment; mechanikus kezelés]. *Metl.:* Procedeu tehnologic de modificare a caracteristicelor mecanice ale materialelor metalice, prin modificarea structurii lor cristaline, obținută cu ajutorul unei operațiuni mecanice de deformare plastică la rece (de ex. trefilare, laminare, forjare, ciocănire, rulare, etc.). Starea de ecruisaj (v.), ca rezultat al tratamentului mecanic, se obține la produsele metalice cari au nevoie în serviciu de o mai mare rezistență la întindere și duritate, dar în detrimentul alungirii și al rezilienței. Un exemplu de tratament mecanic e călirea la rece (v.).

7. **Tratament** sorbitic: Sin. Sorbitizare (v.).

8. **Tratament** termic [термическая обработка; traitement thermique; thermische Behandlung, Wärmebehandlung; thermic treatment, heat treatment; hőkezelés]. *Metl.:* Procedeu tehnologic de modificare a proprietăților fizice, chimice și tehnologice ale materialelor metalice în stare solidă, prin modificarea adecvată a structurii acestora, realizată cu ajutorul unor încălziri și răciri programate. — Încălzirile în vederea unei prelucrări prin deformare plastică la cald, sau în vederea metalizării suprafeței, nu constitue tratamente termice.

Factorii principali în tratamentul termic, temperatura și timpul, determină toate fazele acestuia și anume: încălzirea până la o temperatură anumită; menținerea, pentru o anumită durată, la această temperatură; răcirea cu o anumită vitesă (v. fig.).



Reprezentarea schematică a diferitelor tratamente termice.

1) recoacere de recristalizare fazică; *2*) călire; *3*) revenire; *t*) temperatură; t_2) temperatură inferioară punctelor Ac_1; t_1) temperatură superioară punctelor Ac_3; τ) timpul.

Tratamentele termice se împart în cinci grupuri: tratamentul termic de anulare a deformațiilor rețelei cristaline și de micșorare a durității materialelor metalice prelucrate prin deformare plastică la rece — prin încălzire sub punctele de transformare Ac_1, urmată de răcire lentă (recoacere fără transformări alotropice sau modificări de solubilitate, numită recristalizare); tratamentul termic de modificare a structurii aliajelor, de înlăturare a tensiunilor proprii, de micșorare a grăunților, etc. — prin încălzire deasupra punctelor de transformare Ac_3, urmată de răcire lentă (recoacere cu transformări alotropice sau modificări de solubilitate, numită recristalizare fazică, dacă răcirea se face în cuptor, sau normalizare, dacă răcirea se face în aer liber); tratamentul termic de depărtare a structurii aliajelor de aceea din starea de echilibru și, uneori, de fixare a stării în care se găsesc aliajele la temperaturi superioare celor de transformare — prin încălzire deasupra punctelor de transformare Ac_3, urmată de răcire bruscă (călire); tratamentul termic de apropiere a structurii aliajelor călite de aceea din starea de echilibru — prin încălzire sub punctele de transformare Ac_1, urmată de răcire lentă (revenire); tratamentul termic de modificare a compoziției chimice în straturile dela suprafață ale materialelor metalice, prin încălzire într'un mediu adecvat (tratament termochimic).

Baza studiului tratamentelor termice o constitue diagramele de echilibru ale solidificării aliajelor și ale transformărilor în stare solidă, cu ajutorul cărora se determină atât tipurile de tratament termic la cari trebue supuse aliajele, cât și intervalele de temperatură în cari trebue să se facă aceste tratamente termice.

Pentru realizarea recristalizării fazice, a călirii și revenirii, se impune ca în timpul încălzirii aliajului să se producă, fie modificări de solubilitate, fie transformări alotropice; recristalizarea și tratamentul termochimic se aplică independent de aceste modificări.

1. **Tratament termic de precipitare** [термическая обработка осадком; traitement thermique de précipitation; Nieder schlagwärmebehandlung; precipitating heat treatment; üledéki hőkezelés]: Tratament termic prin care unul dintre constituenții soluției solide suprasaturate a unui aliaj, încălzit și menținut la o temperatură adecvată și răcit cu o vitesă mică de răcire, precipită din soluție. Revenirea (la oțeluri) și îmbătrânirea (la aliaje neferoase) sunt exemple de tratamente de precipitare.

2. **~ termic de punere în soluție** [обработка растворением; traitement thermique de mise en solution; in Lösung treibende Wärmebehandlung; heat treatmento obtain a solution; oldási hőkezelés]: Tratament termic prin care constituenții unui aliaj, încălzit și menținut la o temperatură adecvată și răcit cu o vitesă mare de răcire, formează o soluție solidă suprasaturată, instabilă; de obiceiu e urmat de un tratament termic de precipitare (v.). Călirea martensitică e un exemplu de tratament de punere în soluție, aplicat la oțeluri.

3. **~ termic dublu** [двойная термическая обработка; traitement thermique double; doppelte Wärmebehandlung; double heat treatment; kettős hőkezelés]: Tratament termic al unui oțel, care consistă în călire urmată de revenire. După temperatura la care se face revenirea, se obțin următorii constituenți structurali de revenire: martensită β, troostită, osmondită, sorbită, perlită globulară. Sin. Îmbunătățirea oțelului (v.).

4. **~ termic prin răcire joasă** [низкотемпературная обработка; traitement thermique par refroidissement bas; Wärmebehandlung bei niederer Kühlung; thermic treatment at low cooling; mélyhütési hőkezelés]: Tratament termic de călire, executat în scopul transformării complete a austenitei reziduale în martensită. Sin. Răcire joasă (v.).

5. **~ termic simplu** [простая термическая обработка; traitement thermique simple; einfache Wärmebehandlung; simple heat treatment; egyszerű hökezeles]: Tratament termic al unui oțel, care consistă în încălzirea la temperatură mai înaltă decât cea corespunzătoare punctului Ac_3, urmată de răcirea cu vitese de răcire variabile. În funcțiune de valoarea vitesei de răcire, la valori crescânde ale ei se obțin: perlită, sorbită de călire, troostită de călire, martensită α. Se aplică pieselor cari, la o anumită duritate, nu au prescripții de reziliență. Exemple de tratament termic simplu: călirea martensitică (călire propriu zisă), călirea incompletă, sorbitizarea.

6. **Tratament** termochimic [химико-термическая обработка; traitement thermochimique; termochemische Behandlung; thermochemical treatment; termókémiai kezelés]. *Metl.:* Tratament termic de modificare a compoziției chimice a stratului superficial al pieselor de oțel, prin absorpția și difuziunea, în aceste straturi, a unor elemente cum sunt carbonul, azotul, cromul, aluminiul, siliciul, etc., aplicat pentru a da stratului superficial proprietăți mecanice sau chimice diferite de cele ale materialului din miez (de ex. pentru a obține piese cu miez tenace și cu suprafață dură). Tratamentul termochimic consistă în următoarele operațiuni: introducerea piesei într'un mediu (solid, lichid sau gazos) bogat în elementul care trebue să difuzeze în oțel; încălzirea piesei la o temperatură, fie superioară celei corespunzătoare punctelor de transformare Ac_3, fie inferioară celei corespunzătoare punctelor de transformare Ac_1; menținerea la această temperatură, până când se produce difuziunea elementului respectiv în oțel; răcirea piesei cu vitesă mică (în aer liber sau în cuptor).

Tratamente termochimice efectuate prin încălzire la temperaturi deasupra punctului de transformare Ac_3 sunt, de exemplu, cementarea, cianurarea la temperaturi înalte, carbonitrurarea, termocromarea, alitarea, silicierea. Tratamente termochimice efectuate prin încălzire la temperaturi sub punctul de transformare Ac_1 sunt, de exemplu, zincarea prin difuziune, nitrurarea și cianurarea la temperaturi joase. În cazul cementării, al cianurării la temperaturi înalte și al carbonitrurării, tratamentul termochimic e urmat de un tratament termic de îmbunătățire (călire și revenire), iar în cazul nitrurării și al cianurării la temperaturi joase, e precedat de acest tratament termic; alitarea, termocromarea și silicierea sunt urmate, în general, de recoacere.

Adâncimea de difuziune (grosimea stratului de oțel cu element difuzat) și gradul de difuziune (concentrația maximă a elementului difuzat în oțel), cari determină proprietățile mecanice și chimice ale piesei, depind de natura oțelului și a substanței difuzate, de temperatura la care se produce procesul termochimic și, în special, de durata de menținere la această temperatură.

7. **Tratament** superficial [поверхностная обработка; traitement superficiel; Oberflächenbehandlung; superficial treatment; felületi kezelés]. *Drum.:* 1. Operațiunea de stropire a suprafeței unei îmbrăcăminte rutiere cu un liant bituminos (bitum sau gudron), urmată de răspândirea de criblură și cilindrare, pentru obținerea unui înveliș bituminos subțire.

Tratamentele superficiale servesc în următoarele scopuri: protejarea macadamului ordinar (tratamente superficiale de protecțiune), salvarea îmbrăcămintelor moderne, când încep să se degradeze (tratamente superficiale de salvare), impermeabilizarea straturilor deschise ale îmbrăcămintelor (tratamente superficiale de închidere), combaterea derapajului pe suprafețele lunecoase în curbe, iar la îmbrăcămintele asfaltice, pe porțiunile cu declivitatea peste 4% (tratamente superficiale antiderapante), întreținerea (egalizarea) îmbrăcămintelor asfaltice uzate (macadamuri asfaltice și betoane asfaltice).

Tratamentele superficiale pot fi simple, de întărire și de supraîntărire. Tratamentele simple consistă în stropirea cu bitum, cu emulsiune de bitum (bitumaj), sau cu gudron (gudronaj), a unei suprafețe pregătite în prealabil, — și în acoperirea cu criblură şi cilindrarea acesteia. De obiceiu, se fac două tratamente, al doilea făcându-se spre sfârşitul campaniei de lucru, cu întrebuinţarea unor cantităţi mai mici de material. Tratamentele superficiale de întărire se deosebesc de cele simple prin faptul că aşternerea cu criblură bitumată se face în prealabil, toate celelalte operaţiuni fiind identice. Bitumarea prealabilă a criblurii se face pentru a evita pierderea, prin proiectare, de către roţile vehiculelor, a criblurii încă nefixate pe suprafaţa şoselei; se etanşează cu nisip bitumat, cu savură bitumată sau cu un tratament simplu, executat cu criblură fină. La tratamentele de supraîntărire, stropirea se face cu un mortar asfaltic, iar acoperirea, cu criblură bitumată, după care urmează cilindrarea.

Tratamentele superficiale pot fi executate la cald, cu bitum fluidizat prin încălzire, sau la rece, cu emulsiune de bitum. In cazul executării la rece se întrebuinţează sorturi de criblură mai fine decât în cazul executării la cald. — 2. Însuşi învelişul bituminos, obţinut prin tratamentul superficial în sensul de sub 1. Termenul e impropriu pentru accepţiunea 2.

1. Tratament chimic [химическая обработка; traitement chimique; chemische Behandlung; chemical treatment; vegyi kezelés]. *Chim.*: Ansamblu de operaţiuni chimice la cari e supus un material brut sau un produs, în scopul obţinerii unor anumite proprietăţi. Se deosebesc, în general, tratamente chimice acide, bazice, oxidative, reducătoare şi neutralizante.

Exemple de tratamente chimice: rafinarea cu acid sulfuric şi sodă a produselor petroliere sau a uleiurilor vegetale; tratamentele termochimice ale metalelor, tratamentul chimic al celulozei, în vederea obţinerii hârtiei natron sau sulfat, etc.

Uneori, prin tratament chimic se înţelege şi tratarea unui produs cu un compus chimic, în scopul desinfectării, al conservării, etc. Exemplu: tratarea cu formaldehidă a seminţelor de grâu, ca mijloc antimăluric.

2. ~ acid [обработка кислотой; traitement acide; Säurebehandlung; acid treatment; savkezelés]: Tratament chimic al unei substanţe sau al unui material, cu un acid, în scopul rafinării, al prelucrării, etc. Exemplu: rafinarea cu acid sulfuric a produselor petroliere. V. şi Rafinarea produselor petroliere.

3. ~ **alcalin** [щелочная обработка; traitement alcalin; Laugenbehandlung; alkaline treatment; lúg kezelés]: Tratament chimic al unei substanţe sau al unui material, cu o soluţie alcalină, în scopul rafinării, al prelucrării, etc. Exemplu: Rafinarea cu soluţie de hidroxid de sodiu, a produselor petroliere, în scopul de a îndepărta acizii naftenici, urmele de acid sulfuric rămase după rafinare, cu acizi, etc. V. şi Rafinarea produselor petroliere.

4. Tratamentul apei [обработка воды; traitement de l'eau; Behandlung des Wassers; water treatment; vízkezelés]. *Tehn.*: Prelucrarea apei brute în vederea folosirii ei la alimentarea cu apă a centrelor populate şi a industriilor, prelucrarea apei menajere uzate şi a apelor reziduale în vederea evacuării în anumite condiţiuni tehnico-sanitare prescrise (v. Epurarea apelor), cum şi, în general, prelucrarea apei, fie în scopul neutralizării unui conţinut nociv (acizi sau gaze) sau în scopul modificării unei stări (de ex. temperatura prea înaltă) dăunătoare instalaţiilor prin cari trece apa respectivă, fie în scopul readucerii ei într'un sistem recirculator, în anumite condiţiuni (de obiceiu fizice).

Se deosebesc:

Tratamente de natură mecanică, realizate cu site, cu grătare şi cu separatoare gravitaţionale (separatoare de uleiuri şi de grăsimi, evaporatoare, desnisipatoare, decantoare), cum şi cu agitatoare mecanice. Astfel de tratări se fac, fie pentru îndepărtarea materiilor grosolane în suspensie, a corpurilor străine, a lichidelor nedisolvate şi a particulelor materiale până la coloizi în stare de dispersiune, fie pentru aerarea sau desaerarea (degazarea) apei.

Tratamente de natură fizică, deosebite de tratamentele mecanice, executate prin filtrare sau prin distilare, pentru modificarea temperaturii şi pentru sterilizarea apei, cum şi pentru reţinerea particulelor fine în suspensie necoloidală, fie cu instalaţii de încălzire, fie cu instalaţii de răcire (de ex. turnuri de răcire sau instalaţii frigorifere), fie cu instalaţii de tratare cu raze ultraviolete sau cu raxe X, fie cu instalaţii de filtrare, prin adsorpţie.

Tratamente de natură chimică, efectuate pentru îndepărtarea particulelor coloidale în suspensie şi a substanţelor disolvate. Se realizează cu substanţe chimice coagulante sau de precipitare, urmate de decantare şi filtrare, cum şi prin procedee electrolitice însoţite de fixarea concomitentă chimică a substanţelor cari se separă.

Tratamente de natură biochimică, efectuate pentru sterilizarea apei prin utilizarea de flore bacteriene specifice (bacterii aerobe), realizate în filtre lente sau în biofiltre.—

Tratamentul apei în vederea alimentării cu apă potabilă se efectuează în instalaţii a căror amploare depinde de calităţile naturale ale apei captate, cari diferă după felul sursei (apă subterană sau apă de suprafaţă). Apele subterane de adâncime mare şi mijlocie reclamă uneori numai îmbunătăţirea unor calităţi chimice (conţinut prea mare de substanţe chimice disolvate, cari dau apei un gust sau un miros neplăcut), ceea ce se realizează, fie prin aerare sau degazare, fie prin adăugire de reactivi de precipitare, ambele urmate de decantare, de filtrare şi, de obiceiu (dat fiind trecerea apei prin instalaţii în cari ea prezintă o suprafaţă liberă, expusă unei eventuale contaminări), de sterilizare chimică (în general prin clorizare, v.). Acesta e cazul deferizării, demanganizării, desulfurării apei, etc., cum şi al durizării, respectiv al dedurizării.

Apele subterane de mică adâncime (ape din pânze freatice) sau cu puncte de apariţie la zi (izvoare) se pot prezenta în aceleaşi condiţiuni ca şi apele de adâncime mare şi, în acest caz, reclamă acelaşi tratament, dar de multe ori e necesară schimbarea calităţilor bacteriologice, necorespunzătoare, în mod continuu sau intermitent. Acest lucru se realizează prin sterilizare chimică directă în staţiuni de clorizare sau (mai rar) de ozonizare.

Apele de suprafaţă trebue întâi tratate prin procedee mecanice şi fizicochimice, pentru limpezire completă până la particule necoloidale, foarte fine, cari nu se depun decât foarte încet în decantoare. Acest tratament se realizează prin grătare instalate la camerele de priză, prin desnisipatoare, prin staţiuni de coagulare, basine decantoare.

Dacă e nevoie de un tratament chimic pentru îmbunătăţirea calităţilor chimice, acesta se efectuează după limpezire, urmând apoi filtrarea şi sterilizarea. În cazul filtrării în filtre lente, sterilizarea nu mai e totdeauna necesară.

Uneori, operaţiunile de tratare chimică specială (deferizare, desulfurare, etc.) se pot efectua concomitent şi în aceleaşi instalaţii ca şi operaţiunile de limpezire. —

Tratamentul apei în vederea alimentării cu apă industrială cuprinde un număr mai mic de instalaţii, dar de volum mai mare, fiind nevoie de cantităţi mari de apă în procesele tehnologice ale anumitor industrii (de ex. în industria metalurgică grea).

Procesele de prelucrare a apei sunt: reţinerea sau separarea corpurilor mari şi a materiilor în suspensie, până la un anumit grad de fineţă; reţinerea substanţelor chimice disolvate, cari se depun pe pereţii instalaţiilor (ai cazanelor şi conductelor), ceea ce se efectuează, fie prin distilare, fie prin dedurizare; corectarea temperaturii, de exemplu prin preîncălzire sau prin răcire, ceea ce se realizează în instalaţii speciale.—

Tratamentul apei menajere uzate, în vederea evacuării, în condiţiuni prescrise, într'un emisar, cuprinde, în general, operaţiuni mecanice (prin site, grătare, desnisipatoare sau basine de decantare cu dublu subsol sau de sedimentare), chimice şi biologice (biochimice).

Efluentul rezultat din instalaţiile de epurare mecanică se evacuează direct pe câmpuri de irigaţie sau de infiltraţie, trece mai departe în instalaţii de tratament biochimic (paturi bacteriene sau biofiltre), în cari particulele fine, de natură organică, sunt mineralizate prin activitatea oxidantă a unei flore bacteriene aerobe, — şi se reţine apoi, cu sau fără operaţiuni suplementare de tratare fizicochimică cu coagulant (de obiceiu clorură de fier).

Tratamentul mecanic e utilizat în general; cel biologic e impus numai, dela caz la caz, de condiţiunile emisarului. Indiferent de tratamentul biologic (biochimic), efluentul staţiunii de epuraţie se sterilizează chimic.—

Tratamentul apelor reziduale de provenienţă industrială cuprinde o foarte mare varietate de cazuri. V. Tratamentul apelor reziduale. — Sin. Tratarea apei.

1. **Tratamentul apelor reziduale** [обработка сточных вод; traitement des eaux résiduaires; Behandlung der Abwasser; waste water treatment; szennyvizek kezelése]: Ansamblul operaţiunilor fizice, chimice şi, uneori, biologice, la cari sunt supuse apele reziduale, fie pentru a extrage din ele anumite substanţe cari pot fi valorificate, sau pentru a le putea întrebuinţa din nou, fie pentru a le aduce într'o stare în care să poată fi evacuate.

Substanţele conţinute în apele reziduale sunt, fie disolvate, fie în suspensie (uneori coloidală). Separarea substanţelor conţinute în apele reziduale se face prin precipitare chimică şi decantare urmată adesea de filtrare, prin flotare, prin ruperea emulsiunilor (desemulsionare), prin centrifugare, etc.—

Apele dela epurarea gazelor de cuptoare înalte conţin particule de minereu şi de potasiu şi, uneori, în cantităţi foarte mici, cianuri, cianaţi şi tiocianaţi. Ele sunt concentrate în scopul confecţionării de brichete cari se trec din nou la cuptoarele înalte.— Apele dela laminoare conţin aproape numai nisip, paiete de fier, uleiuri, etc. Ele pot fi utilizate din nou, după o epurare care se face în basine de decantare şi într'o instalaţie de îndepărtare a uleiurilor. Înainte de a fi folosită din nou, apa este răcită. — Apele dela decaparea fierului şi a aliajelor lui conţin sulfat de fier. Ele sunt tratate chimic, în vederea precipitării oxidului de fier sau a extragerii sulfatului de fier.

Apele dela instalaţiile de concentrare a minereurilor prin flotaţie se decantează, atât pentru folosirea din nou a apei în circuitul de flotaţie, cât şi pentru obţinerea de şlamuri bogate în minereuri cari pot fi valorificate. Apele dela spălarea cărbunilor conţin în suspensie substanţe cărbunoase, argiloase, gudronoase, şi şistoase, cari le dau o coloare negricioasă şi, uneori, miros displăcut. Ele sunt clarificate în scopul obţinerii unor depozite de materii solide foarte fine (şlamuri), cari pot fi valorificate. Clarificarea se face în bacuri de decantare şi de canalizare a noroaielor, în rezervoare cu fund lat, cu rame acoperite cu pânză filtrantă, în decantoare mecanice. Se folosesc, uneori, şi reactivi floculanţi (pe bază de răşini amoniacale, de var, silicat de sodiu, cazeină, amidon de orez, etc.), pentru activarea precipitării şlamurilor. — Apele dela stingerea cocsului în uzinele de gaz conţin praf de cocs. Ele sunt tratate pentru separarea cocsului prin decantare. — Apele amoniacale dela distilarea huilelor, cari conţin fenol, sunt tratate prin adsorpţia acestuia pe cărbune activ, care apoi e regenerat cu benzen.

Apele dela fabricile de pastă de lemn chimică se tratează pentru obţinerea diverselor substanţe recuperabile. În procedeul cu bisulfit de calciu, produsele recuperabile din apele reziduale sunt: zaharurile fermentabile, cari se recuperează sub formă de alcool etilic, după îndepărtarea acidului sulfuros, prin fermentare şi distilare, urmată de purificare; lignina, care se recuperează prin precipitare cu acid sulfuric în autoclave la 200°

(apele obţinute cu acest procedeu mai sunt utilizate în operaţiunile de tanare, după eliminarea prealabilă a varului, la fabricarea coloranţilor de sulf, ca agenţi de emulsionare, etc.). — În procedeul cu sodă caustică, apele (roşii-brune) conţin sodă şi materii organice (lignină, răşină, zaharide). Prin încălzirea extrasului sec la 250°, în anumite condiţiuni se obţin acetaţi, iar la 500°, acetonă, aldehide, alcooli, etc. şi gaze combustibile. — În procedeul cu sulfat de sodiu, leşiile de spălare conţin materii lignoase şi săruri de sodiu. Tratamentul constă în concentrarea leşiilor în evaporatoare, până la uscare. Cenuşa rezultată e calcinată într'un cuptor, în curent de aer, pentru eliminarea materiilor organice şi obţinerea sărurilor alcaline. —Apele dela fabricarea hârtiei conţin celuloză, care poate fi recuperată în mare parte, prin decantarea precipitatului format la adăugirea de sulfat de amoniu, prin filtrare, cu filtre rotative echipate cu o tolă metalică specială, prin flotaţie, prin cernere, folosind site vibratoare cari au o mişcare circulară sau rectilinie.

Apele dela fabricile de explozivi, cari provin dela spălarea dinamitei, conţin acid azotic. Ele sunt tratate cu un curent de aer şi cu vapori de apă cari antrenează vaporii azotoşi, captaţi apoi în acid sulfuric. Apele de înmuiere dela fabricarea prafului de puşcă conţin alcool, care se extrage prin rectificare.

Apele-mame dela cristalizarea sulfatului de sodiu conţin iod, care se poate recupera.

Apele reziduale dela fabricarea etanolului, butanolului şi acetonei pot furnisa vitamine, prin diverse tratamente chimice.

În industria petrolieră se tratează numeroase ape reziduale; de exemplu: apa dela turnurile de răcire se trece, pentru reutilizare, peste pânză filtrantă care reţine impurităţile mecanice. — Din apele de zăcământ, cari sunt produse împreună cu ţiţeiul în unele şantiere petroliere, se pot recupera importante cantităţi de iod, prin diverse procedee, de exemplu prin tratare cu clor şi extracţie în benzină.

În industria pielăriei, apele dela prelucrarea minerală a pieilor conţin crom, care se poate recupera prin precipitare cu săruri de plumb. Cromaţii sau bicromaţii obţinuţi sunt filtraţi.

În industria textilă, apele dela spălarea sudaţiei lânii conţin în special săruri alcaline, săruri amoniacale, puţine materii grase şi azotate. Pot fi concentrate şi calcinate, în acest fel recuperându-se numai carbonaţii alcalini. Pentru extragerea grăsimii de sudaţie, apele se acidulează cu acid sulfuric şi se decantează, pentru separarea mâlului gras, care se separă apoi în filtre-presă. — Apele dela degresarea lânii conţin acizi graşi şi săruri alcaline. Extragerea materiilor grase se poate face prin solvire în benzină, prin tratare cu acid sulfuric sau clorhidric, prin emulsionare şi prin evaporare. Prin acest din urmă procedeu se pot recupera şi noroaiele uscate azotoase, cari se utilizează apoi ca îngrăşăminte. — Apele săpunoase, dela albirea textilelor, se tratează, fie cu acid sulfuric, în care caz se liberează acizi graşi, fie cu săruri metalice (sulfat de fier), în care caz se formează un săpun insolubil, care, tratat apoi cu acid sulfuric, liberează acizi graşi; fie cu lapte de var, când se formează, de asemenea, un săpun insolubil, care se descompune cu un acid mineral diluat. — Apele dela fabricarea mătasei viscoza conţin sodă caustică. Aceasta se poate regenera prin tratare cu săruri sau cu oxizi de fier, de aluminiu sau de cupru. Precipitatul de hemiceluloză produs e filtrat printr'un filtru-presă. Leşia de sodă filtrată reţine un exces de reactiv, care este precipitat sub formă de sulfură (cu sulfură de sodiu) şi e îndepărtat prin decantare şi filtrare. Această leşie poate fi utilizată la mixaj sau la înmuiere. Hemiceluloza din sodă se poate separa şi prin dializă, în dializoare cu cadre sau cu saci. — Apele dela fabricarea mătasei acetat conţin acid acetic, care se recuperează prin distilare, sau prin extragere cu solvenţi (acetat de butil, oxid de mezitil, acetat de isoamil, etc.) la temperatura ordinară.

În industria alimentară sunt tratate unele ape, de exemplu apele dela fabricile de zahăr din sfeclă, cari conţin materii fermentabile şi o cantitate mare de pământ, cari se îndepărtează prin decantare. După ce sunt limpezite, pot fi folosite din nou. Din apele dela difuziune şi dela prese se poate recupera zahăr, prin adăugirea de lignit şi turbă, încălzite în prealabil. Apele pot fi folosite din nou, după adăugirea de var, care precipită materiile putrescibile. — Apele dela fabricile de fecule conţin fecule secundare. Pentru recuperarea acestora, apele sunt introduse în basine mari, cu circulaţie lentă, unde se produce o fermentaţie lactică; aceasta determină precipitarea unor fulgi mucilaginoşi, conţinând granulele de fecule, cari se decantează. Operaţiunea se repetă de mai multe ori, iar reziduul final, bogat în azot şi în acid fosforic, poate fi folosit ca fertilizant. În unele fecularii moderne, apele de spălare sunt introduse din nou în circuit. — Apele dela fabricile de amidon conţin puţin amidon, borhot şi materii organice azotate, solubile şi fermentescibile. Amidonul poate fi recuperat prin centrifugare. Borhoturile pot fi recuperate tratând apele cu acid sulfuric sau clorhidric, care uşurează depunerea materiilor în suspensie în decantoare. Servesc ca hrană pentru animale. — În fabricile de conserve, apele de spălare a legumelor şi a fructelor conţin pământ şi materii organice (hidraţi de carbon), cari se elimină prin decantare şi filtrare, pentru a putea fi folosite din nou; cele dela carne şi peşte conţin substanţe albuminoide şi materii grase; materiile grase pot fi recuperate prin decantare în puţuri de decantare; materiile proteinice în suspensie sunt utilizate ca îngrăşăminte. — Apele reziduale dela marile restaurante sau cantine servesc, uneori, la extragerea de materii grase. În acest scop, ele sunt tratate cu acid sulfuric concenttrala cald. Acizii graşi şi glicerina se separă apoi, prin decantare, prin evaporare, etc. —

Tratarea apelor reziduale, în scopul epurării lor (v. şi sub Epurarea apei), pentru a putea fi evacuate în râuri, în lacuri sau la suprafaţa solului, e necesară în cazul când ele conţin materii solide în suspensie, substanţe toxice, acizi sau baze, sau materii organice fermentescibile, cari pun în pericol desvoltarea normală a faunei sau a florei în regiunea de deversare, sau atacă şi obturează instalaţiile de canalizare generală. — Nocivitatea apelor reziduale se poate determina prin analize fizice, chimice şi bacteriologice. Uneori, când aceste analize nu sunt concludente, e necesară efectuarea analizelor biologice. Sistemele de tratare a acestor ape reziduale, în vederea epurării lor, depind de natura apelor şi de substanţele conţinute. Apele cari conţin practic numai materii inerte în suspensie se tratează prin decantare-clarificare. Îndepărtarea materiilor solide depuse permite evacuarea apelor clarificate, fără riscul de a colmata solul sau de a reduce albia cursurilor de apă, lente şi sinuoase. — Apele reziduale acide şi turburi sunt clarificate uşor cu ajutorul prafului de argilă (prin agitare, particulele de argilă în suspensie ajung în contact cu particulele insolubile de materii în suspensie şi le reţin prin adsorpţie), cu argilă şi sulfat feric (se formează, prin hidroliză, hidrat feric gelatinos, care adsoarbe particulele insolubile, aglomerându-le), sau cu argilă şi sulfat de aluminiu (care, prin hidroliză, acţionează ca şi hidratul feric). Acţiunea hidrolizantă se efectuează bine într'un mediu neutru şi rău într'un mediu puternic alcalin. Înainte de hidroliza cu săruri de fier sau de aluminiu, apele reziduale trebue aduse la un exponent de hidrogen favorabil. Neutralizarea apelor cari conţin acizi minerali, săruri de bariu şi urme de săruri de plumb, cum şi a celor dela uzinele de aluminiu, se face cu piatră de var sau cu dolomit. — Apele puternic acide se neutralizează cu lapte de var. Acesta neutralizează nu numai acidul liber, ci şi sărurile metalice existente (de ex. sulfaţi sau cloruri de fier). Noroaiele formate sunt decantate într'un decantor, iar lichidul e eliminat direct, sau e filtrat pe un pat de nisip, dacă precipitatul format e prea uşor pentru a putea fi decantat. Procedeul e foarte puţin costisitor. Doza de neutralizant trebue calculată exact, în funcţiune de concentraţia în impurităţi a apei de neutralizat, un exces putând provoca, la evacuarea apei în râu, precipitarea carbonaţilor din apa râului. — Apele alcaline trebue aduse la o valoare a exponentului de hidrogen de cel mult 9. Cele cari conţin şi sulfuri alcaline, ca şi cele provenite dela spălarea bumbacului după vopsire, se tratează cu sulfat feric, obţinându-se un exponent de hidrogen apropiat de 3. Se distruge complet hidrogenul sulfurat, iar hidratul feric rezultat antrenează colorantul şi sulful format. După decantare se obţine un lichid care conţine numai hiposulfit, şi care se neutralizează cu var până la un exponent de hidrogen egal cu 7. — Apele cianurate sunt epurate prin acidulare cu un acid mineral sau prin oxidare cu clor gazos, apă oxigenată sau permanganat de potasiu, urmată de suflare cu aer. Aerul antrenează acidul cianhidric format, prin tratare în baie alcalină cu amestec de sulf elementar şi polisulfuri solubile, până când concentraţia cianurii conţinute în soluţie e destul de mică pentru ca apa să poată fi evacuată fără pericol. — Apele cari conţin materii fermentescibile pot fi tratate cu clor, după ce au fost îndepărtate, prin depunere şi decantare, particulele mai mari. Pentru evitarea fermentaţiei produse de materiile proteice în particule coloidale, se aduce exponentul de hidrogen al apei la slab acid, sau se adaugă alcool, eter sau un alt lichid cu tensiune superficială mică. — Sin. Tratarea apelor reziduale.

1. **Tratare** [обрабатывать, обогащать; traitement; Behandlung; treatment; kezelés]: 1. Efectuarea unui tratament.—2. Sin. (parţial) Tratament(v.).

2. **Tratare** [обработка; traitement; Behandlung; treatment; kezelés]. 3. *Chim.:* Operaţiunea de punere în contact a unei substanţe chimice sau a unui material cu un reactiv chimic. Se face, fie în scop analitic, pentru a observa producerea de reacţii chimice specifice, fie în scop preparativ, când se urmăreşte obţinerea unui produs nou sau modificarea unei calităţi a unui material. Exemple de tratare chimică sunt: tratarea cu apă regală (v.) a unui silicat, în scop analitic, tratarea cu substanţe chimice a apei industriale, în scopul epurării.

3. **Tratare** [травление (семян); traitement des graines; Samenbehandlung; seed treatment; magkezelés]. *Agr.:* Supunerea unor seminţe acţiunii unor agenţi chimici sau fizici, pentru a preveni şi a combate boalele datorite insectelor şi ciupercilor.

4. **Tratarea apei.** V. Tratamentul apei.

5. **Tratarea neutrului** [заземление; traitement du neutre, mise à la terre; Nullpunktsbehandlung, Nullpunktserdung; earthing; főldelés]. *Elt.:* Modul în care e stabilită eventuala legătură voită şi permanentă între punctul neutru al unui transformator electric sau al unei reţele electrice şi pământ.

Se deosebesc cinci metodede tratarea neutrului: legarea directă la pământ, legarea prin rezistenţă, legarea prin reactanţă, legarea prin distanţe disruptive, şi izolarea neutrului.

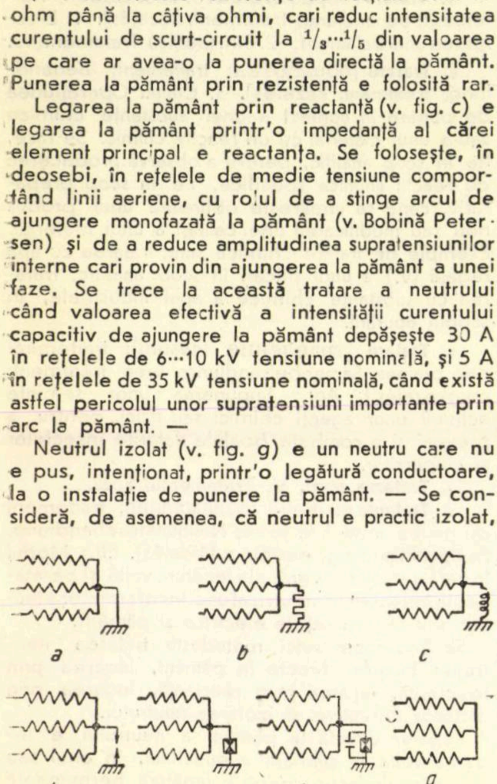
Legarea directă la pământ a neutrului e legarea voită la pământ a punctului, în unul sau în mai multe locuri, printr'o legătură permanentă în care nu s'a inserat voit nicio impedanţă (v. fig. a). Se consideră că un sistem energetic are neutrul legat direct la pământ dacă raportul $X_o : X_d$ dintre reactanţa omopolară şi cea directă e mai mic decât 3···5 la scurt-circuitele cari se produc în diferitele puncte ale sistemului. — Legarea directă are ca efect o reducere importantă a supratensiunilor interne (v.) cari se pot produce în reţeaua respectivă, dar şi transformarea în scurt-circuit a oricărei puneri la pământ.

Se foloseşte în reţelele de tensiune înaltă şi foarte înaltă (v.), mai sensibile la pericolul prin supratensiuni interne — şi unde economia care se obţine prin reducerea izolaţiei e importantă. Nu e indicată în reţelele de medie tensiune (v.), în cari cele mai multe ajungeri la pământ sunt trecătoare şi la cari nivelul de izolare e hotărît în deosebi prin solicitările date de supratensiunile atmosferice (v.).

Legarea la pământ prin rezistenţă (v. fig. *b*) e legarea la pământ printr'o impedanţă al cărei principal element e rezistenţa. Se foloseşte în locul legării directe la pământ, pentru a reduce intensitatea curentului de scurt-circuit, mai ales în reţelele de cabluri, în cari orice ajungere la pământ (v.) e permanentă — şi se doreşte scoaterea de sub tensiune a porţiunii respective din reţea. Se folosesc rezistenţe de fracţiuni dintr'un ohm până la câţiva ohmi, cari reduc intensitatea curentului de scurt-circuit la $^1/_3 \cdots ^1/_5$ din valoarea pe care ar avea-o la punerea directă la pământ. Punerea la pământ prin rezistenţă e folosită rar.

Legarea la pământ prin reactanţă (v. fig. *c*) e legarea la pământ printr'o impedanţă al cărei element principal e reactanţa. Se foloseşte, în deosebi, în reţelele de medie tensiune comportând linii aeriene, cu rolul de a stinge arcul de ajungere monofazată la pământ (v. Bobină Petersen) şi de a reduce amplitudinea supratensiunilor interne cari provin din ajungerea la pământ a unei faze. Se trece la această tratare a neutrului când valoarea efectivă a intensităţii curentului capacitiv de ajungere la pământ depăşeşte 30 A în reţelele de 6···10 kV tensiune nominală, şi 5 A în reţelele de 35 kV tensiune nominală, când există astfel pericolul unor supratensiuni importante prin arc la pământ. —

Neutrul izolat (v. fig. *g*) e un neutru care nu e pus, intenţionat, printr'o legătură conductoare, la o instalaţie de punere la pământ. — Se consideră, de asemenea, că neutrul e practic izolat, dacă e pus la pământ prin dispozitive de măsură sau de protecţiune cu impedanţă foarte mare, sau prin distanţe disruptive.



Legarea neutrului la pământ.
a) directă; *b*) prin rezistenţă; *c*) prin reactanţă; *d*) prin intermediul unui eclator; *e*) prin intermediul unui descărcător; *f*) prin intermediul unui descărcător şi al unei capacităţi; *g*) neutrul izolat.

Punerea la pământ prin distanţe disruptive (v. fig. *d*···*f*) e punerea la pământ a neutrului unui transformator prin intermediul unui eclator (v. fig. *d*) sau descărcător (v. fig. *e* şi *f*), pentru a limita amplitudinea supratensiunilor cari pot să apară între neutrul transformatorului şi pământ. În funcţionare normală, reţeaua se comportă ca o reţea cu neutrul izolat. Eclatorul sau descărcătorul montat la neutrul unui transformator are, în general, nivelul de izolaţie corespunzător tensiunii de fază a reţelei respective. Acest sistem de tratare a neutrului prezintă avantajul că funcţionarea reţelei poate continua chiar în cazul ajungerii unei faze la pământ, dar prezintă desavantajul unor supratensiuni interne importante. E folosit în reţele de joasă tensiune şi în reţele de tensiune medie puţin întinse. Sin. Punerea la pământ a neutrului.

1. **Traube,** regula lui ~ [правило Трауба; règle de T.; T. Regel; T.'s rule; T. szabálya] *Chim.*: Activitatea capilară a substanţelor organice (alcooli, acizi graşi, etc.) creşte în seriile omoloage odată cu creşterea numărului de atomi de carbon din moleculă. — Aceeaşi regulă se aplică şi adsorpţiei pe cărbune, care creşte, de asemenea, în seriile omoloage.

2. **Trauzl,** bloc ~: Sin. Bombă Trauzl. V. sub Încercările explozivilor la lucru mecanic.

3. ~, probă ~. V. sub Încercările explozivilor la lucru mecanic.

4. **Travee** [пролет; travée; Fach, Bundweite; compartment; boltozatmező, boltivköz]. *Cs.*: Spaţiul cuprins între două grinzi sau între două elemente principale de rezemare, consecutive (pilaştri, stâlpi, coloane, plinuri de zidărie, pile, etc.). Astfel, la un intercolonament sau la o arcadă, interaxul determină traveea, repetindu-se pe toată lungimea acestora; la poduri: porţiunea cuprinsă între două pile consecutive sau între o pilă şi culee; la şarpante: porţiunea cuprinsă între două ferme vecine.

Traveele unei clădiri pot fi dispuse uniform sau variat, după criterii estetice sau funcţionale. Într'un asamblu arhitectonic, traveea e volumul, văzut în secţiune orizontală sau verticală, al cărui contur nu are frânturi.

5. **Traverbanc** [квершлаг; travers banc; Querschlag; cross cut; traverbank]. *Mine:* Galerie simplă sau dublă, săpată perpendicular pe direcţia stratelor (pe planul direcţional al unui zăcământ) şi care deschide un strat (sau un pachet de strate), realizând, ca galerie (în general) principală, legătura acestuia cu o lucrare minieră principală (galerie de bază, de etaj sau de subetaj, rampă de puţ, etc.).

Traverbancul se sapă numai la baza sau la capătul etajului sau al subetajului, pe cât posibil în mijlocul câmpului, şi se amenajează ca lucrare minieră principală de transport sau de aeraj.

6. **Traversă** [поперечный брус, перегородка; traverse, traverse de chassis, filin transversal; Querstück, Querträger des Rahmens; traverse, frame cross member, cross tow rope, cross-piece; keresztartó, keresztkötél]. *Tehn.*: 1. Grindă sau

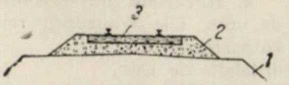
riglă transversală. — 2. Perete despărţitor. — 3. Parâmă transversală faţă de direcţia unei nave.

1. **Traversă** [дамба; traverse; Querwerk; cross dam; keresztfal]. 4. *Hidrot.:* Baraj de înălţime mică, folosit în corectarea torenţilor.

2. **Traversă** dansantă. V. Dansantă, traversă ~.

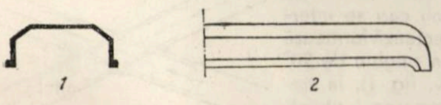
3. **Traversă** de ancoră [анкершток, якорный шток; jas; Ankerstock; anchor-stock; horgonyrúd]. *Nav.:* Tijă de lemn sau de oţel, petrecută prin fusul anumitor ancore cu două braţe (de ex. ancora de amiralitate), la extremitatea cu verigă a acestuia (v. fig. sub Ancoră de amiralitate). Când ancora atinge fundul, traversa se aşază orizontal pe fund şi perpendicular pe planul braţelor, astfel încât o ghiară ajunge cu vârful perpendicular pe fund şi se înfige în acesta la virarea lanţurilor. Sin. Jas.

4. **Traversă** de cale ferată [шпала; traverse; Bahnschwelle; (railroad) sleeper; vasuti keresztartó]. *C. f.:* Element de legătură, folosit în construcţia suprastructurii unei căi ferate, pentru aşezarea şi fixarea pe el a şinelor şi pentru a menţine astfel ecartamentul, adică distanţa dintre şine, cum şi pentru transmiterea greutăţii convoiului de circulaţie, prin prisma de balast, la terasamente (v. fig. *I*).

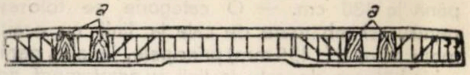


I. Profil de suprastructură de cale ferată simplă.
1) terasament; 2) prismă (pat) de balast; 3) traversă.

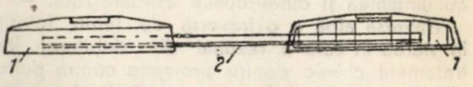
Traversa de cale ferată normală e folosită la căi ferate cu ecartament normal (1435 mm), în linie curentă (afară de poduri). Are secţiune şi lungime constantă (în cadrul aceleiaşi categorii sau al aceluiaşi tip). Se confecţionează din lemn, din metal, din beton armat sau din eternit. — Traversele de lemn sunt confecţionate din esenţe tari (stejar, gorun, gârniţă, fag, ulm), rar din brad sau din pin; forma secţiunii şi dimensiunile sunt standardizate. Durata în serviciu a unei traverse de lemn tratată contra putrezirii e de 15···20 de ani (a celor de stejar, impregnate, de 25···30 de ani). — Traversele metalice, confecţionate din oţel laminat, sunt de diferite tipuri (profiluri) şi au, în general forma unei albii, care prin împlântarea în balast nu mai permite deplasarea în lung sau transversală (v. fig. *II*). Calea cu traverse metalice e mult mai rigidă decât cea cu traverse de lemn, iar circulaţia produce sgomot mare. Traversele metalice sunt mai costisitoare şi au o durată de numai 20···25 de ani (din cauza vibraţiilor se uzează la găurile de prindere, unde apar crăpături); ele sunt pe cale de a fi înlocuite cu cele de beton armat. — Traversele de beton armat se folosesc pentru a economisi lemnul; s'au făcut încercări, începând cu anul 1896, experimentându-se formele: monobloc (v. fig. *III*); din două blocuri legate între ele cu o bară metalică elastică (v. fig. *IV*); din blocuri de beton armat aşezate de-a-lungul şinelor şi legate între ele cu bare metalice. S'au confecţionat din beton turnat şi vibrat, din beton centrifugat (v. fig. *V*), iar în ultimul timp, din beton precomprimat (v. fig. *VI*). Traversa de beton armat prezintă greutăţi în ce priveşte prinderea şinelor; se folosesc mai multe sisteme: cu dopuri de lemn (înglobate în masa de beton), prinderea şinelor făcându-se cu tirfoane sau crampoane, ca la traversele de lemn; cu înglobarea în beton a unor piese metalice de cari se fixează piesele de prindere propriu zise; cu găuri în beton, prin cari se introduc buloanele de prindere a şinelor, — şi alte sisteme. Traversa de beton armat are o greutate mai mare decât cea de lemn (200···300 kg), dând o cale mai rigidă şi mai stabilă, dar e greu de manipulat. — Traversele de eternit (beton armat cu fibre de asbest) sunt folosite rar, fiind costisitoare.



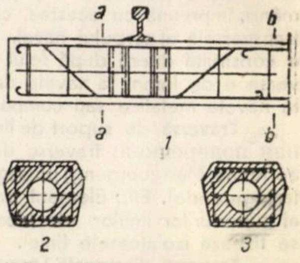
II. Traversă metalică.
1) secţiune transversală; 2) jumătate elevaţie.



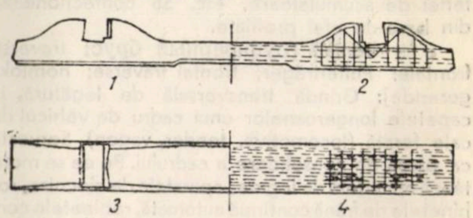
III. Traversă monobloc de beton armat (secţiune longitudinală).
a) dopuri de lemn pentru prinderea şinelor.



IV. Traversă flexibilă de beton armat (stânga, elevaţie; dreapta, secţiune longitudinală verticală).
1) blocuri de beton armat; *2*) bară de oţel profilat.



V. Traversă de beton armat centrifugat.
1) jumătate secţiune longitudinală; 2) secţiune transversală *a-a*; 3) secţiune transversală *b-b*.



VI. Traversă de beton precomprimat.
1) jumătate elevaţie; 2) jumătate secţiune longitudinală verticală; 3) jumătate vedere de sus; 4) jumătate secţiune orizontală.

Traversele speciale de cale ferată sunt folosite pentru montarea schimbătoarelor de cale; au lungimea şi dimensiunile secţiunii transversale variabile, standardizate. Lungimea variază din 20 în 20 cm, până la 480 cm. — O categorie se foloseşte pentru schimbătoare de cale la linii cu ecartament normal (1435 mm) principale, iar alta, pentru schimbătoare de cale la linii cu ecartament normal secundare, şi la linii înguste (ecartament 500···1000 mm). — Traversele pentru poduri de cale ferată sunt folosite pentru susţinerea şinelor pe podurile metalice; au dimensiuni standardizate. —

Traversele de cale ferată îngustă sunt folosite la căi ferate cu ecartament îngust (500···1000 mm); au lungimea şi dimensiunile standardizate. —

Traversa albă e o traversă de lemn folosită în starea în care a rezultat din debitare, fără tratament chimic pentru protejare contra putrezirii. Traversa neagră e o traversă de lemn impregnată cu substanţe chimice fungicide (creozot şi cuprinol, cari au coloare neagră).

1. **Traversă de punte** [палубный бимс; barrot de pont; Deckbalken; deck beam; fedélzeti gerenda]. *Nav. m.*: Piesă a osaturii cocei navelor, care susţine puntea şi e prinsă de coaste, formând, împreună cu acestea, cadrul de rezistenţă transversală al corpului navei. Materialul din care e construită diferă după felul navei (de ex. traversa e de lemn, la navele de lemn, şi de metal, la navele metalice sau compozite).

2. **Traversă** de suport de linie electrică [опорная поперечина; traverse de support de ligne aérienne; Mastquergang; passage; villamos vezeték tartógerenda]. *Elt.*: Element transversal, orizontal, al suporturilor liniilor electrice aeriene, pe care se fixează izolatoarele liniei.

3. **Traversă** diagonală [диагональный брус; traverse diagonale; diagonale Traverse; diagonal traverse; átló gerenda]. C. f.: Grindă transversală de legătură între longeroanele cadrului vagoanelor. Serveşte ca piesă de consolidare intermediară, atât la vagoanele cu două osii, cât şi la cele cu boghiuri. Se montează astfel, încât să permită aşezarea cilindrilor de frână, a timoneriei, a bateriei de acumulatoare, etc. Se confecţionează din bare de oţel profilate.

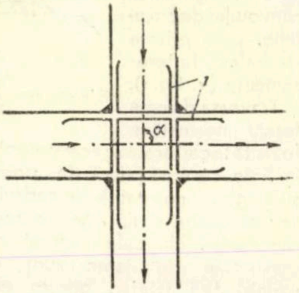
4. **~ frontală** [буфферный брус; traverse frontale; Pufferträger; frontal traverse; homlokgerenda]: Grindă transversală de legătură, la capetele longeroanelor unui cadru de vehicul de cale ferată (locomotivă, tender, vagon). Serveşte ca piesă de consolidare a cadrului. Pe ea se montează aparatele de legare, aparatele de ciocnire, robinetele de frână continuă automată, robinetele conductei de încălzire a trenului, iar la locomotive, şi suporturile de felinar, botul triunghiular şi curăţitoarele de cale. Se confecţionează din bare de oţel profilat U, sau din tablă presată, îndoită în formă de U. Prinderea traversei transversale de longeroane se face prin guseuri nituite.

5. **Traversa din spate a războiului**. V. Războiului, traversa din spate a ~.

6. **Traversadă** [переход в талвег; portion de talveg d'un fleuve; Teil des Talwegs eines Flußes; channel portion of a river; átjáró]. *Hidr.*: Porţiunea din talvegul unui curs de apă, în care se face trecerea dela o concavitate la alta.

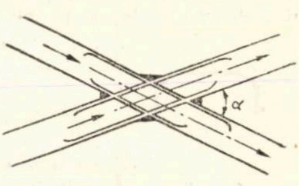
7. **Traversare** [переправа, переход; traversée; Durchgang; passage; átjárás]. *Hidrot.*: Ansamblul lucrărilor speciale necesare trecerii instalaţiilor hidrotehnice prin punctele de întretăiere cu alte lucrări sau cu obstacole naturale (cursuri de apă, depresiuni, masive stâncoase, terenuri cari impun condiţiuni speciale, etc.). Tipurile de lucrări depind de natura instalaţiilor: instalaţii sub presiune sau instalaţii de curgere cu nivel liber; ele depind, de asemenea, de natura lucrării intersectate, dacă ea comportă măsuri speciale de protecţiune sau de siguranţă. Acesta e cazul conductelor sub presiune la intersecţiunea cu: căi ferate, şosele cu trafic greu, ziduri de sprijin, cursuri de apă, văi cu regim torenţial, terenuri instabile, etc., sau cazul canalelor deschise cari intersectează cursuri de apă naturale sau masive prin cari trecerea se face în tunel.

8. **Traversare** [пересечение путей; traversée de voie; Gleiskreuzung; railway crossing; vasut keresztezés]. C. f.: Instalaţie de cale, la întretăierea a două căi ferate, compusă din patru inimi de încrucişare şi din şinele de legătură dintre ele. Spre deosebire de traversarea-joncţiune, traversarea nu permite trecerea de pe o cale ferată pe cealaltă.



I. Traversare perpendiculară ($\alpha=90°$). 1) contraşine.

La traversarea perpendiculară axele celor două linii cari se intersectează formează un unghiu de 90° (v. fig. *I*); la traversarea oblică, ele formează un unghiu mai mic decât 90° (v. fig. *II*).



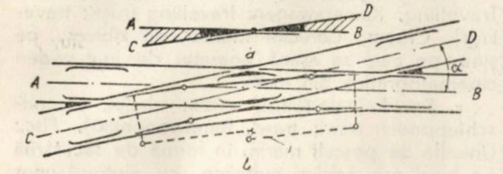
II. Traversare oblică ($\alpha < 90°$).

Traversarea perpendiculară e alcătuită din patru inimi de încrucişare, egale. Între inimi se găseşte un pătrat, format din şine şi contraşine; în afara inimilor sunt prelungite labele* de iepure. Traversarea oblică e alcătuită din două inimi de încrucişare ascuţite, numite şi inimi simple, şi din două inimi de încrucişare obtuze, numite şi inimi duble. Între inimile de încrucişare se găsesc şinele şi contraşinele cari formează un romb, iar în afara inimilor sunt prelungite contraşinele şi labele de iepure.

9. **Traversare-joncţiune** [простая английская стрелка; traversée-jonction de voie; Kreuzungs-

weiche; slip point; angol kitérő]. C. f.: Instalație de cale, la întretăierea a două căi ferate, care permite atât să se circule pe căile cari se încrucișează, cât și să se treacă de pe una pe alta.

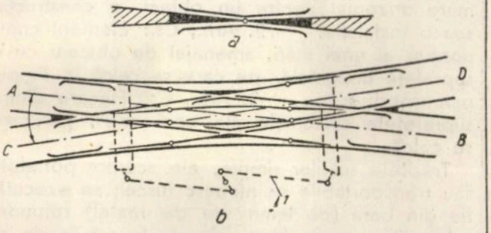
Traversarea-joncțiune simplă (v. fig. I) dă posibilitatea traversării a două căi ferate, permițând să se circule în direcțiile AB, CD (pe linie directă) și CB (pe linie abătută). E compusă din patru inimi de încrucișare (două ascuțite și două obtuze), din două macazuri (două perechi de ace, așezate cu vârfurile spre inimile ascuțite), din șine de legătură, contrașine și un aparat de manevră care, prin bare de transmisiune, mișcă cele două perechi de ace dintr'o poziție în alta.



I. Traversare-joncțiune simplă.

a) reprezentare convențională; b) schemă; 1) aparat de manevră.

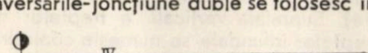
Traversarea-joncțiune dublă (macazul englez) (v. fig. II) permite traversarea a două căi ferate, dând posibilitatea să se circule în direcțiile AB, CD (pe linie directă) și AD, CB (pe linie abătută). E compusă din patru inimi de încrucișare (două ascuțite și două obtuze), din patru macazuri (patru perechi de ace, așezate cu vârfurile spre inimile ascuțite), din șine de legătură, contrașine și aparate pentru manevrarea macazurilor.



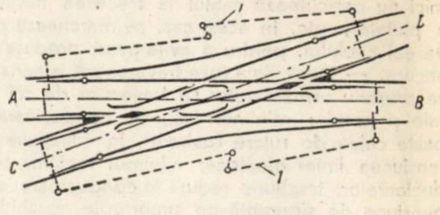
II. Traversare-joncțiune dublă.

a) reprezentare convențională; b) schemă; 1) aparat de manevră.

Traversările-joncțiune duble se folosesc în stații, când o diagonală intersectează mai multe linii paralele (v. fig. III). Unghiul de traversare α e, în general, egal cu unghiul schimbătoarelor de cale folosite la construcția diagonalelor din stație (corespunzător unor valori $\frac{1}{8}; \frac{1}{10}; \frac{1}{14}$ ale lui tg α)



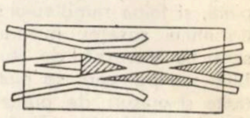
III. Diagonală formată din joncțiuni duble.



IV. Traversare-joncțiune dublă, sistem Bäseler.

1) aparat de manevră.

Traversarea-joncțiune dublă, de lungime redusă, sistem Bäseler (v. fig. IV), se folosește pentru traversări-joncțiune construite cu un unghiu mai mare (până la tgα = 1/6,5); are acele plasate în afara rombului format de inimile de încrucișare, iar în interiorul rombului, o șină, care e circulată pe ambele părți. La această traversare, inimile extreme au o construcție specială și se numesc inimi triple (v. fig. V).



V. Inimă de încrucișare, la traversarea-joncțiune, sistem Bäseler.

În construcția căii, traversarea-joncțiune dublă e echivalentă cu două schimbătoare de cale simple, așezate vârf la vârf, dar având nevoie de o lungime mai mică. Datorită acestui avantaj, e mult folosită la construcția stațiilor mari, reducând la minimum lungimea diagonalelor; având piese fine și supuse uzurii, circulația trenurilor se face pe ele cu vitesă redusă. Traversările-joncțiune duble nu sunt admise pe liniile de circulație directă și nici în stațiile mici, prin cari trenurile trec fără oprire.

Circulația pe traversările-joncțiune, în linie curentă, se face cu măsuri speciale de siguranță (semnalizare și post de mișcare).

1. **Traversarea** căilor de comunicații de către liniile electrice [пересечение путей электролиний; traversée de voies de communication par les lignes électriques; Verkehrswegüberführung der elektrischen Leitungen; crossing of permanent ways by electrical lines; közlekedési utak keresztezése villamos vonalak által]. Elt.: Trecerea unei linii electrice dintr'o parte în cealaltă parte a unei căi de comunicație de uscat (șosea, cale ferată, etc.), navigabilă (râu, canal, mare), aeriană, sau de tracțiune electrică, etc.

Din cauza pericolului pe care-l prezintă o rupere de conductor, se prescriu anumite măsuri de protecțiune la traversări. Dacă linia care traversează e subterană (în cablu), se admite traversarea căilor ferate și a șoselelor numai la o anumită adâncime sub structura căii de comunicație și cu cămine de vizitare la capetele aliniamentului de traversare. Traversarea cursurilor de apă se face, fie sub albie, la ape puțin adânci, fie chiar pe fundul apei, dacă adâncimea la ape mici nu periclitează cablul la trecerea navelor, a plutelor, etc. În acest caz, se marchează clar traseul cablului, pentru a evita avarii produse de ancore. — Dacă linia care traversează e aeriană, se prescriu următoarele: La traversări de căi ferate și șosele: minimul înălțimii conductoarelor peste calea de rulare (gabarit), în funcțiune de tensiunea liniei electrice; minimul secțiunii conductoarelor; tracțiune redusă în conductoare; suspensiune de siguranță pe suporturile deschiderii de traverse, cari trebue să fie suporturi de întindere normale sau de tip ușor; minimul distanței pe orizontală între conductoare și construcțiile aferente căilor de comunicație; de asemenea, între fundația suportului și șina cea mai apropiată, și talpa rambleului sau marginea exterioară a șanțului șoselei; minimul unghiului de traversare. La traversări de râuri și de canale navigabile sau pe cari se plutărește se prescriu distanțe și măsuri de precauțiune, ca la căi ferate și șosele, diferite, după cum râul sau canalul înghiață sau nu înghiață, cu deosebirea că, la râurile și canalele pe cari se practică numai plutăritul și la cele cari înghiață, prescripțiile sunt mai puțin exigente în privința construcției conductoarelor, a tracțiunii în conductoare, a suspensiunii și a unghiului de încrucișare. — La traversări de căi de transport electrificate se prescriu aceleași măsuri ca la căi ferate normale, cu deosebirea că gabaritul este măsurat până la cablul purtător al firului de contact. La traversări de linii aeriene de înaltă tensiune se prescriu aceleași măsuri ca la căi ferate și șosele, cu deosebirea că gabaritele sunt impuse de prescripțiile pentru protecțiunea contra supratensiunilor. Se prescrie că linia cu cea mai înaltă tensiune se așază deasupra celei cu tensiune mai joasă. Se interzice efectuarea traversărilor pe stâlpi comuni. Suporturile, limitând deschiderile de traversare ale liniilor de 20 kV sau mai mult, vor fi protejate prin eclatoare de protecțiune, eclatoare cu aprindere catodică, eclatoare cu rezistență variabilă cu tensiunea, sau parafulgere autopneumatice (v.). —

La traversări de linii de telecomunicații și de energie în joasă tensiune, prescripțiile sunt aceleași ca pentru liniile de înaltă tensiune.

1. **Traverse, mașină de resabotat ~.** *Cs.* V. Mașină de resabotat traverse, sub Mașini din construcții.

2. **~, mașină de burat ~.** *Cs.* V. Mașină de burat traverse, sub Mașini din construcții.

3. **Traversină** [бимс, балочка; barrotin; Halbbalken; edge; félkeresztgerenda]. *Nav. m.*: Traversă intermediară, cu dimensiuni mai mici decât cele ale traverselor principale, așezată între acestea, când ecartamentul lor e prea mare.

4. **Travertin** [травертин; travertin; Travertin; travertine; traversztin]. *Geol.*: Depozite calcaroase, poroase sau vacuolare, uneori concreționare și compacte, de coloare deschisă, formate din izvoare și cascade, în regiuni de calcare, sub acțiunea plantelor cari provoacă precipitarea carbonatului de calciu. Se întrebuințează, în general, ca piatră de construcție (placaje).

5. **Travling** [тачка, тележка; travelling truck; Travelling, Kamerawagen; travelling truck; travelling]. *Cinem.*: Cărucior montat, de obiceiu, pe șine, pe care se așază aparatul de luat vederi cinematografice din mers.

6. **Trawl** [траловая сеть; chalut; Grundschleppnetz; trawl; trawl, fenékvonóháló]. *Pisc.*: Unealtă de pescuit marin, în formă de sac, târîtă pe fund prin cabluri metalice, cu ajutorul unor vase motorizate, anume construite. Cu trawl-ul se pescuesc peștii din apropierea fundului, cum și crustacee, molusce și peștii de fund. E un mijloc de mare producție, dar nu e indicat în zonele de împuiere, dacă nu s'au luat măsuri pentru asigurarea salvării alevinelor.

7. **Treaptă** [ступень; marche; Stufe; step; lépcső]. 1. *Gen.*: Fiecare dintre suprafețele orizontale, cu lățimea relativ mică, amenajate pe o suprafață inclinată întinsă, pentru a constitui un sistem de comunicație mai comod pe suprafața inclinată sau pentru a forma un plan de rezemare orizontal pentru un obiect, o construcție sau o instalație. — 2. *Arh.*, *Cs.*: Element component al unei scări, amenajat de obiceiu cu o suprafață orizontală, pe care se calcă în timpul parcurgerii scării. — 3. *Arh.*, *Cs.*: Fiecare dintre suprafețele orizontale ale unei scări, pe care se calcă.

Treptele scărilor simple, ale scărilor portabile sau transportabile se numesc fuscei; se execută, fie din bare (de lemn sau de metal) rotunde, prismatice sau profilate (de ex. la scările de incendiu, la scările de salvare, la scările de pisică, etc.), fie din scânduri înguste, sau din cabluri ori funii (de ex. la scările flexibile).

Treptele scărilor dela construcțiile civile sau industriale sunt constituite, fie din piese monobloc, cu două fețe plane cari se intersectează în unghiu drept (trepte masive), fie din piese orizontale (scânduri, tablă striată, corniere) distanțate unele de altele (trepte izolate), ori din piese orizontale distanțate și piese verticale așezate în spațiul dintre cele orizontale (trepte înfundate). Suprafața verticală a treptelor masive și a treptelor înfundate se numește contratreaptă. În general, treptele scărilor dela construcțiile civile și industriale se clasifică după materialul din care sunt executate: de beton, de piatră, de lemn, de metal.

Treptele de beton simplu se toarnă peste placa de beton armat, finisându-se, fie cu o tencuială de ciment sclivisită sau rolată, cu mozaic (trepte de beton simplu mozaicate), cu adaus de pilitură de fier, etc., fie îmbrăcându-le cu plăci de marmură, de piatră, etc., sau cu alte materiale speciale —

rezistente la uzură. Muchiile treptelor fiind expuse mai mult deteriorării, se protejează uneori cu corniere sau cu platbande. — Treptele de beton armat se folosesc când iau parte la preluarea sarcinilor, devenind elemente de rezistenţă ale scării. Pot fi incastrate, rezemate pe ziduri sau pe vanguri, ori se toarnă împreună cu o placă de beton armat. Uneori se execută prefabricat sau din beton precomprimat. Finisajul se face ca la cele de beton simplu.

Treptele de piatră naturală, alcătuite din blocuri masive, se folosesc la toate sistemele de scări: incastrate la ambele capete, incastrate la un capăt şi rezemate pe vang la celălalt, rezemate pe vanguri la ambele capete şi incastrate la un singur capăt; treptele au o petrecere. Feţele treptei se lustruesc sau se prelucrează cu buciarda, cu şpiţul, raşcheta, etc. Aceste trepte sunt mai costisitoare.

Treptele de cărămidă aparentă aşezată pe muchie, cu rosturile umplute, se folosesc în exterior, când se cere un aspect mai rustic.

Treptele de lemn, fie masive, de formă prismatică cu secţiune triunghiulară, având buza profilată, fie compuse din dulapi şi din scânduri, formând treaptă şi contratreaptă (sau chiar fără contratreaptă), asamblate în uluc şi pană, se folosesc numai la scări interioare, incastrate sau rezemate pe vanguri.

Treptele metalice (de obiceiu la scări de serviciu, industriale, etc.) pot fi cu sau fără contratreaptă, prinse cu corniere nituite, de vanguri laminate. Treapta (în sensul accepţiunii 3) se confecţionează, fie din tablă striată, fie din corniere sau din dulapi de lemn. Din această categorie de trepte fac parte şi treptele de fier rotund, folosite la scările de salvare, la scările platformelor industriale, la cămine, etc.

Prima treaptă a unei rampe de scară se numeşte treaptă de pornire, iar ultima, treaptă de sosire. Podestul e o treaptă lată, de odihnă, intercalată între nivelurile deservite de scara pe care se face şi întoarcerea rampelor. —

După forma în plan, treptele pot fi drepte, având lăţimea constantă — şi balansate, având lăţimi diferite la cele două capete, urmând curbura rampei. Lăţimea normală de treaptă se măsoară pe linia de călcare, situată la 48···50 cm distanţă de mâna curentă.

Dimensiunile geometrice ale treptelor depind de panta scării. În toate cazurile, raportul dintre înălţimea contratreptei şi lăţimea treptei trebue să satisfacă relaţia: $2h+b=63\cdots64$ cm (lungimea unui pas obişnuit), în care h e înălţimea, iar b e lăţimea de călcare. În cazul podestelor, $h=0$; lungimea devine multiplu de 63 cm. În cazul scărilor din bare, $b=0$; deci, distanţa dintre bare trebue să fie de 31···32 cm. Înălţimea treptelor variază între 12 şi 20 cm (uzual, 15···17 cm la scări mult circulate, şi 18···19 cm la scări de serviciu).

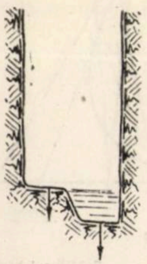
1. **Treaptă** [ступень, уступ; gradin; Stufe; step; lépcső]. *Mine:* Subdiviziune în înălţime a frontului de săpare a unei lucrări miniere, când excavarea se face în porţiuni independente, fiecare subdiviziune fiind decalată în acelaşi sens faţă de porţiunea imediat superioară. Dacă decalajul faţă de treapta superioară e în avans, treapta se numeşte răsturnată; în cazul decalajului în urmă, treapta se numeşte dreaptă. Numirea derivă dela profilul frontului, care are mersul unei scări drepte, respectiv răsturnate.

Prin subdiviziunea frontului în trepte se creează suprafeţe libere suplementare, pentru tăiere cu explozivi sau cu unelte pneumatice; în cazul fronturilor înalte, fiecare treaptă reprezintă o platformă comodă şi sigură pentru amplasarea utilajului de perforare, de tăiere sau de transport.

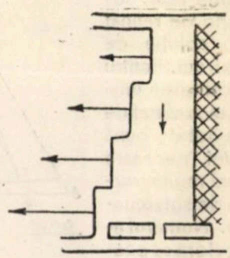
Treapta se caracterizează prin înălţime (diferenţa de cotă dintre două trepte consecutive, care depinde de tăria rocei şi de procedeul de excavare) şi prin lărgime (distanţa orizontală dintre fronturile a două trepte consecutive, care depinde de utilajul folosit şi de organizarea muncii). Frontul treptei poate fi vertical (rocă tare) sau inclinat (rocă de tărie mijlocie).

În cazul lucrărilor miniere orizontale, frontul se împarte în trepte drepte, a căror înălţime depinde de utilajul folosit la excavare şi la transport. (În cazul rocelor cari nu au nevoie de susţinere, fronturile mai mari decât 15 m² se subîmpart în trepte).

Frontul de adâncime al unui puţ de mină se sapă în trepte (de 1···1,5 m), în cazul afluenţei mari de apă treapta servind ca basin de colectare (v. fig. *I*).



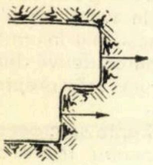
I. Adâncire în trepte a frontului unui puţ.



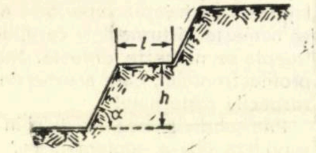
II. Exploatarea în trepte răsturnate a unui strat cu inclinare mare.

La fronturile de abataj, treptele se aplică în cazul stratelor cu inclinare mare (peste 45°, trepte răsturnate), (v. fig. *II*), sau al stratelor groase, cu acoperiş foarte rezistent, cari se exploatează într'o singură felie (trepte drepte), (v. fig. *III*). În metoda abatajului cu trepte răsturnate, treapta superioară, rămasă în urmă, apără lucrătorii cari lucrează la o treaptă, de bucăţile de rocă abatate.

Carierele la zi se exploatează în trepte drepte, aşezate în amfiteatru, fiecare având înălţimea limitată de tăria rocei: 4 m pentru roce desagregate şi 10 m pentru roce stâncoase, cu abataj manual: 10···15 m, obişnuit şi, excepţional, 30···70 m, pentru abataj mecanizat (în funcțiune de înălțimea de tăiere a excavatorului sau a utilajului folosit). Lățimea (berma) unei trepte de carieră depinde de gabaritul utilajului de tăiere și de spațiul necesar pentru căile de transport de-a-lungul treptei (v. fig. *IV*).



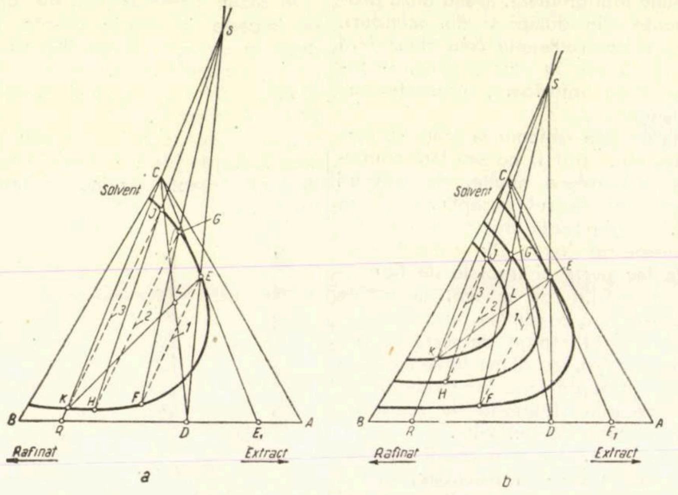
III. Excavarea în trepte drepte a frontului unei galerii.



IV. Elemente caracteristice ale treptelor unei exploatări în carieră. *l*) lățimea treptei; *h*) înălțimea treptei.

1. **Treaptă** de presiune: Sin. Etaj (v.).

2. **Treaptă** de solventare [степень растворения; degré solvant; Lösungsmittelstufe; solvent gradient; oldó fokozat]. *Ind. chim.*: Fiecare dintre fazele de rafinare cu solvenți a uleiurilor distilate, care consistă în amestecarea uleiurilor cu o cantitate de solvent și în separarea în cele două faze: soluție de rafinat și soluție de extract. Pentru obținerea unui uleiu rafinat de calitate bună sunt necesare mai multe trepte de solventare. Numărul acestora se poate stabili grafic, folosind diagrame cari reprezintă echilibrul sistemului uleiu-solvent. O treaptă de solventare fiind reprezentată printr'o dreaptă care unește două puncte în echilibru pe curba binodală, se numește și dreaptă binodală.



Echilibrul sistemului: uleiu-solvent.

a) calculul grafic al numărului fazelor de extracție; b) curbele binodale pentru diverse temperaturi de extracție; 2) și 3) trepte de extracție.

3. **Treaptă** de turație: Sin. Treaptă de demultiplicație, Treaptă de vitesă. V. sub Schimbător de vitesă.

4. **Treaptă** geotermică [геотермический градиент; degré géothermique; Erdwärmestufe, Erdwärmetiefenstufe, geotermische Tiefenstufe; geothermal gradient; földhő-lépcső]. *Geol.*: Adâncimea (exprimată în metri) corespunzătoare unei creșteri cu un grad a temperaturii Pământului, măsurată pe verticală în scoarța terestră.

Treapta geotermică variază (față de o medie) cu locul și cu adâncimea, fiind în legătură cu circulația apelor subterane și cu constituția rocelor. În țara noastră, mărimea medie a acestei trepte e de cca 33 m. În regiunile miniere carbonifere, treapta e, în general, mai mică, fiind cuprinsă între cca 21,7 m și 28 m. În regiunile miniere metalifere, treapta e, în general, mai mare, putând atinge cca 122,73 m.

5. **Treaptă** hidraulică [гидравлическая ступень; degré hydraulique; hydraulische Stufe; hydraulic gradient; vizlépcső]. *Hidrot.*: Cădere (sau creștere) longitudinală bruscă de nivel într'un sistem hidraulic amenajat.

Apare, de exemplu, în amenajerile hidroenergetice, la trecerea dela nivelul lacului de acumulare la nivelul apei în canalul de fugă al hidrocentralei, sau în sistemele de alimentare cu apă, la trecerea dela nivelul jos al acestuia (dela captare) la nivelul apei în rezervoarele de compensație și de presiune ale rețelei de distribuție.

Când treapta se formează în sensul curgerii, prin gravitație, ea se poate produce cu câștig de energie captabilă și utilizabilă (de ex. în cazul amenajerilor hidroenergetice), sau fără câștig de energie (de ex. în cazul treptelor realizate în ecluze). Când treapta se formează în sensul contrar gravitației, ea are un caracter artificial, forțat, și se realizează cu consum de energie (pentru pompare).

6. **Treapta** scării [деление шкалы; échelon; Zahlenschritt; step; számlépcső]. *Nomg.*: Diferența valorilor funcțiunii între două diviziuni succesive, pe o scară funcțională (v.).

7. **Trecătoare** [ущелье, проход; pas, défilé, col; Paß; pass, gorge, defile; szoros, hágó]. *Topog.*: Locul pe unde un râu străpunge un lanț de munți, creând o vale adâncă cu versante abrupte. Când trecătoarea e foarte îngustă, semănând cu o gâtuitură, ea se numește cheie; când o cheie are lungime mare, de 5···30 km, ea se numește defileu (de ex. Defileul Oltului, etc.).

8. **Trecătoare de pești.** *Hidrot.*: Sin. Scară de pești (v.).

1. **Trecere** [проход, пропуск; passe; Stich; pass; szúrás]. *Metl.:* Fiecare dintre fazele de laminare ale materialului. Numărul de treceri necesare pentru laminarea unui produs depinde de profilul produsului şi de cel al materiei prime, de metoda de calibrare şi de tipul laminorului.

2. **Trecere** [высевки; criblure Siebgut; siftings; szitálat]: Partea din materialul ciuruit pe un ciur, pe un grătar sau pe o sită, care a trecut prin găurile acestora.

3. **Trecere** de nivel [проезд, переезд; passage à niveau; Bahnübergang; crossing, crossing road; szintben átjáró]. *C. f.:* Locul de intersecţiune, la acelaşi nivel, a unei căi ferate cu o şosea.

Trecerea de nivel are nevoie de o construcţie specială a căii ferate, prin aşezarea a două contraşine între cele două şine ale căii; există un pavaj între contraşinele cari au lungimea mai mare decât lăţimea şoselei cum şi de o parte şi de alta a şinelor căii, pe o lăţime de cel puţin 2,00 m. Trecerea trebue să asigure o bună circulaţie a roţilor materialul rulant pe calea ferată; de aceea, contraşinele creează un canal cu lăţimea de 67 mm şi adâncimea de 38 mm, prin care trece buza bandajului, dar trebue să asigure şi circulaţia vehiculelor rutiere pe şosea, cu vitesă redusă.

Se recomandă ca trecerile de nivel să fie construite cu un unghiu de întretăiere de 90° sau foarte aproape de 90°; unghiul nu poate fi mai mic decât 45°. Pantele sau rampele de acces ale şoselei, la trecerea de nivel, trebue să fie cel mult $50^{0}/_{00}$ în afara oraşelor şi $30^{0}/_{00}$ în interiorul oraşelor.

Trecerile de nivel sunt păzite sau nepăzite, în funcţiune de intensitatea circulaţiei trenurilor şi a vehiculelor rutiere, cum şi de condiţiunile de vizibilitate.

Trecerile de nivel păzite au bariere cari închid circulaţia pe şosea când circulă un tren pe calea ferată; cele nepăzite nu au bariere. Barierele au pentru zi un disc roşu; pentru noapte, ele au o lumină roşie. Toate trecerile de nivel păzite şi nepăzite sunt semnalizate pe şosea cu un indicator fix — crucea Sf. Andrei, — care are şi o mică tablă, cu inscripţia „Atenţiune la tren". Pentru trecerile de nivel peste linii duble sau multiple se foloseşte un indicator cu cruce dublă. Crucea e vopsită în galben, iar stâlpul de susţinere, în alb şi negru.

Trecerile de nivel se îngrădesc de o parte şi de alta a şoselei, cu o împrejmuire formată din stâlpi şi din bare orizontale (parapet), spre a ghida vehiculele şi animalele cari traversează linia.

La trecerile de nivel cu circulaţie rutieră importantă, în special la cele din incinta oraşelor sau a centrelor aglomerate, trecerile de nivel au semnale luminoase şi chiar sonore, cu funcţionare automată la apropierea trenurilor de trecerea de nivel — şi care durează până când ultimul vagon al trenului depăşeşte punctul de traversare.— Sin. Pasaj de nivel.

4. **Trecere** denivelată [переход на разных уровнях; passage dénivellé; unebene Durchfahrt; dislevelled passage; szintnélküli átjáró]. *Drum.:* Lucrare de artă, care permite intersecţiunea a două căi de comunicaţie, fără întreruperea circulaţiei pe vreuna dintre ele; în cazul folosirii unui pod, trecerea denivelată se numeşte, după caz, pasaj inferior (şosea sub calea ferată), pasaj superior (şosea peste calea ferată), sau pod de încrucişare (două căi ferate). V. sub Pasaj.

5. **Trecere** navigabilă [судоходный пролет; passe navigable, passe profonde; Schiffsdurchlaß; fairway; hajozható átjàró]. *Nav. fl.:* Deschidere a unui stăvilar mobil de râu canalizat, prin care, la debite cari asigură adâncimi suficiente, vasele pot trece, evitând ecluza. Înlesneşte şi eliminarea aluviunilor de fund şi trecerea gheţurilor. — Sin. Pasă navigabilă.

6. **Trecere** pentru plute [пролет для плотов; passe de flottage; Floßgasse, Floßdurchlaß; floating channel, rafting passage; átjáró]. *Nav.:* Canal care se poate închide cu o poartă (ca stăvilarele mobile), permiţând trecerea plutelor în dreptul stăvilarelor. Uneori trecerea plutelor se face prin ecluze pentru plute, construite ca ecluze cu sas obişnuite sau, acolo unde se face şi navigaţie, prin ecluze cu sas pentru vase.

7. **Trefilare** [волочение проволоки; tréfilage; Drahtziehen; wire drawing; huzalhuzás]. *Metl.:* Operaţiunea de tragere (v.) a sârmei, prin forţa de tracţiune aplicată asupra materialului de prelucrat, exercitată de o tobă care se roteşte şi pe care materialul se înfăşură sub formă de spire. Trefilarea e utilizată pentru prelucrarea materialului în colaci, materialul tras obţinându-se în colaci sau în bobine. Operaţiunea se efectuează pe maşini de trefilat, după ce materia primă (care e sârmă laminată sau sârmă trefilată în prealabil) a fost pregătită prin decapare, spălare, tratament termic, şi ascuţită (de ex. la maşina de făcut vârfuri).

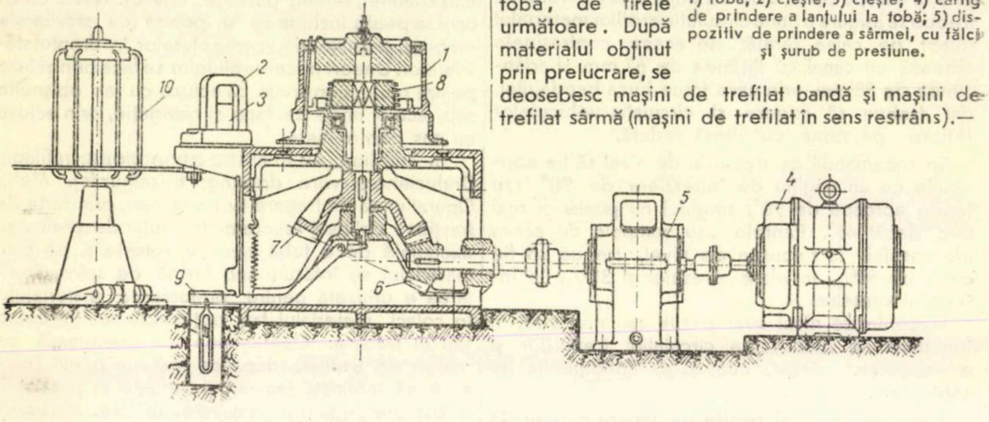
Rebuturile la trefilare, ca şi la tragere, sunt determinate de următoarele elemente: calitatea neadecvată a materiei prime, caracterizată prin defecte de suprafaţă (suprapuneri, coji, aşchii, adâncituri, dungi şi sgârieturi, decarburare superficială, exces de arsură) sau prin defecte de material (retasuri, sufluri, segregaţii, incluziuni nemetalice, compoziţie chimică necorespunzătoare); tratamentul termic nepotrivit, aplicat materialului (recoacere cu grăunţi mari, patentare neadecvată, etc.); folosirea de filiere neadecvate (în privinţa materialului profilului şi a prelucrării ajutajului) sau a unor filiere cari au nevoie de recondiţionarea ajutajului; pregătirea necorespunzătoare a materialului (supradecapare, fragilitate, decapare insuficientă, spălare şi neutralizare insuficiente); întrebuinţarea de lubrifianţi necorespunzători; repartiţia nepotrivită a reducerilor de secţiune şi a tratamentelor termice intermediare; vitese nepotrivite de tragere (în special în ce priveşte raportul de vitese, la maşinile multiple de trefilare cu alunecare); pornirea bruscă a maşinilor, mai ales la sârmele subțiri. Rebuturile sunt caracterizate prin următoarele: suprafața necorespunzătoare a sârmei (dungi, sgârieturi, coloare neuniformă, etc.); abateri în dimensiuni; rezistență, alungire, gâtuire necorespunzătoare (prea mici sau prea mari); caracteristice tehnologice necorespunzătoare (numărul de îndoiri repetate sau de răsuciri până la rupere).

1. **Trefilat,** atelier de ~. V. Trefilerie.

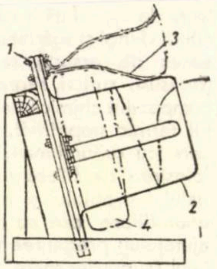
2. ~, banc de ~. V. Trefilat, mașină de ~.

3. ~, masă de ~: Sin. Mașină de trefilat, cu mai multe tobe. V. sub Trefilat, mașină de ~ cu trecere unică.

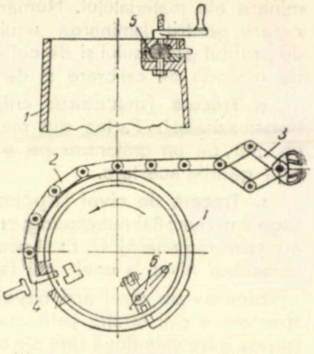
4. ~, mașină de ~ [волочильный стан; machine pour la tréfilerie; Drahtziehmaschine; wire drawing machine; huzalhuzó gép]. *Mș.-unelte:* 1. Mașină-unealtă de prelucrare prin tragere a sârmei sau a benzilor metalice, la care trecerea forțată a materialului de prelucrat prin filieră se efectuează datorită unei forțe de tracțiune exercitate de o tobă antrenată de un motor (v. fig. *I*) —în general prin intermediul unor organe de transmisiune. Materialul de prelucrat (sârmă sau bandă) se desfășură de pe o vârtelniță (v.) sau de pe un dispozitiv fix de desfășurare (care poate fi, de exemplu, o tobă conică cu trei brațe elastice, rabatabile, cari liberează sârma treptat, câte o singură spiră), (v. fig. *II*), și se înfășură în colaci sau în bobine după ce — prin tragere— a fost supusă la una sau la mai multe reduceri de secțiune. La începutul operațiunii, vârful sârmei petrecut prin filieră e apucat cu o pereche de cleşte, legate de tobă prin intermediul unui lanț (v. fig. *III*). După tragerea unui număr mic de spire, toba e oprită, începutul sârmei e legat de partea superioară a tobei şi, apoi, toba e acționată din nou. Toba fiind, de cele mai multe ori, uşor tronconică (unghiul de conicitate de 2⋯2,50° pentru sârma groasă sau mijlocie, şi mai mare pentru sârme subțiri), spirele de sârmă cari se înfăşură în partea de jos a tobei sunt împinse în sus, pe tobă, de firele următoare. După materialul obținut prin prelucrare, se deosebesc maşini de trefilat bandă şi maşini de trefilat sârmă (maşini de trefilat în sens restrâns).—



I. Maşină de trefilat verticală, cu tobă unică, cu acuplaj prin fricțiune.
1) tobă; *2)* port-filieră; *3)* filieră; *4)* motor; *5)* reductor de turație; *6)* şi *7)* roți dințate conice; *8)* resortul acuplajului, *9)* pedală de acționare a acuplajului; *10)* vârtelniță pentru sârma de prelucrat.



II. Dispozitiv fix de desfăşurare a sârmei, pentru trefilare. *1)* suport inclinat; *2)* tobă fixă, conică; *3)* braț elastic, rabatabil; *4)* bobină de sârmă.



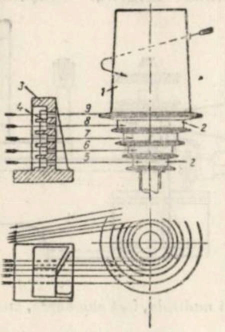
III. Lanț cu cleşte de tracțiune, la o tobă de trefilat sârmă mijlocie sau groasă.
1) tobă; *2)* cleşte; *3)* cleşte; *4)* cârlig de prindere a lanțului la tobă; *5)* dispozitiv de prindere a sârmei, cu fălci şi şurub de presiune.

5. ~, maşină de ~ sârmă [волочильный станок; banc à étirer; Ziehbank; wire-drawing machine (mill); huzalhuzó gép]: Maşină-unealtă care serveşte la prelucrarea prin trefilare a sârmelor metalice. Maşinile de trefilat sârmă se clasifică după mai multe criterii:

După diametrul produsului prelucrat, se deosebesc: maşini de trefilat sârmă foarte groasă (peste 6 mm), maşini de trefilat sârmă mijlocie (3⋯1,8 mm), maşini de trefilat sârmă subțire (0,8⋯0,5 mm) şi maşini de trefilat sârmă fină (sub 0,5 mm). — După numărul de tobe cari efectuează tragerea simultan, se deosebesc: maşini de trefilat cu tobă unică şi maşini de trefilat cu două sau cu mai multe tobe, numite şi mese de trefilat cu două sau cu mai multe tobe; după modul de cuplare a tobei cu mecanismul de antrenare, acestea pot fi maşini de trefilat cu acuplaje cu inimă de antrenare (cu prepeliță) şi maşini de trefilat cu acuplaje cu fricțiune, numite şi maşini cu tobe automate; după poziția axului tobei, se deosebesc maşini de trefilat verticale şi maşini de trefilat orizontale; după felul de amplasare a tobelor, se deosebesc: maşini de trefilat cu tobe coaxiale, maşini de trefilat lineare, şi maşini de trefilat circulare; după numărul de trepte ale tobelor, se deosebesc maşini cu tobe cu o treaptă sau cu tobe cu mai multe trepte. După principiul de funcţionare, se deosebesc: maşini de trefilat cu alunecare, maşini de trefilat fără alunecare şi maşini de trefilat cu contratragere. După numărul de trageri efectuate într'o singură operaţiune pe aceeaşi maşină, se deosebesc: maşini de trefilat simple (numite şi maşini de trefilat cu tragere unică) şi maşini de trefilat cu trageri multiple (numite şi maşini tandem de trefilat).

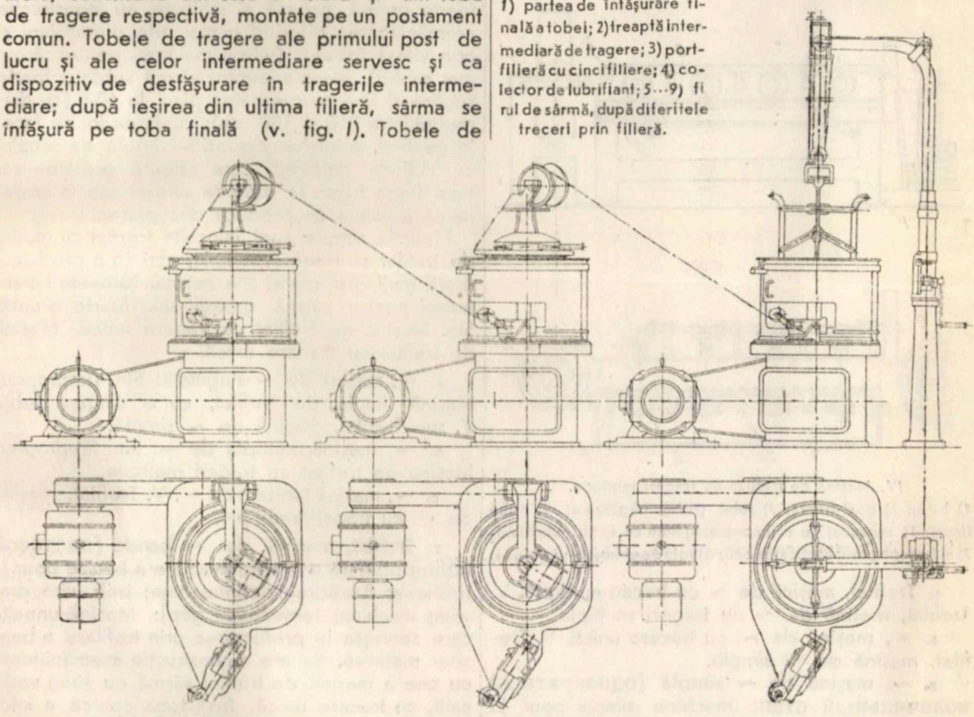
Exemple:

1. Trefilat, maşină de ~ cu trageri multiple [многократный волочильный стан; machine multiple pour la tréfilerie; Mehrfach-Drahtziehmaschine; multiple wire-drawing machine; többhuzatú huzalhuzó gép]: Maşină de trefilat sârmă, la care reducerea secţiunii se face prin trecerea simultană a acesteia prin mai multe posturi de lucru, constituite din câte o filieră şi din toba de tragere respectivă, montate pe un postament comun. Tobele de tragere ale primului post de lucru şi ale celor intermediare servesc şi ca dispozitiv de desfăşurare în tragerile intermediare; după ieşirea din ultima filieră, sârma se înfăşură pe toba finală (v. fig. *I*). Tobele de tragere pot fi conice, fără trepte sau cu trepte, şi sunt antrenate în mişcare de rotaţie, fie de un singur motor, fie de motoare individuale. Vitesa periferică a tobelor e diferită, corespunzător lungirii firului de sârmă la trecerea prin filiere. Maşinile de trefilat cu trageri multiple au o producţie orară mai mare decât a celor cu tragere unică şi au nevoie, pentru amplasare, de un spaţiu mult mai mic decât un grup de maşini simple de trefilat, prin care s'ar obţine aceeaşi reducere a secţiunii.



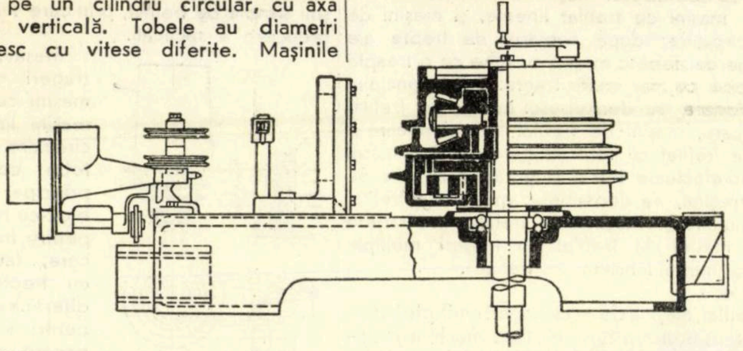
II. Tobă etajată şi port-filiere de maşină de trefilat cu trageri multiple, circulară, cu alunecare.
1) partea de înfăşurare finală a tobei; 2) treaptă intermediară de tragere; 3) port-filieră cu cinci filiere; 4) colector de lubrifiant; 5···9) firul de sârmă, după diferitele treceri prin filieră.

Maşinile de trefilat cu trageri multiple pot fi: maşini cu tobe coaxiale, maşini lineare şi maşini circulare.— La maşinile cu tobe coaxiale, organul principal e o tobă monobloc cu trepte (v. fig. *II*), pentru trefilare cu alunecare, sau este o tobă cu trepte cu antrenare diferenţială (v. fig. *III*), pentru trefilare fără alunecare. Cele mai multe maşini cu tobe coaxiale sunt verticale. — La maşinile lineare, tobele de tragere pot avea axele într'un plan orizontal sau vertical. Tobele pot fi simple sau cu trepte, şi pot lucra cu sau fără alunecare. Tobele sunt antrenate în mişcare de rotaţie cu vitese diferite, prin intermediul unor angrenaje conice. La unele maşini (fără alunecare), tobele de tragere sunt constituite din

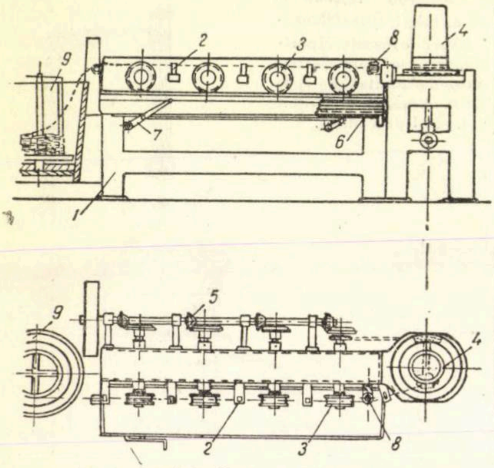


I. Linie de trefilat cu trei maşini separate, cu antrenare individuală, pentru trefilare fără alunecare.

role cu mantaua de oțel călit (v. fig. IV). De obiceiu, batiul cuprinde și o baie de lichid de ungere.— La mașinile circulare, tobele de tragere au axele pe un cilindru circular, cu axa orizontală sau verticală. Tobele au diametri egali și se rotesc cu vitese diferite. Mașinile sunt încă rar folosite, deoarece mecanismul de antrenare a tobelor e complicat. Sin. (impropriu) Mașină multiplă de trefilat, Mașină tandem de trefilat.



III. Mașină de trefilat cu trageri multiple, fără alunecare, cu tobă în trepte antrenate prin mecanisme de antrenare diferențiale.



IV. Mașină de trefilat cu trageri multiple.
1) batiu; 2) port-filieră; 3) tobă (rolă) trăgătoare; 4) tobă finală; 5) angrenaj cu roți conice; 6) baie cu lichid lubrifiant; 7) mecanism pentru ridicarea băii; 8) rolă de ghidaj; 9) vârtelniță.

1. **Trefilat, mașină de ~ cu treceri multiple.** V. Trefilat, mașină de ~ cu trageri multiple.

2. **~, mașină de ~ cu trecere unică.** V. Trefilat, mașină de ~ simplă.

3. **~, mașină de ~ simplă** [однократный волочильный стан; machine simple pour la tréfilerie; einfache Drahtziehmaschine; simplewire-drawing machine; egyszerű huzalhuzó gép]: Mașină de trefilat sârmă, la care trefilarea se efectuează într'o trecere unică printr'o filieră (v. sub Trefilat, mașină de ~). Mașinile de trefilat simple pot fi cu o singură tobă, sau cu două sau mai multe tobe, cari prelucrează simultan două, respectiv mai multe fire de sârmă; ele pot avea axa tobelor orizontală sau verticală. Mașinile de trefilat cu mai multe tobe se numesc și mese de trefilat.

Tobele meselor de trefilat sunt antrenate în mișcare de rotație de un arbore orizontal, așezat în lungul mesei, prin intermediul unor angrenaje cu roți conice. Mesele de trefilat pentru sârmă foarte groasă, groasă și mijlocie, au construcție asemănătoare, diferind numai prin dimensiuni și prin vitesa tobelor (vitese mai mari pentru sârme mai subțiri). Mesele pentru sârmă subțire, foarte subțire și fină au greutatea până la 40 t (cu diametrul între 210 și 300 mm); cuplarea lor se face, în general, printr'un dispozitiv simplu de acuplaj cu fricțiune automat, care asigură cuplarea cât timp trage toba; la ruperea sârmei sau la terminarea acesteia se produce decuplarea.

Mașinile simple sunt înlocuite treptat cu mașini de trefilat cu trageri multiple, cari au o producție orară mult mai mare. Ele se mai folosesc curent numai pentru sârmă groasă sau foarte groasă. Sin. Mașină de trefilat cu tragere unică, Mașină de trefilat cu trecere unică. —

4. **~, mașină de ~ singulară:** Sin. (impropriu) Mașină simplă de trefilat, cu o singură tobă. V. sub Trefilat, mașină de ~ simplă.

5. **~, mașină multiplă de ~:** Sin. (impropriu) Mașină de trefilat cu trageri multiple.

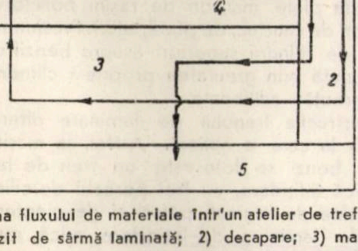
6. **~, mașină tandem de ~.** V. Trefilat, mașină de ~ cu trageri multiple.

7. **Trefilat, mașină de ~ bandă** [листовой волочильный станок; machine à bande pour la tréfilerie; Banddrahtziehmaschine; belt wire drawing machine; lemezhuzó gép]: Mașină-unealtă care servește la prelucrarea prin trefilare a benzilor metalice. Ea are o construcție asemănătoare cu cea a mașinii de trefilat sârmă cu tobă verticală, cu trecere unică, însă toba conică e înlocuită cu un mosor plat, format din două piese: un inel interior, solidarizat cu axul vertical de antrenare, și un inel exterior, care alunecă pe cel interior, și de care sunt fixate cleștele de prindere a capătului benzii. La pornire, inelul exterior e săltat cu o pedală, astfel încât marginea sa superioară să ajungă la înălțimea inelului

interior, iar mosorul e rotit cu circa o treime de rotaţie; apoi cleştele sunt scoase şi inelul exterior e coborît în poziţia iniţială şi capătul de bandă e fixat într'o clemă a inelului interior, după care maşina e acţionată. După terminarea colacului, banda e legată, iar colacul de bandă e scos de pe inelul interior prin săltarea inelului exterior. Prin montarea unei tobe în locul mosorului, maşina poate fi folosită la trefilarea sârmei.

1. **Trefilerie** [проволочный цех; tréfilerie; Drahtfabrik; wireworks, wire-drawing mill; huzalüzem]. *Metl.*: Ansamblul atelierelor în cari se efectuează trefilarea sârmei. E constituit, în general, din următoarele părţi: atelierul de trefilat propriu zis (în care se găsesc maşinile de trefilat şi maşinile auxiliare), atelierele de pregătire a materialului (de decapare), atelierele auxiliare (de regenerare a decapanţilor, de stingere a varului, de pregătire a filierelor), atelierele de operaţiuni intermediare şi de finisare (tratament termic, protecţiunea suprafeţelor), şi unităţi anexe (pentru depozitarea materiilor prime, a semifabricatelor, a produselor finite, etc.).

Trefileriile moderne sunt sistematizate, după următoarele principii: planificarea producţiei atelierului, potrivit cu mijloacele de transport; aşezarea utilajului pe cele mai scurte linii de transport (în vederea aprovizionării continue cu semifabricate şi a evacuării produselor finite în magazie); crearea unui flux continuu de material, prin executarea cât mai multor operaţiuni într'o singură trecere, cu maşini sau agregate complexe (maşini de trefilat cu mai multe treceri, agregate pentru zincare, decapare şi recoacere concomitente, etc.); folosirea de mijloace cari reduc la minimum timpii manuali (maşini de înfilat, de sudura vârfurilor, etc.) sau cari permit deservirea maşinilor fără a întrerupe funcţionarea lor (dispozitive de desfăşurare a sârmei, cari permit sudarea capătului colacului următor, înfăşurătoare de sârmă, cari permit scoaterea sârmei trefilate, etc.); utilizarea de mijloace de transport pentru deservirea locurilor de lucru, cu capacitatea de ridicare egală cu greutatea celor mai grei colaci şi cu posibilităţi de încărcare şi descărcare cari să nu reclame munci manuale (macarale şi electrocare cu braţe port-colaci, etc.). Maşinile de trefilat se aşază în rânduri, astfel, încât semifabricatul să intre printr'un drum lateral de acces al atelierului şi să fie evacuat printr'un al doilea drum lateral, paralel cu primul, evitându-se, cât e posibil, încrucişeri de drumuri (v. fig.). Sin. Trefilat, atelier de ~.



Schema fluxului de materiale într'un atelier de trefilare. 1) depozit de sârmă laminată; 2) decapare; 3) maşini de trefilat; 4) patentare; 5) depozit de produse finite.

2. **Treflă.** *Metl.*: Sin. Rozetă de antrenare a cilindrului de laminor. V. sub Laminor, cilindru de ~.

3. **Treierat,** maşină de ~: Sin. Treierătoare, Batoză de păioase (v.).

4. **Treierătoare.** V. Batoză de păioase.

5. **Treime,** la ~ [рейковый парус, люггерный парус; voile à longre; Luggersegel; lugsail; luggervitorla]. *Nav. m.*: Velă de îmbarcaţie a cărei rocarniţă (v.) e fixată la o treime din vergă.

6. **Tremolit** [тремолит; trémolite; Tremolit; tremolite; tremolit]. *Mineral.*:

$$Ca_4Mg_{4\cdots10}Fe_{0\cdots6}\,[(OH_4\ Si_{16}O_{44}].$$

Mineral din familia amfibolilor monoclinici, cristalizat în sistemul monoclinic holoedric. Se prezintă în cristale prismatice alungite, fără feţe terminale, în agregate fibroase sau compact. Are coloare albă, duritatea 5,5···6, gr. sp. 2,9···3,2. Se întâlneşte în calcare şi în dolomite recristalizate prin fenomene de metamorfism de dislocaţie sau de contact.

7. **Tren** [поезд; train; Zug; train; vonat]. 1. *Transp.*: Convoiu de vehicule, formând o unitate de transport, antrenate de unul sau de mai multe vehicule-motoare, prin cablu de tracţiune, prin tracţiune animală, etc.

8. **Tren** [поезд; train; Zug; train; vonat]. 2. *C. f.*: Convoiu de vagoane legate între ele, remorcat (rar împins) de una sau de mai multe locomotive, înzestrat cu semnale reglementare şi deservit de o partidă de tren; locomotivele izolate, automotoarele şi drezinele motoare cari circulă pe linia curentă, cu sau fără vagoane, sunt considerate trenuri.

Fiecare tren are un număr, care indică felul şi rangul lui, şi sensul de circulaţie în raport cu un centru de circulaţie, ales convenţional (de ex. capitala ţării).

Trenurile se clasifică după modul de înscriere în graficul de circulaţie, după destinaţia lor şi după sistemul de tracţiune.

După modul de înscriere în graficul de circulaţie, se deosebesc trenuri cu circulaţie regulată, cari circulă zilnic, după un mers programat, şi sunt înregistrate în mersul trenurilor; trenuri speciale, cari circulă numai la anumite cereri; trenuri de lucru, pentru efectuarea lucrărilor de cale; trenuri de ajutor, pentru descongestionarea liniilor în urma unui accident, etc.

După destinaţia lor, trenurile pot fi de călători (şi se împart, în raport cu vitesa lor comercială, în trenuri de persoane, trenuri accelerate, exprese, rapide, de foarte mare vitesă), trenuri de marfă (cari se împart în trenuri directe de marfă, trenuri de coletărie rapidă, trenuri marşrutizate, colective, de combustibil, etc.) şi trenuri mixte (cari servesc la transportul călătorilor şi al mărfurilor).

După sistemul de tracţiune folosit la remorcarea trenurilor, acestea se împart în trenuri cu abur, trenuri electrice, trenuri Diesel, automotoare, vagoane-motor electric.

Ca trenuri de foarte mare viteză se folosesc trenuri formate din garnituri închise, compuse din 4···6 vagoane de călători, pe patru osii, având la fiecare capăt, câte un vagon-motor pe 4···6 osii, echipat cu motor Diesel cu transmisiune electrică sau hidraulică. Legăturile dintre vagoane sunt făcute prin aparate de legare şi de ciocnire automate.

1. **Tren** automobil. V. Tren rutier.

2. **Tren** rutier [многоприцепный автопоэзд; train Renard; Straßenlastzug, Fernlastzug; motor freight car train; ut-kerékmű]. *Transp.:* Tren care rulează pe o cale rutieră de circulaţie. Sin. Tren automobil.

3. **Tren** [шасси, скат; train; Gestell; undercarriage; leszállási mű]: 3. Sin. Tren de roţi (v.), Tren de amerisaj (v.), Tren de aterisaj (v.).

4. **Tren** balador [двойные скользящие шестерни; train baladeur; verschiebbarer Zahnradsatz; sliding change speed wheels; csuszó kerékmű]. *Mş.:* Ansamblu de două sau de mai multe roţi dinţate baladoare, solidarizate între ele, şi cari sunt montate pe un arbore canelat comun (în general, arborele principal) al unui schimbător de viteză.

5. **Tren** de amerisaj [шасси для посадки на воду; train d'amérissage; Schwimmergestell; float undercarriage; vizi repülögép-leszállasimű]. *Av.:* Ansamblul organelor de plutire şi deplasare pe apă ale unui hidroavion prin cari acesta ia contact cu apa. E constituit din picioarele trenului, cu amortisoarele lor, şi din plutitoare (flotoare). Pentru ca decolările să fie rapide, e util ca plutitoarele să nu fie prea mult cufundate în apă, chiar la sarcina maximă a avionului.

6. **~ de aterisaj** [шасси; train d'attérisage; Fahrgestell; landing gear, undercarriage; repülögép-leszállásimű]: Ansamblul organelor de rulare pe sol ale unui avion, cari pot fi escamotabile. E constituit din picioarele trenului, cu amortisoare, şi din roţi cu pneuri, incluziv frânele.

Uneori, pentru aterisări pe zăpadă sau pe ghiaţă, în loc de roţi se pot monta tălpi de alunecare (skiuri).

7. **~** de aterisaj escamotabil [убирающееся шасси; train d'attérissage escamotable; Einziehfahrgestell; folding (retractable) undercarriage; repülőgép-behuzható leszállásimű]: Tren de aterisaj, care după decolare poate fi retras în interiorul aripelor sau al fuzelajului, spre a nu mai opune rezistenţă înaintării avionului. Un sistem de semnalizare, optico-acustic, anunţă pilotul, când se pregăteşte de aterisare, asupra poziţiei pe care o are trenul de aterisaj, deoarece escamotarea e comandată, nu automată.

8. **Tren de roţi.** 1. *Transp.:* Sin. Osie montată (v.).

9. **Tren** de roţi [блок шестерен; train de roues; Rädersatz; train of wheels; kerékmű]. 2. *Tehn.:* Sistem de roţi dinţate, montate pe acelaşi arbore. Trenurile de roţi pot fi: trenuri fixe, la cari roţile sunt calate pe un arbore comun (de ex. prin pene), şi trenuri baladoare, la cari roţile sunt deplasabile axial pe un arbore canelat comun şi angrenează pe rând cu roţi dinţate calate pe alţi arbori, pentru a putea realiza diferite raporturi de transformare a turaţiei arborilor (v. şi sub Balador şi Schimbător de viteză stereomecanic). Sin. Tren de roţi dinţate. — 3. Ansamblul roţilor de curea montate pe un arbore de transmisiune.

10. **Tren** de roţi dinţate. *Tehn.* V. Roţi, tren de ~ dinţate.

11. **Tren** fix [бнок неподвижных шестерен; train fixe; fester Zahnradsatz; fixed wheel gear; fix kerékmű]. *Mş.:* Ansamblul roţilor dinţate calate pe arborele intermediar (secundar) al unui schimbător de viteză.

12. **Tren** [рабочая линия; train; Strecke; train; gépvonal]. 4. *Tehn.:* Ansamblu de dispozitive sau de maşini-unelte prin cari trece materialul în serie, în cursul unui grup de operaţiuni de prelucrare.

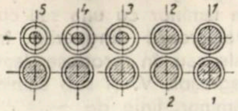
13. **Tren continuu de laminor.** *Metl.* V. Laminor, tren continuu de ~.

14. **Tren** de laminare [вытяжной прибор; train de laminoir; Walzstrecke; (rolling) train; hengersor]. *Ind. text.:* Dispozitiv al maşinilor din filatura de bumbac, format din câteva perechi de cilindri cu vitese periferice diferite, rezemaţi în paliere de alunecare sau de rostogolire, care serveşte la descreţirea şi paralelizarea fibrelor şi la subţierea produselor intermediare de fabricaţie.

După funcţiunea îndeplinită, perechile de cilindri ai trenului de laminare pot fi perechi debitoare, intermediare şi alimentatoare. Diametrii cilindrilor depind de lungimea fibrelor prelucrate şi de construcţia trenului de laminare. Distanţele dintre cilindri (ecartamentele) se stabilesc în funcţiune de lungimea şi de numărul metric al fibrelor, de numărul metric al semifabricatului, de valoarea presiunii cilindrilor superiori asupra benzii de fibre, de valoarea torsiunii semitortului alimentat şi de construcţia trenului de laminare. Cilindrii inferiori sunt de oţel şi au caneluri (cilindri de conducere), iar cei superiori sunt de fontă sau de oţel (antrenaţi prin fricţiune) şi sunt netezi, canelaţi sau îmbrăcaţi cu un înveliş elastic (postav şi înveliş de piele, manşon de răşini policlorvinilice, manşon de cauciuc, de plută, etc.). Presiunea exercitată de cilindrii superiori asupra benzii de fibre e obţinută prin greutatea proprie a cilindrilor sau prin greutăţi adiţionale.

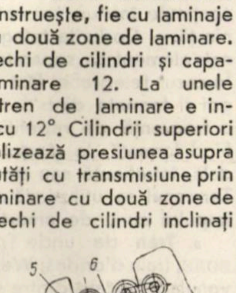
Construcţia trenului de laminare diferă după maşina la care e aplicat. Astfel, la maşinile de reunit benzi se foloseşte un tren de laminare de mică întindere, cu trei perechi de cilindri, iar la maşina de laminat pături şi de pieptenat, un tren de laminare de întindere mică, cu patru perechi de cilindri.

La laminoare se folosesc, fie trenuri de laminare de mică întindere, cu patru perechi de cilindri, cu capacitatea de laminare de 5···8,75 (capacitatea de laminare fiind raportul dintre lungimile finală şi iniţială ale firului),şi la cari cilindrii superiori au înveliş elastic, fie trenuri de laminare de mare întindere, cu cinci perechi de cilindri, cu capacitatea de laminare de 12,5···17 (v. fig. I). La trenurile de laminare de mare întindere, primele două sau trei perechi de cilindri (*1* şi *2*) au cilindrii superiori şi inferiori canelaţi, iar ceilalţi cilindri superiori (*3*, *4* şi *5*) au înveliş elastic. Cilindrul debitor superior e liber pe ax, la toate tipurile de laminoare. Presiunea e obţinută prin greutăţi adiţionale, fixate la capetele cilindrilor.



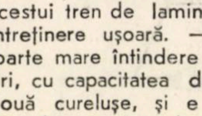
I. Tren de laminare de mare întindere, cu cinci perechi de cilindri (pentru laminor).
1) şi *2)* perechi de cilindri canelaţi; *3)*, *4)* şi *5)* cilindri superiori, cu înveliş elastic.

La flyere se folosesc trenuri de laminare de mică întindere, de mare întindere, şi de foarte mare întindere. Trenul de laminare de mică întindere are trei perechi de cilindri, cu capacitatea de laminare până la 7,5. Cilindrii superiori au un înveliş elastic. La unele flyere, cilindrii superiori intermediari şi alimentatori realizează presiunea prin greutatea proprie, fiind fără îmbrăcăminte elastică (la flyere fine şi extrafine, pentru fabricarea firelor fine). — Trenul de laminare de mare întindere se construeşte, fie cu laminaje parţiale crescânde, fie cu două zone de laminare. Primul tip are patru perechi de cilindri şi capacitatea practică de laminare 12. La unele tipuri de maşini, acest tren de laminare e inclinat faţă de orizontală cu 12°. Cilindrii superiori au un înveliş elastic şi realizează presiunea asupra benzii de fibre prin greutăţi cu transmisiune prin pârghii. — Trenul de laminare cu două zone de laminare are patru perechi de cilindri inclinaţi faţă de orizontală cu 12° (v. fig. *II*). Între perechea de cilindri (*1*) şi (*2*) se găseşte o furculiţă condensatoare (*5*) sau un condensator, iar între perechea de cilindri (*2*) şi (*3*), un alt condensator (*6*). Între perechea de cilindri (*2*) şi (*3*), ecartamentul şi laminajul sunt constante. Capacitatea practică de laminare este de 16. — Trenul de laminare de foarte mare întindere are capacitatea de laminare până la 30. El e asemănător trenului de laminare cu două zone de laminare, de care se deosebeşte uneori prin următoarele particularităţi: cilindrii debitori sunt coborîţi cu 5 mm faţă de ceilalţi cilindri; toţi cilindrii superiori au paliere cu rulmenţi.

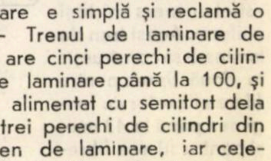


II. Tren de laminare de mare întindere, cu patru perechi de cilindri (pentru flyer).
1), *2)*, *3* şi *4)* perechi de cilindri; *5)* furculiţa condensatoare, aşezată între perechea de cilindri (*1*) şi (*2*); *6)* condensator aşezat între perechea de cilindri (*2*) şi (*3*).

La maşinile cu inele se folosesc trenuri de laminare cu unghiul de inclinare de 20···35° faţă de orizontală, cele pentru prelucrarea firelor de bătătură având unghiul de inclinare mai mare decât al celor pentru firele de urzeală. Trenul de laminare poate fi de mică întindere, de mare întindere (cu trei perechi de cilindri, cu patru perechi de cilindri, cu trei perechi de cilindri şi cu una sau cu două cureluşe) sau de foarte mare întindere. Trenurile de laminare de mică întindere au trei perechi de cilindri cu capacitatea de laminare de 6,5···8,5, pentru alimentare cu semitort simplu, şi de 8,5···12, pentru alimentare cu semitort dublu. Ele pot avea un cilindru doi sau toţi trei cilindrii superiori cu înveliş elastic. — La trenul de laminare de mare întindere cu trei perechi de cilindri, presiunea exercitată de cilindrul superior intermediar, asupra benzii de fibre, e realizată prin greutatea proprie a cilindrului. Acest cilindru creează punctul de alunecare şi reţinere a fibrelor scurte. Capacitatea de laminare e de 9···10, la alimentarea cu semitort simplu, şi de 10···13, la alimentarea cu semitort dublu. — Trenul de laminare cu patru perechi de cilindri are două zone de laminare şi capacitatea de laminare de 10···18. Cilindrii superiori 2, 3 şi 4 acţionează prin greutate proprie; cilindrul superior 2 (greutate 60···100 g) efectuează reţinerea şi controlul fibrelor scurte. Construcţia acestui tren de laminare e simplă şi reclamă o întreţinere uşoară. — Trenul de laminare de foarte mare întindere are cinci perechi de cilindri, cu capacitatea de laminare până la 100, şi două cureluşe, şi e alimentat cu semitort dela flyerul gros. Primele trei perechi de cilindri din spate reprezintă un tren de laminare, iar celelalte două perechi de cilindri cu două cureluşe reprezintă al doilea tren de laminare, între cele două trenuri fiind montat un pretorsor. Presiunea cilindrilor superiori e realizată prin greutăţi, cu transmisiune prin pârghii. Construcţia acestui tren de laminare e complicată şi deservirea lui

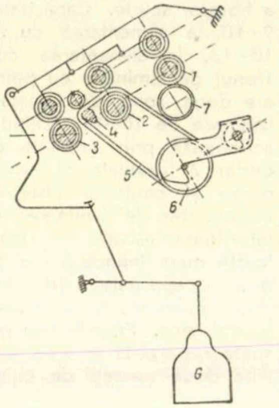


III. Tren de laminare de mare întindere, cu trei perechi de cilindri şi cu două cureluşe (pentru maşina cu inele).
1), *2)* şi *3)* trei perechi de cilindri; *4)* cureluşele cari se rotesc în interiorul căsuţei metalice (*5*), fiind apropiate la capăt de furculiţa (*6*).



IV. Tren de laminare cu trei perechi de cilindri şi cu două cureluşe (pentru maşina cu inele).
Cureluşa (*7*) trece peste cilindrul (*2*) şi şina (*6*) şi este tensionată de rola (*8*). Cureluşa superioară (*5*) este tensionată de cilindrul (*4*).

e greoaie. La trenul de laminare de mare întindere cu trei perechi de cilindri și cu două curelușe (v. fig. *III*), cureluşa inferioară (*4*) e antrenată de cilindrul intermediar (*2*), care are crestături romboidale sau rifluri în formă de dinți de ferestrău, iar cureluşa superioară e antrenată prin fricțiune de cureluşa inferioară. În față, cureluşele sunt apropiate cu ajutorul unei furculițe (*6*). Cureluşele se mișcă în interiorul unei căsuțe metalice (*5*), ale cărei dimensiuni depind de lungimea fibrei prelucrate. Capacitatea de laminare e 10···17,5; trenul poate fi folosit la filarea unei game mari de lungimi de fibră, modificându-se foarte rar distanța dintre cureluşe și cilindrii debitori. Întreținerea acestui tren de laminare e greoaie, iar regularitatea firului pe porțiuni mici e condiționată de calitatea cureluşelor. Construcția trenului de laminat cu trei perechi de cilindri și cu două cureluşe a fost îmbunătățită, în ultimul timp (v. fig. *IV*), prin eliminarea căsuței și a furculiței, cureluşa superioară fiind întinsă de un cilindru (*4*). Cureluşa inferioară (*7*) trece peste cilindrul de antrenare (*2*), peste șina (*6*) și rola de întindere (*8*), asigurând astfel un mers liniștit și uniform. Acest tren de laminare se construiește în două tipuri: pentru filarea fibrelor cu lungimea până la 43 mm, și pentru filarea fibrelor cu lungimea până la 60 mm. — La trenul de laminare de mare întindere cu trei perechi de cilindri și o cureluşă (v. fig. *V*), cilindrul inferior intermediar (*2*) are crestături romboidale, pentru a antrena cureluşa (*5*), care trece peste șina (*4*). Cureluşa e întinsă de rola (*6*) și e curățită de scamă de cilindrul (*7*). Presiunea cilindrilor superiori e realizată prin greutăți, cu transmisiune prin pârghii; la unele tipuri de mașini, cilindrul superior alimentator acționează prin greutate proprie. Capacitatea de laminare e de 10···25. Acest tren de laminare e utilizat pe o scară mare, întru cât are o construcție simplă, o deservire ușoară și dă rezultatele cele mai bune.



V. Tren de laminare de întindere mare, cu trei perechi de cilindri și cu o cureluşă (pentru mașina cu inele).
1), *2*) și *3*) cilindri; *4*) șină; *5*) cureluşă; *6*) rolă de întindere; G) greutate.

1. **Tren** de laminor. *Metl.* V. Laminor, tren de ~.

2. ~ de laminor în linie. V. Laminor, tren deschis de ~.

3. ~ deschis de laminor. V. Laminor, tren deschis de ~.

4. ~ degroșor. V. Tren eboșor.

5. ~ **eboșor** [оьжимной стян; train ébaucheur; Vorstrecke; cogging mill, blooming roll mill, roughing roll mill; elõnyujtó berendezés]: Tren de laminor cu una sau cu mai multe caje, care prelucrează lingourile în produse semifabricate sau în produse laminate grele. Sin. Tren degroșor. V. și sub Laminor, tren de ~, și sub Laminor, linie de ~.

6. ~ **finisor** [чистовой прокатный стан; train finisseur; Fertigstrecke; finishing roll mill; készhengersor]: Tren de laminor care prelucrează produse laminate, prelucrate în prealabil pe un tren intermediar sau pe un tren eboșor, și din care ies produse laminate finite, cu dimensiunile cerute. V. și sub Laminor, tren de ~, și sub Laminor, linie de ~.

7. ~ **intermediar** [черноьой стан; train préparateur; Zwischenstrecke; intermediate roll mill; közbensõ hengersor]: Tren de laminor în care intră, la unele linii de laminor, produsele laminate în prealabil pe un tren eboșor sau pe un alt tren intermediar, și care produce materiale cari urmează să fie prelucrate, în continuare, pe un alt tren intermediar sau pe un tren finisor. V. și sub Laminor, tren de ~, și sub Laminor, linie de ~.

8. **Tren** de impulsii [серия импульсов; train d'impulsions; Stromstoßreihe; series of impulsions; áramlökés-sorozat]. *Telc.*: Succesiune de impulsii conținute într'un semnal elementar de telecomunicații.— Codurile telegrafice se compun din semnale elementare, separate prin intervale de repaus.— În cazul telegrafiei fără fir, semnalele elementare pot fi formate dintr'o succesiune de impulsii, cu o frecvență de repetiție audio, fiecare impulsie fiind formată, la rândul ei, dintr'o undă sinusoidală, întreținută sau amortisată, de radiofrecvență. Termenul se utilizează mai ales pentru trenul de impulsii cu unde amortisate.

9. **Tren** de unde [периодическая группа волн; train d'ondes; Wellenzug; wave train; hullámvonulat]: Fiecare dintre succesiunile de grupuri de unde întreținute sau amortisate ale unui mediu, cari se repetă într'un mod asemănător.

10. **Tren**-kilometri [поэзд-километр; train-kilomètres; Zug-kilometer; train kilometers; vonatkilométer]. *C. f.*: Produsul dintre numărul de trenuri îndrumate, într'un interval de timp stabilit, pe liniile (respectiv pe rețeaua) de cale ferată, și distanța parcursă, în kilometri. Numărul de tren-kilometri poate fi defalcat după felul trenurilor (de ex. de călători, de marfă, automotor, abur, etc.). E un indice de serviciu pentru locomotive, vagoane și automotoare.

11. **Treonină** [треонин; thréonine; Threonin; threonine; threonin]. *Chim. biol.:*

$$CH_3CH(OH)-CH(NH_2)COOH.$$

Acidul oxi-amino-butiric din cazeina din lapte. E un component proteic puțin răspândit în natură.

12. **Trepidație** [сотрясение; trépidation; Erschütterung; trepidation; rezgés, rengés]: Vibrație perturbatorie, în principal verticală, a unui sistem

tehnic solid, întreținută de funcționarea sistemului considerat sau de cauze externe.

La producerea trepidațiilor au rol important forțele inerțiale și frecvența vitesei sistemului care provoacă trepidațiile. Exemple: trepidația unei clădiri, provocată de circulația vehiculelor, vibrația verticală, perturbatorie, a fundațiilor de mașini, provocată de funcționarea acestora.

1. **Trepied** [треножник штатив; trépied; Dreifuß; tripod stand; háromlábú műszerállvány]. *Tehn.*: Stativ cu trei suporturi, pe trei picioare metalice sau de lemn, servind la fixarea unui aparat topografic (teodolit, tahimetru, etc.), a unui aparat fotografic, a unui aparat de laborator sau cu altă destinație, care trebue să stea la o anumită înălțime dela suprafața terenului, numită înălțimea trepiedului sau a aparatului. Sin. Triped.

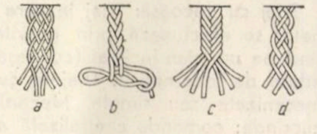
2. **Trepte** de turație a mașinilor electrice [ступень числа оборотов электрических машин; échelle des nombres de rotations chez les machines électriques; Drehzahlabstufung der elektrischen Maschinen; graduation of revolution-numbers in electric motors; fordulatszámfokozat villamos gépeknél]. *Elt.*: Trepte de turație realizate de turațiile n ale câmpului magnetic rotitor din mașinile electrice polifazate și de câmpurile magnetice rotitoare în cari se pot descompune câmpurile alternative din mașinile monofazate: $n=f/p$ rot/s, unde f e frecvența tensiunii de alimentare, în Hz, iar p e numărul de perechi de poli ai mașinii.

Numărul de perechi de poli trebuind să fie întreg, turația câmpurilor rotitoare poate avea, la frecvența standard din Europa ($f=50$ Hz), următoarele valori, cari constitue treptele de turație:

$p=$	1	2	3	4	5	6	8	10	etc. perechi de poli
$n=$	3000	1500	1000	750	600	500	375	300	rot/min

Turația motoarelor asincrone e puțin mai joasă decât turația sincronă, corespunzătoare, a câmpului magnetic rotitor, din cauza alunecării (v.).

3. **Tresă** [плетенка; tresse; Platting; sennit; kötélfonat]: *Nav. m.*: Împletitură folosită pentru confecționarea chingilor de pe bordul navelor. După felul împletiturii, se deosebesc: tresă franceză, tresă de patru, tresă portugheză și tresă simplă de trei (v. fig.).



Trese.

a) tresă franceză; *b*) tresă simplă de trei; c) tresă portugheză; *d*) tresă de patru;

4. **Trestie** de zahăr [сахарный тростник; canne à sucre; Zuckerrohr; sugar cane; cukornád]: Saccharum officinarum. Graminee perenă, înaltă de 3⋯6 m și mai mult, cu diametrul tulpinei de 1⋯8 cm, care crește mai ales în regiunile tropicale, în soluri cu umezeală multă. Se plantează îngropând în pământ, cap în cap, în rânduri, porțiuni de tulpină lungi de 30⋯60 cm, cari poartă ochiuri din cari ies plante noi. Recoltarea se face la 8⋯30 de luni dela plantare, după clima regiunii.

Tulpina trestiei de zahăr conține un lichid bogat în zaharoză, din care se extrage zahărul de trestie de zahăr (v. sub Zahăr).

Se întâlnesc, în stare sălbatică, alte specii din genul Saccharum, cu un procent mai mic de zaharoză.

5. **Triaj** [сортировочная станция; gare de triage; Rangierbahnhof; shunting yard, siding-lines; rendező állomás]. *C.f.*: Stație tehnică de cale ferată, în care se efectuează descompunerea, trierea și compunerea trenurilor de marfă. Afară de aceste operațiuni principale de prelucrare a trenurilor, se pot executa în triaje și operațiuni de încărcare și descărcare a mărfurilor, de curățire a vagoanelor, de reparații curente la vagoane, etc.

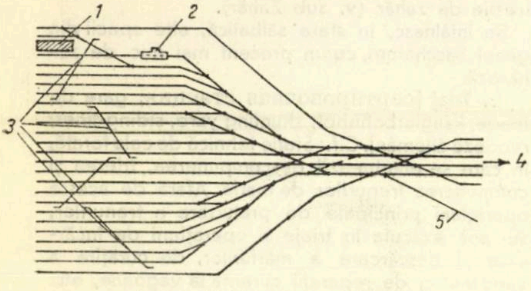
Triajele se amplasează, în general, în noduri de cale ferată, amplasarea lor fiind determinată de schimbările curenților de trafic în diferitele direcții.

Triajele sunt formate dintr'un complex de linii, concentrate pe grupuri de linii. Se deosebesc: grup de primire, grup de triere și grup de expediere. Afară de grupurile de linii, triajele sunt înzestrate și cu linii de tragere, pentru executarea manevrelor de compunere și descompunere a trenurilor. Celelalte linii ale triajelor (linii de circulație spre depoul de locomotive, linii de depărtare a vagoanelor, linii de reparație, etc.) nu constitue elemente caracteristice ale acestora.

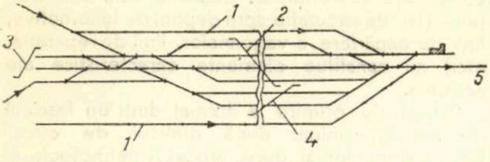
Grupul de primire e format dintr'un fascicul de linii determinat după graficul de circulație a trenurilor și după procesul tehnologic al lucrului în stație, și servește la primirea trenurilor cari sosesc în triaje; e așezat în fața cocoașei de triere, pe cât posibil la același nivel cu cocoașa, spre a evita ridicarea inutilă a trenurilor la cocoașă. El trebue să asigure intrarea trenurilor din diferite direcții de circulație, aducerea locomotivei de manevră spre trenurile cari așteaptă descompunerea, împingerea convoiului spre cocoașă, scoaterea locomotivelor dela trenurile sosite, expedierea trenurilor în transit din grupul de triere.

Grupul de triere e format din mai multe fascicule, compuse din 6⋯8 linii, și servește la trierea vagoanelor după diferite direcții. Trierea se face prin intermediul cocoașei de triere, care se amplasează în fața grupului de triere. Capătul de intrare al acestui grup se construește cu două linii de coborîre pe cocoașă; se tinde ca zona macazurilor la intrare să aibă o lungime cât mai mică. Capătul de ieșire al grupului are un număr de linii care depinde de numărul locomotivelor pentru compunerea trenurilor, de manipularea vagoanelor pe cheurile de transbordare, de recântărirea vagoanelor, etc. (v. fig. *I*). Numărul de linii ale grupului depinde de numărul direcțiilor de circulație pe cari le deservește triajul, de intensitatea traficului de marfă, de metodele de compunere a trenurilor, etc.

Grupul de expediere e format dintr'un fascicul de linii așezat paralel, sau succesiv, față de grupul de triere, și servește la compunerea trenurilor după ce vagoanele au fost triate pe direcții. Numărul de linii depinde de durata ocupării liniei de un tren care se expediază și de intervalul de timp în care pot sosi spre expediere convoaiele de vagoane triate în grupul de triere (v. fig. *II*).



I. Grup de triere (capătul de ieșire).
1) cheu de transbordare; 2) pod basculă; 3) grupări (secții) de linii; 4) spre grupul de expediere; 5) linie de trecere la linia curentă.

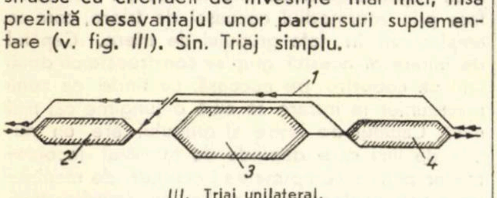


II. Grupul de expediere.
1) linie de circulație; 2) grup de linii pentru compunerea trenurilor; 3) dela grupul de triere; 4) grup de linii de expediere; 5) spre linia curentă.

Triajele se clasifică după numărul complexelor de triere, după amplasarea liniilor directe, după profilul longitudinal și după metodele de triere.

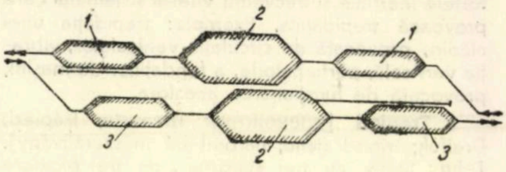
După numărul complexelor de triere, se deosebesc:

Triaj unilateral: Triaj în care grupurile de triere sunt desvoltate pe o singură direcție, servind pentru ambele sensuri de circulație. Se construesc cu cheltueli de investiție mai mici, însă prezintă desavantajul unor parcursuri suplementare (v. fig. *III*). Sin. Triaj simplu.



III. Triaj unilateral.
1) linie de circulație; 2) grup de primire; 3) grup de triere; 4) grup de expediere.

Triaj bilateral: Triaj în care fiecare direcție și fiecare sens de mers are grupurile de triere respective. Are nevoie de cheltueli mari de investiție, dar prezintă avantajul prelucrării rapide a trenurilor și deci reduce rulajul vagoanelor (v. fig. *IV*). Sin. Triaj dublu.



IV. Triaj bilateral.
1) grup de primire; 2) grup de triere pe direcții; 3) grup de expediere.

Triaj combinat: Triaj construit din combinarea sistemului unilateral cu cel bilateral. Grupurile de triere sunt construite după direcțiile de mers, iar grupurile de primire și de expediere sunt construite pentru o singură direcție. —

După amplasarea liniilor directe, triajele se împart cum urmează:

Triaj cu linii directe exterioare: Triaj în care liniile directe de circulație, adică liniile cari nu intră în grupurile de prelucrare ale triajelor, sunt așezate de ambele părți ale triajului. Avantaje: nu are parcursuri cari se intersectează; nu se intersectează liniile de manevră. Desavantaje: terasamente în plus pentru liniile directe; instalații de ambele părți ale triajului.

Triaj cu linii directe interioare: Triaj în care liniile directe de circulație sunt situate în interiorul grupurilor triajului. Avantaj: nu are nevoie de terasamente suplementare. Desavantaje: intersectarea liniilor directe de parcursurile de manevră; accesul la liniile directe e posibil numai prin paserele sau prin tuneluri.

Triaj cu linii directe într'o parte: Triaj în care liniile directe sunt așezate în exteriorul grupurilor de linii și numai pe o parte a lor. Prezintă avantajele și desavantajele triajului cu linii directe exterioare.—

După metodele de triere, se deosebesc:

Triaj cu cocoașă: Triaj în care trierea vagoanelor se efectuează prin gravitație, ele coborînd pe un plan inclinat (cocoașă), unde au fost aduse de locomotive. Triajele cu cocoașă pot fi mecanizate sau simple. Mecanizarea unui triaj cuprinde: comanda centralizată a instalațiilor de frână de cale, a instalațiilor de accelerare a rulării vagoanelor în grupul de triere, a macazurilor și a semnalelor; semnalizarea diferitelor operațiuni pe cocoașă; instalații pentru transmiterea rapidă a ordinelor (instalații de radio, poștă pneumatică). V. și sub Trierea vagoanelor.

Triaj fără cocoașă: Triaj în care trierea vagoanelor se face prin împingerea lor cu locomotiva de manevră. Triajele moderne nu se construesc fără cocoașă.

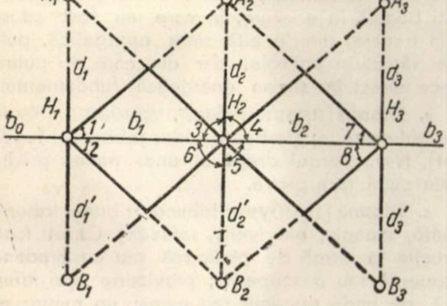
1. **Triakishexaedru.** Sin. Octaedru. V. sub Sistem cristalin.

1. **Triangulaţie** [триангуляция; triangulation; Triangulation Triangulierung; triangulation; háromszögelés]. *Geod.*, *Fotgrm.*: 1. Ansamblul operaţiunilor de proiectare, reperare, semnalizare, observare şi calculare a triunghiurilor geodezice sau topografice, şi a triunghiurilor sau poligoanelor folosite în fotogrammetrie. Sin. Triangulare. — 2. Canevasul de triunghiuri geodezice sau topografice cari unesc puncte terestre geodezice sau topografice situate într'o regiune dată, şi care constitue infrastructura oricărei măsurători terestre pe suprafeţe mari sau mici.

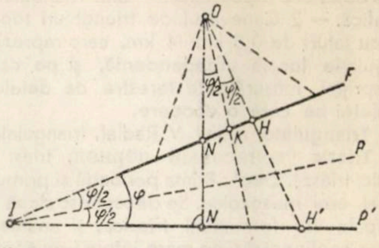
Se deosebesc:

2. ~ fotogrammetrică [фотограмметрическая триангуляция; triangulation photogrammétrique, phototriangulation; photogrammetrische Triangulation, photogrammetrische Triangulierung, Bildtriangulation, Bildtriangulierung; photogrammetric triangulation; fotogrammetrikus haromszögelés, képháromszögelés]: Triangulaţie efectuată pe cale fotogrammetrică, pe bază de fotograme şi cu ajutorul unor aparate fotogrammetrice.

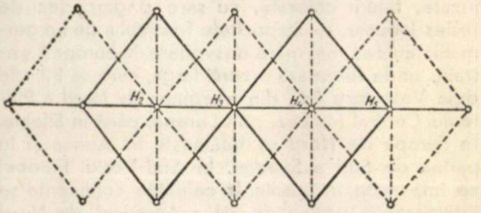
3. ~ fotogrammetrică plană [плоское фотограмметрическая триангуляция; phototriangulation, triangulation par images; Bildtriangulation, Radia triangulation; phototriangulation; sik fotogrammetrikus háromszögelés]: Triangulaţie fotogrammetrică ce se desfăşură în plan şi ale cărei rezultate duc la obţinerea coordonatelor X şi Y din planul fotogramelor folosite. Se deosebesc mai multe genuri de triangulaţie. Triangulaţia fotogrammetrică plan-radială poate avea punctul de radiaţie în punctul principal (v. fig. *I*) al fotogramelor succesive (H_1, H_2, $H_3 \cdots H_n$), în punctul nadiral al fotogramelor succesive (N'_1, N_2, $N'_3 \cdots N'_n$), sau în punctul focal al fotogramelor succesive (K_1, K_2, $K_3 \cdots K_n$). — În triangulaţia fotogrammetrică analitică, determinarea punctelor de triangulat A_1, B_1, A_2, B_2, A_3, $B_3, \cdots, A_n$, B_n se face pe cale analitică, după ce s'au măsurat cu triangulatorul fotogrammetric unghiurile $\widehat{1}$, $\widehat{2}$, $\widehat{3}$, $\widehat{4}, \cdots$ (v. fig. *II*), numite unghiurile radiale din jurul punctului de radiaţie H (N' sau K) şi bazele b_1, b_2, $b_3 \cdots$ dintre punctele principale. Se determină, astfel, coordonatele polare relative ale punctelor de triangulat A_1, A_2, $A_3, \cdots$, de deasupra liniei poligonale a bazelor H_1, H_2, $H_3 \cdots$ — şi apoi cele ale punctelor de triangulat B_1, B_2, $B_3, \cdots$ dedesubtul liniei poligonale; dela aceste coordonate polare se trece apoi la calculul coordonatelor rectangulare plane X şi Y ale punctelor. — În triangulaţia fotogrammetrică grafică, determinarea punctelor A_1, B_1, A_2, B_2, A_3, $B_3, \cdots$ se face pe cale grafică, prin construcţii geometrice plane. — În triangulaţia fotogrammetrică pe catene de romburi, punctele de triangulat A_1, A_2, $A_3 \cdots B_1$, B_2, $B_3 \cdots$ sunt dispuse in romburi (v. fig. *III*). — În triangulaţia fotogrammetrică în triunghiuri, punctele de triangulat A_1, $A_2 \cdots B_1$, $B_2 \cdots$ sunt dispuse în triunghiuri.



I. Principiul fototriangulaţiei plane.



II. Poziţia geometrică a punctelor de radiaţie.
O) centru de perspectivă; H) punct principal; N') punct radial; K) punct focal; F') planul fotogrammetric; P) planul de simetrie; P') planul terenului.



III. Triangulaţie fotogrammetrică în romburi.

4. ~ fotogrammetrică spaţială [пространственная фотограмметрическая триангуляция; phototriangulation spatiale, aérotriangulation; Aerotriangulation, Raumbildtriangulation; aerotriangulation; tér fotogrammetrikus háromszögelés]: Triangulaţie fotogrammetrică tridimensională, ale cărei rezultate duc la obţinerea coordonatelor X, Y, Z ale punctelor de triangulat din spaţiul stereomodelului (v.) general, realizat de o succesiune de fotograme conjugate, proiectate într'un stereorestitutor (v.) de precizie.

5. ~ topografică [топографическая триангуляция; triangulation topographique; Kleintriangulation; topographic triangulation; kis háromszögelés, segéd háromszögelés]: 1. Ansamblul operaţiunilor de proiectare, reperare, semnalizare, observare şi calculare a triunghiurilor topografice cari acoper o mică porţiune de teren şi cari nu sunt sprijinite pe o triangulaţie geodezică, din lipsa executării geodeziei regiunii. Are caracterul unei

triangulații locale; are o precizie mai mică decât triangulația geodezică, de care e izolată, putând fi inclusă însă în ea, dacă aceasta urmează să fie executată după cea topografică.— Sin. Triangulare topografică. — 2. Canevasul de triunghiuri topografice, cu laturi de 0,5 km···4 km, care reprezintă o triangulație locală independentă, și pe care se pot sprijini măsurătorile terestre de detaliu ale suprafeței pe care o acopere.

1. **Triangulator radial.** V. Radial, triangulator ~.

2. **Triasic** [триасовый период; trias; Trias; Triassic; triász]. *Geol.*: Prima perioadă și primul sistem al erei mesozoice. Se deosebesc două tipuri principale de formațiuni triasice, și anume:

Tipul continental și de mare internă-epicontinentală, care e clasic desvoltat în Germania, de unde și numele de Triasic germanic; tipul pelagic de geosinclinal sau pelagic, desvoltat clasic în Alpi, de unde și numirea de Triasic alpin.

Triasicul germanic a fost împărțit, după caracterul petrografic al depozitelor, în trei serii, și anume: Triasicul inferior sau Bundsandstein (gresia bigarată) la partea inferioară, caracterul depozitelor sale arătând că ele s'au depus pe continent; Triasicul mediu sau Muschelkalk (calcar scoicos), reprezentat prin depozite calcaroase, cu fosile marine, cari au trăit într'o mare puțin adâncă, cu faună bogată în indivizi, însă săracă în specii; Triasicul superior sau Keuper, format din marne irizate, felurit colorate, cu sare și gips, deci de facies lagunar. — Depozitele Triasicului de tip germanic au cea mai mare desvoltare în Europa Centrală, unde formează o zonă largă, care se întinde dela Vest spre Est, din marginea de Nord a Platoului Central francez, prin Lorena, până în Silezia. În Europa de Nord se întâlnește în Anglia și în partea de Sud a Suediei. În Sud-Vestul Europei se întâlnește în Spania. În celelalte continente se întâlnește în partea de Est a Americei de Nord (New Jersey), în Africa de Sud (o parte din formațiunea de Karroo), în India și în Australia (New-South Wales). —

Triasicul alpin se subîmparte cum urmează: Triasicul inferior sau Werfenian; Triasicul mediu, care se subîmparte în Anisian sau Virglorian și în Ladinian; Triasicul superior, care se subîmparte în Carnian și Norian. E alcătuit din depozite formate într'o mare profundă (geosinclinal). E mult mai răspândit decât cel germanic.

Se întâlnește tipic desvoltat în Alpi, apoi în Apenini, în Carpați, Balcani, Dobrogea, pe teritoriul U.R.S.S. în Crimeea, reprezentat prin Triasicul superior, în Caucaz, având toți termenii săi, și în regiunea Astrahan, unde se cunoaște numai Werfenianul; în Asia, formațiunile triasice din Caucaz continuă în Vestul Asiei Mici, peste catenele taurice și iraniene, până în Himalaia, unde capătă o desvoltare foarte puternică. In America, tipul pelagic al Triasicului apare pe versantul din spre Oceanul Pacific.

În Triasic, vieața a avut următoarele caractere mai importante: Au apărut Hexacoralierii, de tipul celor actuali, cari au luat locul Coralierilor tabulați și al Tetracoralierilor dispăruți la sfârșitul erei paleozoice. Dintre Echinoderme e foarte caracteristic crinoidul Encrinus liliformis, care se găsește foarte abundent ca fosilă în Muschelkalk. Amonoideele încep să predomine față de celelalte grupe și ordine de animale. În Triasic se desvoltă amonoideele cu linia lobară încă simplă, constituind ordinul Ceratiților, din care fac parte genurile mai caracteristice Ceratites, Arcestes, Trachyceras. Apar și precursorii Belemniților, cari iau însă desvoltare mare, împreună cu Amoniții, la începutul perioadei următoare (Jurasic). Se întâlnesc Gasteropode și Lamelibranhiate, cari dau unele forme caracteristice. Dintre vertebrate, în Triasic apar peștii cu schelet osos, Teleosteenii. Batracienele sunt reprezentate prin Stegocefalii cari continuă din Permian, adăugindu-se ca gen nou, triasic, Mastodonsaurus. Reptilele încep să predomine asupra celorlalte vertebrate; ele vor căpăta o importanță deosebită în perioadele următoare, jurasică și cretacică, în cari, prin numărul lor mare și prin adaptarea la toate formele de vieață (acvatică, terestră și aeriană), au predominat în era mesozoică, împreună cu Amonoideele (dintre nevertebrate). Nu se cunosc forme de pasări și mamifere, ca fosile în Triasic. — În Triasic au avut desvoltare mare Criptogamele vasculare și, mai ales, gimnospermele; nu apăruseră încă plantele superioare: angiospermele.

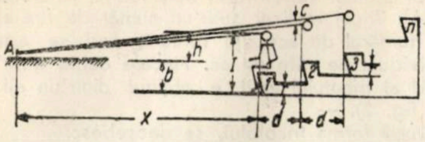
3. **Triboluminescență** [триболюминесценция; triboluminescence; Tribolumineszenz; triboluminescence; tribolumineszcenc]. *Fiz.*: Fenomenul de emisiune de radiație electromagnetică de către unele substanțe, în urma frecării. Emisiunea e datorită trecerii moleculelor substanței respective în starea fundamentală, dintr'o stare energetică mai bogată în energie, în care au fost aduse, prin frecare, dintr'o altă stare energetică, puțin mai săracă în energie, dar din care nu puteau trece direct în starea energetică fundamentală.

4. **Tribord** [правый борд, триборд; tribord; Steuerbordseite; starboard side; jobboldal-fedélzet]. *Nav.*: Bordul drept al unei nave, privind dela pupă spre provă.

5. **Tribună** [трибуна; tribune; Tribune; tribune; lelátó, szonoki, emelvény, szószék]. *Cs.*: 1. Construcție în formă de platformă sau cu gradene, acoperită sau descoperită, provizorie sau definitivă, de unde publicul sau numai un număr restrâns de persoane (demnitari, invitați, etc.) pot asista la o ceremonie, la o demonstrație, etc. —2. Loc supraînălțat, special amenajat într'o sală, într'o piață sau într'o grădină publică, de unde vorbesc oratorii. — 3. Construcții anexe ale terenurilor de sport competiționale, destinate spectatorilor.

Tribunele de sport pot fi în aer liber (la stadioane, la hipodromuri, velodromuri, basine de natație, de canotaj, etc.) sau în săli acoperite (în hale de sport, piscine, manejuri, etc.).

Tribunele se construesc din pământ, din lemn, piatră, beton armat sau dintr'un schelet din țevi metalice, care susţine una sau mai multe podine de lemn (tribune ocazionale, demontabile).



Elementele caracteristice pentru proiectarea tribunelor de sport.

X) distanţa pe orizontală dela marginea interioară a pistei de alergări (*A*), până la spectatorul din rândul I; *b*) distanţa pe verticală dela punctul (*A*), până la nivelul pardoselii rândului I (la stadioane mari se recomandă *b* negativ, până la 0,60 m); c) distanţa cu care raza de vedere depăşeşte pe verticală înălţimea spectatorului din faţă; *d*) adâncimea rândului sau lăţimea treptelor tribunei; *l*) înălţimea dela pardoseală la ochiul spectatorului; *r*) înălţimea treptei între două rânduri învecinate; *h*) distanţa pe verticală dela punctul (*A*) a ochiul spectatorului din rândul I; *n*) numărul de rânduri.

Tribunele trebue să asigure accesul unui număr cât mai mare de spectatori pe un spaţiu cât mai mic, cât mai apropiat de locul desfăşurării competiţiunii, şi să asigure o bună vizibilitate.

În cadrul complexelor sportive, tribunele pot fi aşezate unilateral, pe două laturi, în formă de secere (prezintă vizibilitate optimă), în formă de potcoavă, de elipsă, de cerc. O bună vizibilitate se obţine prin apropierea tribunei de punctele importante ale terenului de joc şi prin evitarea plasării unor obstacole în faţa tribunei (stâlpi, ziduri, etc.). Profilul tribunei trebue să fie astfel, încât distanţa dela locurile spectatorilor până la punctul cel mai depărtat să nu depăşească, în general, 140 m în linie dreaptă.

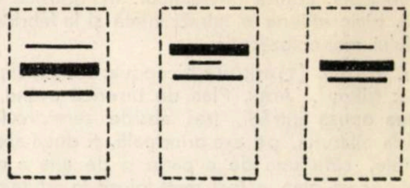
Numărul intrărilor spre tribune (în special la stadioane) trebue să fie de cel puţin două şi să corespundă cu arterele largi de circulaţie. Ele au nevoie de drumuri interioare de descongestionare, stabilindu-se drumuri de traversare şi drumuri de serviciu (pentru autocamioanele cari aprovizionează terenurile).

Lăţimea, în metri, a scărilor necesare la un număr N stabilit, de vizitatori, pentru evacuarea tribunelor într'un anumit timp, t, în secunde, se obţine din formula $l = N/1,25\,t$.

Numărul caselor de bilete se stabileşte pentru o vânzare de 1500···2000 de bilete pe oră.

1. **Tricablu,** funicular ~ [трехжильный провод для разведки и кароттажа; tricable, funiculaire à trois cables; schwebende Seilbahn mit drei Seilen; aerial railway with three cables; három kötelles kötélpálya]. *Tehn.*: Funicular cu un cablu de rulare gros pentru vagonetele încărcate, un cablu de rulare mai subţire pentru vagonetele goale, şi un cablu trăgător, continuu. V. şi sub Funicular.

2. **Tricădere** [трехступенчатая групировка; groupement de trois lignes; Dreizeilenfall; centred style; címsorok hosszviszonya]. *Arte gr.*: Grupare simetrică a rândurilor de diferite lungimi, într'o lucrare de accidenţă, astfel încât trei rânduri consecutive să dea o imagine diferită de aceea



a unui trapez sau a unui dreptunghiu (v. fig.). Sin. Grupare în tricădere.

3. **Triciclеtă** [трехколесный велосипед; tricycle; Dreirad, dreiräderiges Velociped; tricycle; tricikli]. *Transp.*: Vehicul rutier cu trei roţi, antrenat prin pedale (de obiceiu cu piciorul), iar uneori mecanizat.

Tricicleta e caracterizată prin existenţa pedalelor, iar când e motorizată, şi prin motorul adaptat, spre deosebire de mototricicletă, care e echipată organic cu motor şi, de obiceiu, nu are pedale.

După felul construcţiei, se deosebesc: triciclete cu o roată directoare în faţă şi cu două roţi motoare în spate, triciclete cu două roţi directoare în faţă şi cu o roată motoare în spate (de ex. unele triciclete de marfă, la cari cutia e montată pe osia roţilor directoare), triciclete cu o roată motoare-directoare în faţă şi cu două roţi purtătoare în spate (de ex. triciclete pentru copii). La tricicletele cu roţile motoare în spate, cuplul motor se transmite prin lanţ, iar la cele cu roata motoare în faţă, în general, direct dela pedale, al căror ax comun e axul roţii motoare. — Sin. Triciclu.

4. **Triciclu.** V. Tricicletă.

5. **Trick,** canal ~. *Mş.*: Sin. Canal de ocolire. V. sub Sertar cu canal de ocolire.

6. **~, sertar ~**: Sin. Sertar cu canal de ocolire.

7. **Triclinic,** sistem ~. V. sub Sistem cristalin.

8. **Triclinium** [триклиниум; triclinium; Triklinium, Speisezimmer mit drei Lagern; triclinium; triklinium]. *Arh.*: 1. Sala de mâncare a unei case romane. — 2. În basilicele creştine, sală anexă clădirii principale, în care se primeau pelerinii sau se celebrau diverse ceremonii.

9. **Tricloracetic,** acid ~ [трихлоруксусная кислота; acide trichloracétique; Trichloressigsäure; trichloracetic acid; triklórecetsav]. *Chim.*: CCl_3-COOH. Cristale cu p. t. 57° şi p. f. 196,5°. Se prepară prin clorurarea acidului acetic. În prezenţa apei şi a alcaliilor diluate, se descompune în cloroform şi bioxid de carbon. Alcaliile concentrate îl descompun până la acid formic.

E folosit, la numeroase reacţii de sinteză, iar în medicină, ca desinfectant şi hipnotic.

10. **Tricloretilenă** [трихлэротилол; trichloréthylène; Trichloräthylen; trichlorethylene; triklóretilén]. *Chim.*: $Cl_2C=CHCl$. Lichid miscibil cu alcoolul şi cu eterul, nemiscibil cu apa, cu p. f. 87° şi $d_{15}=1,47$. Se obţine industrial prin tratarea tetracloretanului, $Cl_2CH-CHCl_2$, cu soluţii alcaline.

Tricloretilena este întrebuinţată ca solvent pentru grăsimi, uleiuri, etc., fiind neinflamabilă şi necorozivă. Sub numele de „Clorilen" e întrebuinţată în medicină, contra nevralgiilor. În industria chimică, tricloretilena e întrebuinţată şi la fabricarea acidului monocloracetic.

1. **Triconc** [триконк; triconque; dreikonch; triconc; trikon]. *Arh.*: Plan de biserică având, în partea opusă intrării, trei abside semicirculare: absida altarului, pe axa principală, şi două abside laterale, câte una de o parte şi de alta a naosului. Acest plan a fost mult folosit în arhitectura romanică şi în cea ortodoxă orientală. V. şi sub Biserică.

2. **Tricot** [трикотажное полотно; tricot; Trikot; tricot; trikó]. *Ind. text.*: Produs textil alcătuit din ochiuri împletite între ele obţinute prin buclarea firelor de bumbac, de lână, de lână în amestec cu alte fibre, de mătase naturală şi artificială sau de fire sintetice. Tricotul e un produs poros, extensibil, elastic şi cu o conductibilitate termică mică. Ansamblul ochiurilor aşezate unele lângă altele, de-a-latul (pe „orizontală") formează un rând de ochiuri, iar ansamblul celor aşezate în lungul tricotului (pe „verticală"), formează un şir de ochiuri. În tehnică numerotarea rândurilor şi a şirurilor de ochiuri se face în ordinea formării lor, şi anume: rândurile de ochiuri se numerotează de jos în sus, în stânga desenului, iar şirurile de ochiuri se numerotează în partea de jos a desenului, şi dela stânga la dreapta.

Rândul de ochiuri ale unui tricot simplu e format dintr'o succesiune de bucle, una în continuarea celeilalte, şi alternând, una în jos şi alta în sus (v. planşa, fig. *1*). Bucla de ac, se formează prin curbarea firului în jurul acului, iar bucla de platină se formează prin curbarea firului în jurul platinei. Porţiunile de fire, cuprinse între buclele de ac şi cele de platine, constitue coastele ochiurilor. Astfel, în tricot apar bucle de ac şi bucle de platină.

Din punctul de vedere tehnic, tricotul se caracterizează prin: modul de producere (simplu sau urzit, pe maşini cu o fontură sau cu două fonturi); forma tricotului (plan sau tubular); natura materiei prime din care e produs; fineţa firelor din cari este produs; structura legăturii (simplu, dublu, cu desen de coloare, cu desene în relief, etc.); desimea pe orizontală, exprimată prin numărul de ochiuri pe 5 cm ai unui rând de ochiuri; desimea pe verticală, exprimată prin numărul de ochiuri pe 5 cm ai unui şir de ochiuri; coeficientul de raportul desimilor, cel de contracţiune, cel de umplere şi compacitate; lungimea firului dintr'un ochiu; greutatea pe metru linear sau pe metru pătrat; extensibilitatea; deşirabilitatea şi răsucirea; rezistenţa la întindere (în lungime şi lăţime), la plesnire şi la frecare. —

După modul de producere, se deosebesc:

3. **Tricot** simplu [кулирный трикотаж; tricot cueilli; Kulierware; hosiery; vetülékfonalas trikó]: Tricot realizat dintr'un fir care se buclează transformându-se, succesiv sau simultan, în ochiuri pe întreaga lăţime a fonturii (v. fig. *1*).

4. ~ urzit [основовязанный трикотаж; tricot chaîne; Kettenware; warp fabric; láncfonalas trikó]: Tricot realizat dintr'un număr de fire egal cu numărul de ace din fontură, cari se aştern individual pe câte un ac. Fiecare ochiu dintr'un rând al tricotului urzit e obţinut dintr'un alt fir (v. fig. *2*). —

După forma tricotului, se deosebesc:

5. **Tricot** plan [трикотажное полотно; tricot en maille unie; glatte Ringelware; plain striped goods; keresztcsikos trikó]: Tricot obţinut pe maşini rectilinii (cu una sau cu două fonturi), caracterizându-se prin două margini (v. fig. *1*).

6. ~ tubular [трубчатый товар; tricot tubulaire; Schlauchware; tubular fabric; csöves trikó]: Tricot obţinut, în general, pe maşini circulare (poate fi obţinut şi pe tricoteza rectilinie cu două fonturi), caracterizat prin forma sa tubulară (v. fig. *3*). Diametrul tubului depinde de diametrul maşinii pe care a fost produs. —

După structura legăturii, se deosebesc:

7. **Tricot** simplu cu două feţe [двухлицевой трикотаж; tricot cueilli à deux faces; doppelseitige Kulierware; double-faced warp fabric; egyzerű trikó]: Tricot obţinut prin alternarea de şiruri de ochiuri pe faţă cu şiruri de ochiuri pe dos. E foarte elastic şi are aspect de faţă pe ambele părţi (v. fig. *4*).

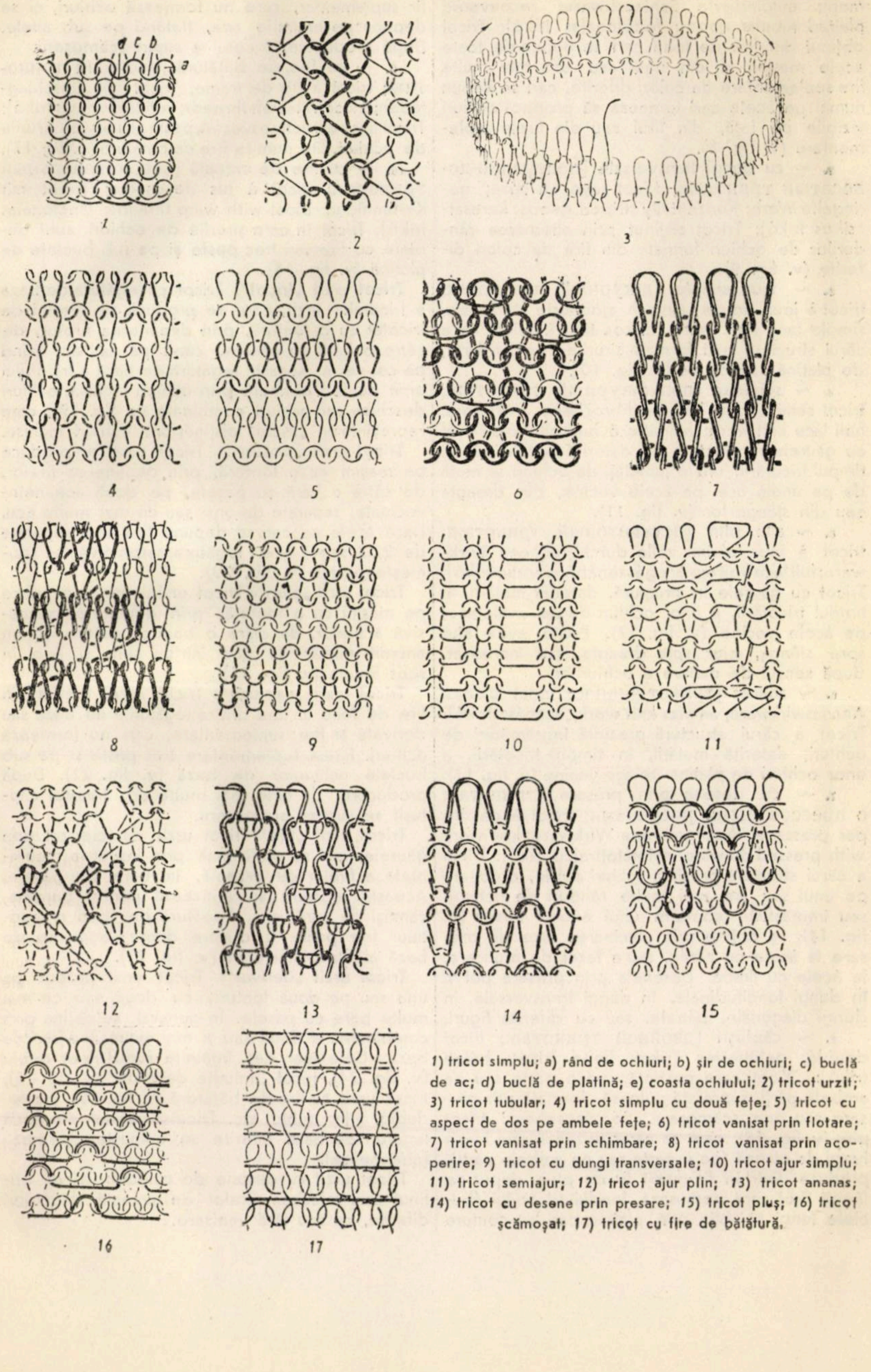
8. ~ cu aspect de dos pe ambele părţi [двухиснаночный товар; tricot gauche à gauche; Links-links; tricot with back side aspect on both sides; bal-bal trikó]: Tricot în a cărui structură alternează rânduri de ochiuri pe faţă cu rânduri de ochiuri pe dos. Se obţine numai pe maşini echipate cu ace cu două capete (v. fig. *5*).

9. ~ vanisat [платированный трикотаж; tricot en maille vanisée; plattierte Schlauchware; plaited tubular goods; fedőfonalas trikó]: Tricot obţinut din două fire de natură diferită (mătase cu bumbac, lână cu bumbac, etc.) sau din două fire de colori diferite, dintre cari unul apare pe faţa tricotului (fir de vanisat), iar celălalt, pe dosul lui (fir de fond, sau fir de bază).

10. ~ vanisat prin flotare [трикотаж платированный флотированием; tricot vanisée par flottement; hinterlegt plattierte Schlauchware; deposited plaited tubular goods; laza fenőfonalas trikó]: Tricot format din fire de colori diferite, dintre cari firul de vanisaj nu se depune pe acul sau pe acele pe cari urmează să fie formate ochiuri vizibile pe faţă din firul de fond, ci flotează pe dosul tricotului, în dreptul acelor ace (v. fig. *6*).

11. ~ vanisat prin schimbare [трикотаж платированный изменнением итол или нитей; tricot en maille vanisée par changement; wendeplattierte Schlauchware; turned plaited tubular goods; forditó fenőfonalas trikó]: Tricot format din fire de colori diferite, cari îşi schimbă alternativ locul de depunere — firul de vanisaj devenind fir de fond, şi invers (v. fig. *7*).

Legături de tricot.



1) tricot simplu; a) rând de ochiuri; b) şir de ochiuri; c) buclă de ac; d) buclă de platină; e) coasta ochiului; 2) tricot urzit; 3) tricot tubular; 4) tricot simplu cu două fețe; 5) tricot cu aspect de dos pe ambele fețe; 6) tricot vanisat prin flotare; 7) tricot vanisat prin schimbare; 8) tricot vanisat prin acoperire; 9) tricot cu dungi transversale; 10) tricot ajur simplu; 11) tricot semiajur; 12) tricot ajur plin; 13) tricot ananas; 14) tricot cu desene prin presare; 15) tricot pluş; 16) tricot şcămoşat; 17) tricot cu fire de bătătură.

1. **Tricot vanisat prin acoperire** [покровный трикотаж; tricot en maille vanisée par recouvrement; aufplattierte Schlauchware; recouvered plaited tubular goods; fedőfonalas trikó]: Tricot obţinut din fire de fond cari se depun pe toate àcele maşinii şi din unul sau din mai multe fire suplementare de colori diferite, cari se depun numai pe àcele cari urmează să producă ochiuri vizibile pe faţă, din firul sau din firele suplementare (v. fig. *8*).

2. ~ **cu dungi transversale** [поперечно-полосатый трикотаж; tricot rayé en laize; geringelte Ware; horizontally striped goods; keresztcsikos trikó]: Tricot obţinut prin alternarea rândurilor de ochiuri formate din fire de colori diferite (v. fig. *9*).

3. ~ **ajur simplu** [ажурный трикотаж; tricot à jour simple; einfach ajourierte Wirkware; simple lace knit work; csikos trikó]: Tricot în a cărui structură sunt formate şiruri de ochiuri largi, de platină sau de ac (v. fig. *10*).

4. ~ **semiajur** [полуажурный трикотаж; tricot semi-à jour; halbdurchbrochene Wirkware; half lace knit work; féligáttörő hurkoltrikó]: Tricot cu găurele în structura sa, datorită faptului că, în timpul tricotării, unele jumătăţi de ochiuri se mută de pe unele ace pe àcele vecine, din dreapta sau din stânga lor (v. fig. *11*).

5. ~ **ajur plin** [петинетовый трикотаж; tricot à jour plein; volle durchbrochene Wirkware; full lace knit work; egészenáttörő hurkoltrikó]: Tricot cu găurele în structură, datorită mutării, în timpul tricotării, a unor ochiuri de pe unele ace, pe àcele vecine (v. fig. *12*). Poate avea ajur spre stânga, ajur spre dreapta, sau încrucişat, după sensul de mutare a ochiurilor.

6. ~ **ananas** [трикот-ананас; tricot ananas; Ananaswirkware; ananas knit work; ananász trikó]: Tricot a cărui structură prezintă îngrămădiri de ochiuri, datorită mutării, în timpul tricotării, a unor ochiuri de platine pe ace vecine (v. fig. *13*).

7. ~ **cu desene prin presare** [трикотаж с прессоваными рисунками; tricot à dessins par pressage; druckgeformte Wirkware; knit work with pressed drawing; nymtatottrajzú trikó]: Tricot a cărui structură prezintă ochiuri duble, ordonate pe unul sau pe mai multe rânduri de ochiuri, sau împrăştiate conform unui anumit desen (v. fig. *14*); se obţine prin eliminarea fazei de presare la àcele cu cârlig, sau a fazei de aruncare, la àcele cu limbă. Desenele prin presare pot fi în dungi longitudinale, în dungi transversale, în dungi diagonale, pătrate, sau cu diferite figuri.

8. ~ **căptuşit** [двойной трикотаж; tricot doublé; gefüttertes Trikot; lined tricot; bélelt trikó]: Tricot care prezintă, pe o parte sau pe ambele părţi, suprafaţă pufoasă, formată prin pluşare sau prin scămoşare. Se deosebesc: tricot pluş (v. fig. *15*), care se caracterizează prin bucle lungi de platină (pe o parte sau pe ambele părţi), produse dintr'un fir numit fir de pluş, depus pe lângă firul care formează fondul tricotului (buclele lungi se obţin prin platine cari au conture specifice acestei operaţiuni), — şi — tricot scămoşat (v. fig. *16*), format dintr'un fir de fond şi dintr'un fir suplementar, care nu formează ochiuri, ci se depune pe anumite ace, flotând pe sub altele. După producere, tricotul e supus scămoşerii.

9. ~ **cu fire de bătătură** [уточный трикотаж; tricot à fils de trame; Trikot mit Einschlagfäden; tricot with weft threads; vetülékfonalas trikó]: Tricot în care trec transversal, peste sau pe sub şirurile de ochiuri, fire numite fire de bătătură (v. fig. *17*).

10. ~ **cu fire de urzeală** [основовязальный трикотаж; tricot à fils de chaîne; Trikot mit Kettenfäden; tricot with warp threads; láncfonalas trikó]: Tricot în care şirurile de ochiuri sunt dublate cu fire cari trec peste şi pe sub buclele de platină (v. fig. *18*).

Tricot urzit „tricot": Tricot cu legătura de bază a tricotului urzit, care se produce pe maşini de tricotat cu o fontură, prin depunerea firelor, de către o bară cu pasete, când pe un ac, când pe cel vecin. Această legătură de bază a tricotului urzit poate fi obţinută prin ochiuri închise, ochiuri deschise sau ochiuri combinate (v. fig. 19), care reprezintă un „tricot" obţinut prin ochiuri închise.

Tricot urzit „postav": Tricot care se produce pe maşini cu o fontură, prin depunerea firelor, de către o bară cu pasete, pe două ace neînvecinate, separate de unu sau de mai multe ace. Dacă àcele pe cari se depune firul sunt separate de 2, 3 sau 4 ace, legătura respectivă se numeşte postav (v. fig. *20*).

Tricot urzit „atlas": Tricot urzit, care se produce pe maşini cu o fontură, prin depunerea succesivă a firelor, de către o bară cu pasete, pe un anumit număr de ace într'un sens şi apoi în sens invers (v. fig. *21*).

Tricot urzit „căptuşit": Tricot urzit, format din fire de fond în una dintre legăturile de bază sau derivate şi fire suplementare, cari nu formează ochiuri. Firele suplementare trec peste şi pe sub buclele ochiurilor de bază (v. fig. *22*). După producere, de cele mai multe ori, tricotul căptuşit se supune scămoşerii.

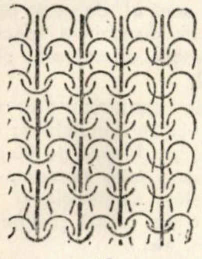
Tricot urzit „filé": Tricot urzit, caracterizat prin găurele, cari se realizează prin înşirarea incompletă a firelor de urzeală, în bara cu pasete. Această legătură se utilizează pentru perdele, cămăşi de vară, etc. Legătura de fond a tricotului filé poate fi oricare dintre legăturile de bază ale tricotului urzit (v. fig. *23*).

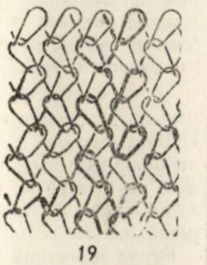
Tricot urzit „derivat": Tricot urzit produs pe una sau pe două fonturi, cu două sau cu mai multe bare cu pasete. În general, se obţine prin combinarea a două sau a mai multor legături de bază. Cele mai des întâlnite sunt: tricot dublu (v. fig. *24*), tricot „imitaţie de piele" (v. fig. *25*), tricot urzit cu fire de bătătură (v. fig. *26*), postav dublu, atlas dublu, etc. Tricotul obţinut din două legături de bază diferite se numeşte „şarmez" (charmeuse).

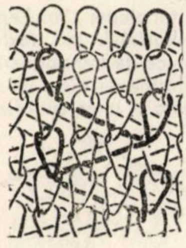
Tricot urzit cu desene de coloare: Tricot obţinut prin folosirea firelor de urzeală de colori diferite, cu sau fără vanisare.

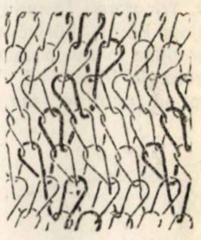
Tricot urzit, cu desene prin presare (Schlagblech): Tricot obţinut dintr'o legătură oarecare şi din unele înfăşurări cu fire suplementare, ale firelor legăturii de bază. Acestea se produc prin presări consecutive ale firelor suplementare, cu ajutorul presei căzătoare, cari se depun separat, prin intermediul unei bare de pasete, numai pe anumite ace şi în anumite rânduri de ochiuri. Poate fi obţinut pe toate legăturile de bază ale tricotului urzit. Tricotul urzit cu desene prin presare se deosebeşte de tricotul simplu prin presare, prin modul de producere, structură, cum şi ca efect.

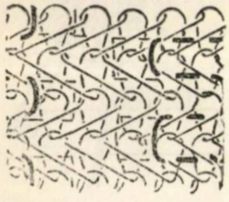
Tricot urzit, cu legătură „combinată”: Tricot urzit, format din diverse legături, cu diferite desene de coloare sau plastice, cu fire suplementare de urzeală, cu fire de bătătură, etc.

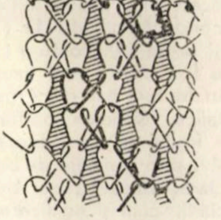

18

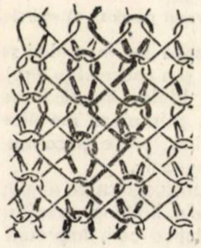

19

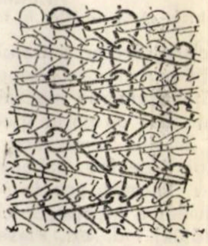

20

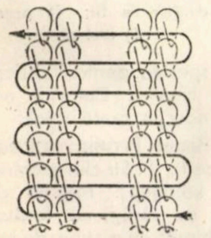

21

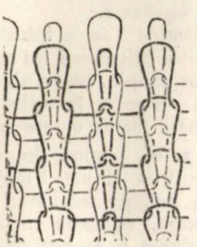

22


23


24


25


26


27

Legături de tricot.

18) tricot cu fire de urzeală; 19) tricot urzit cu ochiuri închise; 20) tricot urzit „postav”; 21) tricot urzit „atlas obişnuit”; 22) tricot urzit căptuşit; 23) tricot urzit „file”; 24) tricot urzit derivat dublu; 25) tricot urzit „imitaţie de piele”; 26) tricot urzit, cu fire de bătătură; 27) tricot Interloc.

1. **Tricot Jacquard** [жаккардный трикотаж; tricot J.; Trikot J.; tricot J.; J. trikó]: Tricot cu desene, la care fire de colori diferite formează alternativ (într'o anumită ordine) ochiuri în acelaşi rând. Prezintă particularitatea că, în locurile în cari firele de anumite colori nu formează ochiuri noi, ochiurile vechi nu sunt aruncate. Se obţine prin dispozitive speciale, adaptate atât la maşini de tricotat simple, cât şi la maşini de tricotat cu urzeală, cari acţionează asupra fiecărui ac în parte.

2. ~ **Interloc** [интерлочный трикотаж; tricot Interloc; Trikot Interloc; Interloc tricot; Interloc trikó]: Tricot format din două tricoturi cu aspect de faţă pe ambele părţi, încrucişate astfel, încât şirurile de ochiuri de pe dos ale primului tricot sunt acoperite cu şirurile de ochiuri de pe faţă ale celui de al doilea tricot, şi invers (v. fig. 27). —

După modul de finisare, tricotul poate fi albit, colorat sau imprimat.

Din tricot se confecţionează lingerie, rochii, bluze, costume de copii, pulovere, basmale, perdele, ciorapi, mănuşi, etc.

3. **Tricotaje** [трикотажы; tricotages; Strickwaren; knitted fabrics; kötöttárú]. *Ind. text.*: Articole de îmbrăcăminte cu structură de tricot (v.).

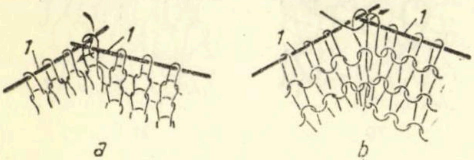
4. ~ **confecţionate** [пошивной трикотаж; tricotages confectionnés; bearbeitete Strickwaren; worked knitted fabrics; kész kötöttárú]: Îmbrăcă-

minte obținută prin croirea și confecționarea potrivit unor șabloane (tipare), corespunzătoare diverselor articole (rochii, bluze, flanele, cămăși, etc.), a tricotului în formă de metraj. Ansamblarea părților componente ale tricotajelor confecționate se face cu cusături elastice.

1. **Tricotaje fasonate** [фасонный трикотаж; tricotages façonnés; bearbeitete Strickwaren; worked knitted fabrics; megmunkált kötöttárú]: Tricotaje cari pot fi folosite imediat după tricotare (fulare, basmale, șaluri, etc.).

2. **~ semifasonate** [пол. фасонный трикотаж; tricotages demi-façonnés; halbbearbeitete Strickwaren; worked knitted fabrics; félig megmunkált kötöttárú]: Tricotaje cari, pentru a fi folosite, au nevoie de operațiuni suplementare, cari dau produsului forma corespunzătoare (pulovere, ciorapi, bascuri, etc.).

3. **Tricotare** [вязание; tricotage; Stricken; knitting; kötés, kötszövés, trikotálás]. *Ind. text.*: Operațiune manuală sau mecanică de transformare a firelor în tricot (v.). Transformarea manuală a firelor în tricot se face cu ajutorul unor andrele.



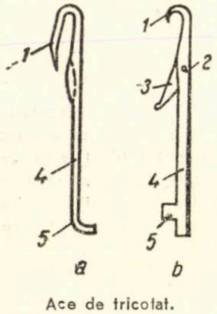
Tricotare manuală.
a) tricot văzut pe față; b) tricot văzut pe dos; 1) andrele.

Buclarea firelor și transformarea lor în ochiuri se obțin prin mișcarea degetelor și a andrelei (v. fig.).

Transformarea mecanică a firelor în tricot se realizează cu mașini speciale, prin piese metalice de diferite forme: ace, platine, prese și conducătoare de fire, acționate mecanic.

4. **Tricotat, ace de ~** [трикоражные иглы; aiguilles à tricoter; Stricknadeln, knitting needles; kötőtük]. *Ind. text.*: Piese metalice cari, împreună cu alte organe ale mașinii de tricotat (platine, prese, etc.), realizează fazele de formare a ochiurilor tricotului. Ele pot fi: ace cu cârlig, cu un cap, cu două capete sau cu cârlig răsucit, ace cu limbă, cu un cap sau cu două capete în etaje, ace cu zăvor, ace cu teacă, ace tubulare, ace de ajurat, etc.

Cele mai mult folosite în industrie sunt acele cu cârlig și acele cu limbă cu un singur cap (v. fig.).



Ace de tricotat.
a) cu cârlig; b) cu limbă; 1) cârlig; 2) ax pe care oscilează limba; 3) limbă; 4) tijă; 5) călcâiu.

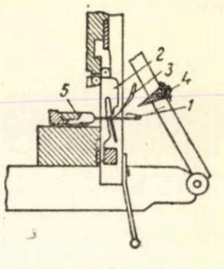
5. **~, mașină de ~** [трикотажная машина; tricoteuse; Strickmaschine; knitting machine; kötögép]: Mașină de formare a tricotului dintr'un fir textil. Mașinile de tricotat cuprind ansambluri de mecanisme pentru acționarea de ace, platine, prese, conducătoare de fire, etc.

În general, mașinile de tricotat sunt constituite din următoarele părți: grupuri de mecanisme pentru formarea ochiurilor; mecanisme de pornire și de oprire; grupuri de mecanisme pentru transmiterea mișcării; mecanisme de alimentare cu fir, și mecanisme de comandă și, — numai la unele mașini, — mecanisme de debitare și colectare a tricotului produs.

Mașinile de tricotat se caracterizează prin următoarele elemente: modul de acționare (manual sau mecanic); numărul fonturilor (una sau două); forma fonturii (rectilinie sau circulară); felul acelor folosite (ace cu cârlig, ace cu limbă, etc.); felul tricotului produs (simplu sau urzit); finețea mașinii, exprimată prin numărul de ace pe o anumită porțiune a fonturii; dispozitive speciale (pentru vanisat, pentru desene de coloare, pentru desene în relief, etc.).

6. **~, mașină de ~ Lee** [трикотажная машина Ли; tricoteuse L.; L. Strickmaschine; L.'s knitting machine; L. kötőgép]: Mașină de tricotat acționată prin forța musculară, care se compune dintr'un schelet cu un sistem de pedale și din capul mașinii cu fontura cu ace, caseta platinelor, presă, conducătorul de fir, etc.

Figura reprezintă organele principale de formare a ochiurilor la mașina de tricotat Lee, cu acele (*1*), platinele (*2*), conducătorul de fir (*3*) și presa (*4*). Fontura (*5*) e fixă. Acele sunt fixate în fontură prin plăci metalice. Buclarea parțială a firului se face, succesiv, prin platinele de buclare. Desăvârșirea buclării, cum și egalizarea buclelor între ele, se fac simultan, prin platinele de egalizare.

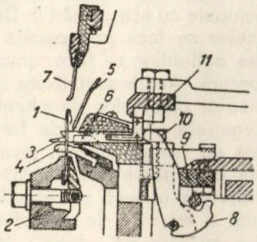


Mașina de tricotat Lee.
1) ace; 2) platine; 3) conducător de fir; 4) presă; 5) fontură.

Mașina Lee e folosită pentru tricotarea articolelor simple, plane și, în special, pentru fabricarea ciorapilor în industria casnică. Datorită acționării manuale, are o producție orară mică.

7. **~, mașina de ~ Paget** [трикотажная машиня Паже; tricoteuse P.; P. Strickmaschine; P.'s knitting machine; P. kötőgép]: Mașină de tricotat, echipată cu ace cu cârlig, cu fontura rectilinie și mobilă, și echipată cu platine de buclare acționate de patine montate într'un pieptene. Conducătorul de fir depune firul pe ace, în fața platinelor de buclare. Fontura are mișcări orizontale de înaintare și de retragere, comandate de camele situate pe arborele principal al mașinii. Presa e mobilă. Cu mașina Paget se produce tricot simplu, dar, se poate produce și tricot ajurat, ea având și un dispozitiv de ajurare.

1. Tricotat, maşină de ~ Cotton [коттонная машина; tricoteuse C.; C. Strickmaschine; C.'s knitting machine; C. kötőgép]: Maşină de tricotat, caracterizată prin poziţia verticală a àcelor cu cârlig într'o fontură rectilinie mobilă, pentru producerea de tricot simplu. Figura reprezintă o secţiune a capului maşinii Cotton. Toate piesele grele şi mobile ale maşinii sunt situate în partea inferioară a ei şi sunt acţionate de un arbore principal, ceea ce permite un mers sigur şi liniştit. Maşina are mai multe capete, putând produce simultan 4···36 de bucăţi. Poziţia verticală a fonturii permite ca, pe măsură ce se produce, tricotul să se deplaseze orizontal, acesta putând fi controlat în timpul lucrului. Depunerea firului din care urmează să se formeze ochiurile tricotului se face pe un număr diferit de ace, ceea ce permite tricotarea după un contur ales. — Echiparea maşinii cu ace cu cârlig face posibilă confecţionarea unui produs de mare fineţă. Maşina Cotton e folosită pentru confecţionarea articolelor de lingerie, a ciorapilor pentru copii şi bărbaţi şi, în special, pentru tricotarea ciorapilor pentru femei. Fonturile sunt construite în lăţimi corespunzătoare articolelor pe cari le produc, şi anume: la confecţionarea ciorapilor pentru bărbaţi şi copii, fontura are lăţimea de 280 mm; la confecţionarea ciorapilor pentru femei, fontura are lăţimea de 410 mm; la confecţionarea tricotului pentru lingerie confecţionată, fontura are lăţimea de 800···1000 mm, etc.



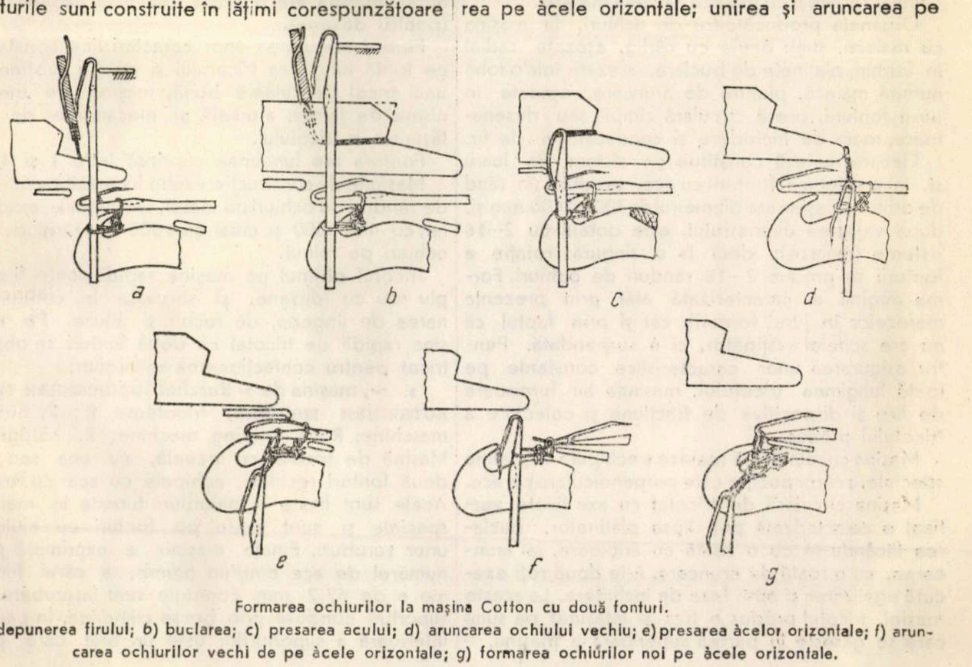
Maşina Cotton.

1) ac cu cârlig; 2) fontură; 3) platină de buclare; 4) platină de aruncare; 5) conducător de fir; 6) presă; 7) ac îngustător; 8) pârghie de lovire; 9) platină de lovire; 10) platină de egalizare; 11) cutia platinelor.

2. ~, maşină de ~ Cotton, cu două fonturi [двухконтурная котонная машина; tricoteuse C. à deux fontures; Flachrendermaschine; C.'s machine to two needlebeds; szegélysikhurkoló gép]: Maşină de tricotat Cotton, echipată, pentru fiecare cap de lucru, cu câte două fonturi rectilinii cu ace cu cârlige.

Maşina poate avea 6···48 de capete de lucru. Acele celor două fonturi formează între ele un unghiu de cca 90°. Cu această maşină se confecţionează manşete pentru diferite produse, ca: ciorapi bărbăteşti, şosete pentru femei, etc. Uneori maşina are un dispozitiv de îngustat şi de lărgit. În acest caz se pot confecţiona ciorapi şi şosete. Maşina produce tricot simplu, cu aspect de faţă pe ambele părţi, cu o mare elasticitate. Tricotul se deşiră în sens invers modului de producere.

Fazele de formare a ochiurilor sunt: retragerea şi depunerea firului pe àcele verticale (v. fig. *a*); buclarea pe àcele verticale şi introducerea buclei sub cârlig (v. fig. *b*); presarea àcelor verticale (v. fig. *c*); trecerea buclei peste capul acului vertical şi buclarea pe àcele orizontale (v. fig. *e*); unirea, aruncarea şi formarea pe àcele verticale, cum şi introducerea, presarea şi trecerea pe àcele orizontale; unirea şi aruncarea pe



Formarea ochiurilor la maşina Cotton cu două fonturi.

a) depunerea firului; *b*) buclarea; *c*) presarea acului; *d*) aruncarea ochiului vechiu; *e*) presarea àcelor orizontale; *f*) aruncarea ochiurilor vechi de pe àcele orizontale; *g*) formarea ochiurilor noi pe àcele orizontale.

àcele orizontale (v. fig. f); formarea ochiurilor noi pe àcele orizontale (v. fig. g).

Maşina poate fi înzestrată cu dispozitive automate, cari permit obţinerea unui tricot cu desene în colori, cu dungi transversale în două până la cinci colori sau chiar cu diferite ornamente în două până la 24 de colori, cum şi cu dispozitive pentru obţinerea rândului despărţitor între două manşete, a desenelor în relief şi a manşetelor cu elastic tricotat.

Maşinile cari produc manşete au fonturi înguste (până la 250 mm); ele au, în general, un dispozitiv Jacquard pentru obţinerea desenelor în colori (vanisaj prin aplicare).

Maşinile cari produc tricot pentru jachete, costume de sport, etc. au 6···12 fonturi, cu lăţimea de 800···1200 mm.

Maşinile Cotton cu două fonturi sunt acţionate mecanic. Vitesa de lucru e cuprinsă între 60 şi 80 de rânduri pe minut.

1. Tricotat, maşină de ~ circulară [кругловязальная трикотажная машина; tricoteuse à métier circulaire; Rundstuhl; rotary knit frame hand; körhurkoló gép]: Maşină de tricotat circulară, cu o fontură echipată cu ace cu cârlig, verticale sau orizontale, şi care produce tricot simplu, de formă tubulară. Fineţa produselor depinde de numărul de ace din fontură, pe unitatea de lungime. În sistemul francez fin (Ff), ea se indică prin numărul de ace pe lungimea de 27,78 mm, la maşinile cari au mai mult decât 19 ace pe 27,78 mm, iar în sistemul francez gros (Fg), prin numărul de ace pe lungimea de 41,67 mm, la maşinile cari au mai puţin decât 19 ace pe 27,78 mm. Maşina circulară poate fi cu maieze sau fără maieze.

Organele producătoare de ochiuri, la maşina cu maieze, sunt: àcele cu cârlig, aşezate radial în fonturi, platinele de buclare, aşezate într'o tobă numită maieză, platine de aruncare, aşezate în jurul fonturii, presă circulară simplă sau desenatoare, roata de închidere şi conducătorul de fir.

Fiecare maieză constitue un sistem de lucru şi, la o rotaţie a fonturii cu ace, produce un rând de ochiuri. Maşina are diametrul de 300···1400 mm şi, după valoarea diametrului, este dotată cu 2···16 sisteme (maieze); deci la o singură rotaţie a fonturii se produc 2···16 rânduri de ochiuri. Forma maşinii e caracterizată atât prin prezenţa maiezelor în jurul fonturii, cât şi prin faptul că nu are schelet susţinător, ci e suspendată. Pentru asigurarea unor caracteristice constante pe toată lungimea tricotului, maşinile au furnisoare de fire şi dispozitive de tracţiune şi colectare a tricotului produs.

Maşina circulară fără maieze e echipată cu platine speciale, a căror poziţie este perpendiculară pe ace.

Maşina circulară de tricotat cu axe fixate vertical e caracterizată prin lipsa platinelor, buclarea făcându-se cu o roată cu aripioare, iar aruncarea, cu o roată de aruncare. Alte două roţi execută egalizarea şi apoi faza de închidere. La aceste maşini, tricotul produs e tras şi înfăşurat pe sulul care se găseşte în partea superioară a maşinii.

Maşinile circulare de tricotat pot fi echipate cu diferite dispozitive, cu cari se obţin: tricot simplu, tricot cu dungi transversale, cu căptuşeală, vanisat, cu desene de presă, pluş, etc., din fire de bumbac, de lână sau de mătase. Din tricotul obţinut se confecţionează, în special, lingerie şi îmbrăcăminte exterioară (îmbrăcăminte de sport, rochii sau bluze pentru femei, etc.).

2. ~, maşină rapidă de ~ cu urzeală [быстроходная основновязальная трикотажная машина; tricot chaîne; Kettenstuhl; warp fabric; lánckötő gép]: Maşină de tricotat cu urzeală, înzestrată cu una sau cu două fonturi rectilinii, echipate cu ace de cârlig. Depunerea firelor în jurul acelor se face prin pasete în 1···3 bare. Formarea ochiurilor se face simultan pe toate àcele fonturii. Acele sunt fixate în fontură prin intermediul plăcuţelor de plumb, în cari sunt turnate. Organele principale de formare a ochiurilor sunt: ace cu cârlig, platine, pasete şi presa. Fontura are o mişcare de oscilaţie. Pentru a depune firele de urzeală pe ace, barele cu pasete execută o mişcare de oscilaţie printre tijele àcelor şi o mişcare de „du-te, vino" în lungul fonturii. Pentru producerea diferitelor legături de tricot, barele cu pasete se deplasează în lungul fonturii cu distanţa de 1···2 şi chiar mai multe ace, sub acţiunea unui lanţ cu butoane de diferite înălţimi sau cu o roată desenatoare. În cazul producerii tricotului cu două sau cu trei bare cu pasete, maşina e înzestrată cu două sau cu trei suluri cu fire de urzeală. După felul tricotului produs, firele urzelii înaintează spre toate acele sau numai spre unele dintre ele. În general, maşina are o presă rectilinie desenatoare (pentru desene).

Pentru asigurarea unor caracteristice constante pe toată lungimea tricotului şi pentru obţinerea unui tricot de calitate bună, maşina are mecanisme de livrare a urzelii şi mecanisme de înfăşurare a tricotului.

Fontura are lungimea cuprinsă între 1 şi 4 m.

Maşinile de construcţie veche lucrează cu 60···70 de rânduri de ochiuri pe minut, iar maşinile moderne, cu 400···500 şi chiar cu 1000 de rânduri de ochiuri pe minut.

Tricotul obţinut pe maşina rapidă poate fi simplu sau cu desene, şi serveşte la confecţionarea de lingerie, de rochii şi bluze. Pe maşina rapidă de tricotat cu două fonturi se obţine tricot pentru confecţionarea mănuşilor.

3. ~, maşina de ~ Raschel [рашельная трикотажная машина; tricoteuse R.; R. Strickmaschine; R'. s knitting machine; R. kötőgép]: Maşină de tricotat cu urzeală, cu una sau cu două fonturi rectilinii, echipate cu ace cu limbă. Acele sunt fixate în plumburi turnate în matriţe speciale şi sunt fixate pe fonturi cu ajutorul unor şuruburi. Fineţa maşinii e exprimată prin numărul de ace dintr'un plumb, a cărui lungime e de 47,2 mm. Fonturile sunt înşurubate pe suporturi conduse prin bucşe cilindrice. În partea inferioară a suporturilor este un braţ care, prin pârghii articulate, comandate de came sau de excentrice, provoacă ridicarea şi coborîrea fonturilor, mişcări necesare pentru formarea ochiurilor. Acele sunt ghidate, în mişcarea lor de ridicare şi de coborîre, de nişte plăci frezate, aşezate în spatele fonturii. Firele de pe sulurile de urzeală sunt conduse, de pasete, către ace. Maşina poate avea 1, 2, 3, 4 şi chiar 8 bare cu pasete. Numărul barelor cu pasete este egal cu numărul sulurilor de urzeală. La fiecare rotaţie a arborelui principal se formează câte două rânduri de ochiuri. La maşinile pentru confecţionarea tricoturilor de tip greu se foloseşte un excentric simplu, astfel încât, la o jumătate de turaţie a arborelui principal se formează un rând de ochiuri, iar la jumătatea a doua a rotaţiei, fontura rămâne in repaus. Se obţin diferite legături de tricot, prin deplasarea barelor cu pasete de-a-lungul fonturii, care se realizează sub influenţa zalelor de diferite înălţimi, cari formează lanţul desenator.

Fontura are lăţimea de 2600···3000 mm. În general, maşina Raschel prelucrează fire de bumbac, de mătase şi de lână cu Nm 12/1···40/2, având capacitatea de 80···90 de rânduri de ochiuri pe minut la maşinile de tip mai vechiu, şi de 135···200 de rânduri pe minut la maşinile de tip mai nou.

Maşina Raschel cu două fonturi şi cu şase bare cu pasete permite obţinerea unei varietăţi foarte mari de tricoturi, cu desene atât în relief, cât şi în colori. Cu maşinile Raschel se produc basmale, fulare, perdele, vatelină, tricot pentru îmbrăcăminte exterioară (veste, pulovere, jachete, etc.). Maşina poate fi dotată cu dispozitiv Jacquard, prin care se obţine o mare variaţie de desene de presă, crep, pluş, franjuri, sau cu dispozitive automate pentru punerea şi scoaterea din funcţiune a comenzilor de deplasare laterală a barelor cu pasete.

1. Tricotat, maşină de ~ Maratti [трикотажная машина Маратти; tricoteuse M.; M. Strickmaschine; M. 's knitting machine; M. kötőgép]: Maşină de tricotat cu urzeală, cu fontura circulară echipată cu ace cu limbă, cari au poziţie verticală. Firele sunt urzite pe suluri scurte dispuse în jurul fonturii, la două înălţimi diferite. Firele din planul inferior sunt depuse àcelor prin orificiile unui cerc conducător cu diametrul puţin mai mare decât diametrul fonturii, iar firele din planul superior sunt depuse àcelor în sens invers, prin orificiile altui cerc conducător, cu diametrul puţin mai mic decât diametrul fonturii. Prin mişcarea în sens invers a sulurilor cu fire din cele două plane, deci prin mişcarea în sens invers a celor două cercuri conducătoare cu fire şi transformarea firelor în ochiuri de către ace, se produce un tricot tubular, cu o structură caracteristică, formată prin alternarea de şiruri de ochiuri normale cu şiruri de fire încrucişate. Din tricotul obţinut se confecţionează lingerie, bluze, etc.

Maşina Maratti produce 450···500 de rânduri de ochiuri pe minut.

2. **Tricoter** (tricoteră) [вязальщик (вязалщица); tricoteur (tricoteuse); Stricker (Strickerin); he-knitter (she- knitter); kötőmunkás (kötőmunkásnő]. *Ind. text.*: Lucrător (lucrătoare) care lucrează la maşinile de tricotat, ca: maşinile circulare cu şi fără maieze (Rundstuhl), tricotezele circulare (maşinile circulare de tricotat) automate de ciorapi cu unul şi cu doi cilindri, maşinile de tricotat manşete, maşinile rectilinii Cotton, de tricotat ciorapi, maşinile de tricotat cu urzeală sau tricotezele rectilinii (maşinile rectilinii de tricotat), manuale şi automate.

3. **Tricromie:** Sin. Tipar în trei colori (v.).

4. **Tridimit** [тридимит; tridymite; Trydimit; tridymite; tridimit]. *Mineral.*: Varietate de bioxid de siliciu. Se prezintă sub formă de lame hexagonale turtite. Este triclinic cu simetrie pseudorombică. Se găseşte în macle de trei cristale. Prin încălzire la roşu devine hexagonal.

5. **Triedru** [трехгранник; trièdre; Trieder; trihedron; triéder, háromél]. *Geom.*: Figura formată din trei plane cari se intersectează două câte două, mărginită de trei semidrepte, cari pornesc din punctul comun celor trei plane, punct numit, uneori, originea triedrului. Planele bisectoare ale celor trei diedre cari alcătuesc triedrul se intersectează după o dreaptă bisectoare a triedrului. Două triedre sunt suplementare, dacă feţele unuia sunt suplementele diedrelor celuilalt. Un triedru este tridreptunghiu, dacă muchiile lui sunt perpendiculare două câte două. Într'un triedru tridreptunghiu, diedrele şi feţele sunt drepte. Un triedru e isoscel (isoedru), când are două feţe egale.

6. **Triere** [сортировка; triage; Scheidung; screening; kiválasztás]. *Gen.*: Selectarea (v.) unor corpuri solide sau a unor sisteme solide.

7. **Trierea** vagoanelor [маневры вагонов; triage des wagons; Verschieben der Wagen; shunting of waggons; vasutikocsik rendezése]. *C. f.*: Operaţiune de triere şi de grupare a vagoanelor de marfă, după direcţii de circulaţie, în grupul de triere al triajelor. Se face prin două metode principale: prin împingerea vagoanelor cu locomotive de manevră, şi prin acţiunea gravitaţiei.

Trierea vagoanelor prin împingerea cu locomotive de manevră se efectuează rar, numai în triaje neînzestrate cu cocoaşă.

Trierea vagoanelor prin gravitaţie se efectuează cu ajutorul instalaţiei de cocoaşă sau semicocoaşă, prin armonizarea lucrului între cele trei grupuri principale ale triajului. Procesul tehnologic al unui triaj se întocmeşte pe principiul suprapunerii operaţiunilor principale, adică pe simultaneitatea lucrului în grupul triajului.

Instalaţia de cocoaşă se aşază între grupurile de primire şi de triere ale triajului, şi e compusă din următoarele elemente: porţiunea în contrapantă, pentru apăsarea tampoanelor vagoanelor, în scopul decuplării uşoare; vârful cocoaşei; porţiunea de coborîre rapidă, pe care vagonul se accelerează sub acţiunea câmpului de gravitaţie; porţiunea de frânare, pentru micşorarea vitesei, cu ajutorul frânelor de cale sau al saboţilor de cale; zona de macazuri, care cuprinde porţiunea dela primul schimbător de cale până la cea mai depărtată marcă de siguranţă; zona de siguranţă, având lungimea de 12···50 m, pentru asigurarea trecerii mărcilor de siguranţă de către vagoane; instalaţiile de frânare, formate din frâne de cale de interval, amplasate la începutul porţiunii de frânare, şi din frâne de cale finale, în interiorul zonei de macazuri, în faţa diferitelor fascicule de linii din grupul de triere.

Pentru triere, convoiul de vagoane sosit în grupul de primire e împins cu locomotiva pe vârful cocoaşei, de unde vagoanele izolate, sau grupurile de vagoane, coboară sub acţiunea câmpului de gravitaţie şi sunt dirijate pe liniile afectate fiecărei direcţii de circulaţie. Vitesa de triere a vagoanelor se determină în funcţiune de starea timpului şi de lungimea diferitelor grupuri de vagoane; ea depinde şi de rezistenţele de frecare ale vagonului şi de vitesa vântului.

Distanţa dela vârful cocoaşei până la vârful primului ac se determină astfel, încât vitesa vagonului să fie de cel puţin 1,5 m/s. Frânarea vagoanelor se efectuează prin saboţi de cale, prin saboţi cu comandă centralizată şi prin frâne de cale cu acţionare pneumatică, hidraulică sau electromagnetică. Vagoanele sosite pe liniile diferitelor direcţii, după coborîrea lor de pe cocoaşă, se grupează în convoaie şi se trag în grupul de expediere al triajului, unde se formează trenurile pe direcţii de mers.

Mecanizarea trierii vagoanelor constă în comanda centralizată a frânelor de cale cu comandă centralizată, cu acţionare electrică a macazurilor şi a semnalelor, şi în transmiterea ordinelor prin radio şi poştă pneumatică.

Automatizarea trierii constă în acţionarea macazurilor de pe o direcţie de triere, prin comanda automată efectuată chiar de vagon, la trecerea lui peste primul macaz al direcţiei respective.

1. **Trifan:** Sin. Spodumen (v.).

2. **Trifazat,** sistem ~ [трехфазная система; système triphasé; Drehstromsystem; three phase system; háromfázisú rendszer]. *Elt.:* 1. Sistem format din trei circuite monofazate de curent alternativ, sub tensiuni electrice de aceeaşi frecvenţă, dar defazate unele faţă de altele (v. sub Sistem polifazat). Când valorile efective ale tensiunilor şi defazajele dintre tensiunile fazelor succesive sunt egale între ele şi ultimele egale cu câte o treime de perioadă, sistemul se numeşte simetric din punctul de vedere al tensiunilor; când aceste condiţiuni sunt satisfăcute în privinţa curenţilor, el se numeşte simetric din punctul de vedere al curenţilor; când condiţiunile de simetrie sunt satisfăcute atât din punctul de vedere al tensiunilor, cât şi al curenţilor, sistemul se numeşte complet simetric. Sistemele complet simetrice sunt echilibrate.

Circuitele prin cari trece acelaşi curent se numesc faze, curenţii respectivi — curenţi de fază, iar tensiunile electrice cari li se aplică, tensiuni de fază.

Tensiunile alternative şi curenţii alternativi a sistemelor trifazate pot fi sinusoidali sau nesinusoidali; în primul caz, tensiunile de fază ale unui sistem trifazat simetric din punctul de vedere al tensiunilor sunt:

$$u_1 = U_{max} \sin \omega t;$$

$$u_2 = U_{max} \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right);$$

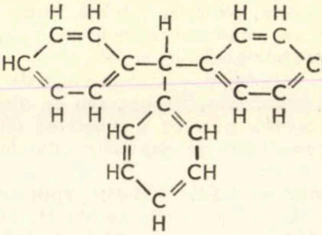
$$u_3 = U_{max} \sin\left(\omega t - \frac{4\pi}{3}\right),$$

unde u_k sunt tensiunile instantanee, U_{max} e amplitudinea lor, $\omega = 2\pi f$ e pulsaţia lor şi t e timpul.

Sistemul mărimilor lineare (tensiuni sau curenţi) ale unui sistem în regim sinusoidal nesimetric poate fi descompus în trei sisteme de componente simetrice (v.).

Sistemele trifazate se mai împart în independente şi interconectate, conexiunile ultimelor putând fi în stea (v.), în triunghiu (v.), sau combinate. — 2. Sistem format de trei tensiuni trifazate, respectiv de trei curenţi trifazaţi.

3. **Trifenilmetan** [трифенилметан; triphénylméthane; Triphenylmethan; triphenyl methane; trifenilmetán]. *Chim.:* $(C_6H_5)_3CH$. Cristale incolore, cu p. t. 92,5°. Se prepară din benzen şi cloroform, în prezenţa clorurii de aluminiu. E substanţa de bază a unei importante clase de materii colorante.



4. **Trifilin** [трифилин; triphylline; Triphyllin; triphyllite; trifilin]. *Chim.:* $FeLi(PO_4)$. Fosfat de litiu şi de fier, natural, cristalizat în sistemul rombic, cu duritatea 4···5 şi gr. sp. 3,4···3,6.

5. **Trigger** [тригер; trigger; Trigger; trigger; trigger]. *Elt.:* Circuit electronic basculant, de tip releu, care, la aplicarea unei comenzi la intrare, determină la ieşire un salt de curent sau de tensiune, care e independent de forma semnalului dela intrare. Astfel, chiar dacă dispare semnalul dela intrare, circuitul rămâne în starea în care a basculat.

Un trigger se realizează cu unu sau cu două tuburi electronice conectate astfel, încât să prezinte la ieşire o caracteristică tensiune-curent cu o porţiune având rezistenţă negativă. Se pot obţine astfel două puncte stabile de funcţionare, trecerea dintr'un punct în celălalt făcându-se printr'o comandă aplicată pe una dintre grile (trigger bistabil). — Se pot realiza triggere monostabile, în cari, la o comandă, după ce circuitul a trecut dintr'un punct de funcţionare în altul, dispozitivul rămâne în acest punct un timp limitat — și apoi revine singur la punctul de funcționare inițial.

Triggerele se folosesc ca releuri, în special în aplicațiile bazate pe tehnica impulsiilor (radiolocație, sisteme cu modulație de impulsii, etc.). Sin. Circuit basculant.

1. **Trigliceridă** [триглицерин; triglycéride; Triglyceride; triglyceride; triglicerid]. *Chim.*: Fiecare dintre esterii glicerinei cu acizi grași în cari toate cele trei grupuri OH ale glicerinei sunt esterificate. Trigliceridele intră în compoziția grăsimilor naturale. Ele pot avea structură simplă (toți hidroxilii glicerinei fiind esterificați cu același acid) sau structură mixtă (în care doi sau toți acizii cari esterifică glicerina sunt diferiți). În acest din urmă caz, trigliceridele se pot prezenta în trei forme isomere:

$$C_3H_5(OCO)_3R_1R_2R_3;\quad C_3H_5(OCO)_3R_2R_1R_3\ \text{și}$$
$$C_3H_5(OCO)_3R_1R_3R_2.$$

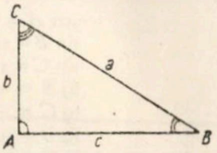
Numărul trigliceridelor simple e mic, în timp ce numărul celor mixte e foarte mare. — Mult timp s'a crezut că majoritatea grăsimilor naturale sunt formate din amestecuri de trigliceride simple ale câtorva acizi grași, dintre cari cei mai des întâlniți sunt: acidul oleic, acidul palmitic, acidul stearic, etc. Cercetările noi au arătat că grăsimile naturale sunt amestecuri de trigliceride mixte, ceea ce explică, de fapt, varietatea și complexitatea grăsimilor naturale.

2. **Triglif** [триглиф; triglyphe; Triglyphe; triglyph; triglif]. *Arh.*: Ornament al frizei ordinului doric, care separă metopele între ele. Triglifele comportă două caneluri verticale întregi, de secțiune triunghiulară, numite glife, și câte o jumătate de canelură la margini. V. și Doric, ordin ~.

3. **Trigonal,** sistem ~ [тригональная система; système trigonal; trigonales System; trigonal system; trigonál rendszer]. V. sub Sistem cristalin.

4. **Trigonometrie** [тригонометрия; trigonométrie; Trigonometrie; trigonometry; trigonometria, háromszögtan]. *Mat.*: Ramură a Matematicii, care are ca obiect studiul relațiilor metrice dintre elementele (laturile, unghiurile) triunghiurilor. După natura triunghiului (plan sau sferic), se deosebesc Trigonometrie plană și Trigonometrie sferică.

5. ~ plană [плоскостная тригонометрия; trigonométrie rectiligne; ebene Trigonometrie; plane trigonometry; sík trigonometria]: Parte a Trigonometriei, care se ocupă cu relațiile metrice dintre elementele unui triunghiu plan.



În cazul unui triunghiu dreptunghiu *ABC* (v. fig. *I*), relațiile fundamentale dintre lungimile *a*, *b*, *c* ale laturilor și unghiurile *A*, *B*, *C* se exprimă ținând seamă de definițiile funcțiunilor trigonometrice (v. Cosinus, Sinus, Tangentă). Cum $B+C=90°$, ele snut:

$$\sin B=\cos C=\frac{b}{a};\quad \sin C=\cos B=\frac{c}{a};$$
$$\operatorname{tg} B=\operatorname{cotg} C=\frac{b}{c};\quad \operatorname{tg} C=\operatorname{cotg} B=\frac{c}{b},$$

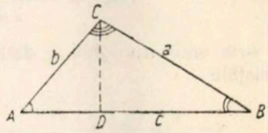
de unde

$$b=a\sin B=a\cos C;\quad c=a\sin C=a\cos B;$$
$$b=\operatorname{cotg} B=\operatorname{cotg} C;\quad c=b\operatorname{tg} C=b\operatorname{cotg} B,$$

cărora li se adaugă relația $a^2=b^2+c^2$.

În cazul unui triunghiu oarecare *ABC* (v. fig. *II*), relațiile dintre lungimile *a*, *b*, *c* ale laturilor și unghiurile *A*, *B*, *C* pot fi obținute coborînd, de exemplu, perpendiculara *CD* pe latura *AB*, exprimând lungimea *CD* în cele două triunghiuri dreptunghiuri *ACD* și *BCD* și egalând expresiunile obținute. Astfel rezultă

$$b\sin A=a\sin B.$$



Repetând operațiunea pentru toate cele trei înălțimi, se obțin relații analoage, cari pot fi scrise sub forma:

$$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}.$$

O a doua relație între cele șase mărimi se obține proiectând laturile unui triunghiu pe două axe perpendiculare, convenabil alese. Rezultă astfel:

$$a^2=b^2+c^2-2\,bc\cos A;\quad b^2=a^2+c^2-2\,ca\cos B;$$
$$c^2=a^2=b^2-2\,ab\cos C.$$

Un triunghiu fiind definit prin trei dintre elementele sale, cari trebue să cuprindă cel puțin o latură, — pentru obținerea celorlalte trei elemente pot fi folosite trei dintre cele șase relații. După elementele cari definesc triunghiul, se deosebesc următoarele patru cazuri de rezolvare a triunghiurilor:

Cazul I: Triunghiul e dat printr'o latură și două unghiuri. Fiind date două unghiuri, de exemplu unghiurile *B* și *C*, unghiul *A* se deduce din $A=180°-(B+C)$. Dacă latura cunoscută e latura de lungimea *a*, lungimile celorlalte două laturi sunt

$$b=a\frac{\sin B}{\sin A};\quad c=a\frac{\sin C}{\sin A}.$$

Cazul II: Triunghiul e dat prin două laturi (de ex. laturile de lungimi *a* și *b*) și unghiul cuprins între ele (unghiul *C*). Lungimea laturii necunoscute se deduce din

$$C^2=a^2+b^2-2\,ab\cos C.$$

Unghiurile necunoscute se deduc din

$$\sin A=\frac{a}{c}\sin C;\quad \sin B=\frac{b}{c}\sin C.$$

Cazul III: Triunghiul e dat prin două laturi (de ex. laturile de lungimi a și b) și un unghiu care nu e cuprins între ele, de exemplu unghiul A. Se deduce unghiul B prin $\sin B = \frac{b}{a}\sin A$, apoi unghiul C din $C = 180° - (A + B$ și latura de lungime c din $c = b\frac{\sin C}{\sin B}$.

Cazul IV: Triunghiul e dat prin cele trei laturi ale sale. Unghiurile se deduc din relațiile:

$$\cos A = \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}; \quad \cos B = \frac{c^2+a^2-b^2}{2ca};$$

$$\cos C = \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}.$$

Aria unui triunghiu e dată, fie de una dintre relațiile

$$S = \frac{1}{2}bc\sin A = \frac{1}{2}ca\sin B = \frac{1}{2}ab\sin C,$$

fie de relația

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

unde $p = \frac{a+b+c}{2}$.

1. **Trigonometrie sferică** [сферическая тригонеметрия; trigonométrie sphérique; sphärische Trigonometrie; spherical trigonometry; gömbtrigonometria]: Parte a Trigonometriei, care se ocupă cu relațiile dintre elementele unui triunghiu sferic. Unind centrul sferei cu cele trei vârfuri ale triunghiului sferic, se obține un unghiu triedru ale cărui unghiuri plane sunt egale cu laturile a, b, c ale triunghiului sferic și ale cărui unghiuri diedre sunt egale cu unghiurile A,B,C ale triunghiului sferic.

Relații între unghiurile și laturile unui triunghiu sferic: Fie ABC triunghiul sferic, și O, centrul sferei a cărei rază e egală cu unitatea. Ducând tangentele în A la AB și AC și prelungindu-le până când întâlnesc laturile OB și OC, respectiv în D și E, egalând expresiunile lui DE deduse din triunghiul ADE, respectiv din triunghiul ODE, rezultă:

$$\cos a = \cos b\cos c + \sin b\sin c\cos A.$$

Se deduc analog relațiile:

$$\cos b = \cos a\cos c + \sin a\sin c\cos B$$
$$\cos c = \cos a\cos b + \sin a\sin b\cos C.$$

Eliminând latura c între primele două relații și permutând apoi pe a, b și c, rezultă:

$$\frac{\sin A}{\sin a} = \frac{\sin B}{\sin b} = \frac{\sin C}{\sin c}.$$

Substituind valoarea lui $\cos c$ din prima relație prin expresiunea sa dată de relația a treia (și făcând aceeași operațiune prin permutări succesive), se obțin expresiunile:

$$\begin{aligned}
&\cos a\sin b - \sin a\cos b\cos C = \sin c\cos A;\\
&\cos b\sin a - \sin b\cos a\cos C = \sin c\cos B;\\
&\cos b\sin c - \sin b\cos c\cos A = \sin a\cos B;\\
&\cos c\sin b - \sin c\cos b\cos A = \sin a\cos C;\\
&\cos c\sin a - \sin c\cos a\cos B = \sin b\cos C;\\
&\cos a\sin c - \sin a\cos c\cos B = \sin b\cos A,
\end{aligned}$$

cum și expresiunile:

$$\begin{aligned}
&\cos a\sin B - \cos b\cos C\sin A = \cos A\sin C;\\
&\cos b\sin A - \cos a\cos C\sin B = \cos B\sin C;\\
&\cos b\sin C - \cos c\cos A\sin B = \cos B\sin A;\\
&\cos c\sin B - \cos b\cos A\sin C = \cos C\sin A;\\
&\cos c\sin A - \cos a\cos B\sin C = \cos C\sin B;\\
&\cos a\sin C - \cos c\cos B\sin A = \cos A\sin B,
\end{aligned}$$

obținute înlocuind în relațiile precedente, omogene în $\sin a$, $\sin b$, $\sin c$, aceste mărimi, cu $\sin A$, $\sin B$, $\sin C$.

Din primele trei relații se pot deduce și următoarele expresiuni cari conțin două laturi, unghiul cuprins între ele și unghiul opus uneia dintre ele:

$$\begin{aligned}
&\operatorname{cotg} a\sin b - \operatorname{cotg} A\sin C = \cos b\cos C;\\
&\operatorname{cotg} b\sin a - \operatorname{cotg} B\sin C = \cos a\cos C;\\
&\operatorname{cotg} b\sin c - \operatorname{cotg} B\sin A = \cos c\cos A;\\
&\operatorname{cotg} c\sin b - \operatorname{cotg} C\sin A = \cos b\cos A;\\
&\operatorname{cotg} c\sin a - \operatorname{cotg} C\sin B = \cos a\cos B;\\
&\operatorname{cotg} a\sin c - \operatorname{cotg} A\sin B = \cos c\cos B,
\end{aligned}$$

cum și următoarele expresiuni cari conțin o latură și cele trei unghiuri:

$$\begin{aligned}
&\cos A = -\cos B\cos C + \sin B\sin C\cos a;\\
&\cos B = -\cos A\cos C + \sin A\sin C\cos b;\\
&\cos C = \quad\cos A\cos B + \sin A\sin B\cos c.
\end{aligned}$$

Se numește triunghiu sferic dreptunghiu un triunghiu sferic care are un unghiu drept. Latura opusă acestui unghiu e ipotenuza triunghiului. Dacă, de exemplu, $A = 90°$, formulele deduse pentru un triunghiu sferic general devin:

$$\begin{aligned}
&\cos a = \cos b\cos c;\\
&\sin b = \sin a\sin B;\\
&\sin c = \sin a\sin C;\\
&\operatorname{tg} b = \operatorname{tg} a\cos C;\\
&\operatorname{tg} c = \operatorname{tg} a\cos B;\\
&\operatorname{tg} b = \sin c\operatorname{tg} B;\\
&\operatorname{tg} c = \sin b\operatorname{tg} C;\\
&\cos a = \operatorname{cotg} B\operatorname{cotg} C;\\
&\cos B = \cos b\sin C;\\
&\cos C = \cos c\sin B.
\end{aligned}$$

Se numește triunghiu sferic rectilater, un triunghiu sferic care are una dintre laturi egală cu 90°. Dacă, de exemplu, $a = 90°$, formulele deduse pentru un triunghiu sferic general devin:

$$\begin{aligned}
&\cos A = -\cos B\cos C;\\
&\sin B = \sin A\sin b;\\
&\sin C = \sin A\sin c;\\
&\operatorname{tg} B = -\operatorname{tg} A\cos c;\\
&\operatorname{tg} C = -\operatorname{tg} A\cos b;\\
&\operatorname{tg} B = \sin C\operatorname{tg} b;\\
&\operatorname{tg} C = \sin B\operatorname{tg} c;\\
&\cos A = -\operatorname{cotg} b\operatorname{cotg} c;\\
&\cos B = \cos b\sin c;\\
&\cos C = \cos C\sin b.
\end{aligned}$$

Din aceste formule se pot deduce formule calculabile prin logaritmi. Notând $p=1/2\,(a+b+c)$, principalele formule sunt:

$$\sin\frac{A}{2}=\sqrt{\frac{\sin(p-b)\sin(p-c)}{\sin b\sin c}};$$

$$\sin\frac{B}{2}=\sqrt{\frac{\sin(p-a)\sin(p-c)}{\sin a\sin c}};$$

$$\sin\frac{C}{2}=\sqrt{\frac{\sin(p-a)\sin(p-b)}{\sin a\sin b}};$$

$$\cos\frac{A}{2}=\sqrt{\frac{\sin p\sin(p-a)}{\sin b\sin c}};$$

$$\cos\frac{B}{2}=\sqrt{\frac{\sin p\sin(p-b)}{\sin a\sin c}};$$

$$\cos\frac{C}{2}=\sqrt{\frac{\sin p\sin(p-c)}{\sin a\sin b}}.$$

Din aceste relații se deduc următoarele:

$$\frac{\sin\frac{A+B}{2}}{\cos\frac{C}{2}}=\frac{\cos\frac{a-b}{2}}{\cos\frac{c}{2}};\quad \frac{\sin\frac{A-B}{2}}{\cos\frac{C}{2}}=\frac{\sin\frac{a-b}{2}}{\sin\frac{c}{2}};$$

$$\frac{\cos\frac{A+B}{2}}{\sin\frac{C}{2}}=\frac{\cos\frac{a+b}{2}}{\cos\frac{c}{2}};\quad \frac{\cos\frac{A-B}{2}}{\sin\frac{C}{2}}=\frac{\sin\frac{a+b}{2}}{\sin\frac{c}{2}},$$

numite formulele lui Delambre. Împărțind aceste formule două câte două, se deduc formulele:

$$\operatorname{tg}\frac{A+B}{2}=\operatorname{cotg}\frac{c}{2}\,\frac{\cos\frac{a-b}{2}}{\cos\frac{a+b}{2}};$$

$$\operatorname{tg}\frac{A-B}{2}=\operatorname{cotg}\frac{c}{2}\,\frac{\sin\frac{a-b}{2}}{\sin\frac{a+b}{2}};$$

$$\operatorname{tg}\frac{a+b}{2}=\operatorname{tg}\frac{c}{2}\,\frac{\cos\frac{A-B}{2}}{\cos\frac{A+B}{2}};$$

$$\operatorname{tg}\frac{a-b}{2}=\operatorname{tg}\frac{c}{2}\,\frac{\sin\frac{A-B}{2}}{\sin\frac{A+B}{2}},$$

numite formulele lui Neper. —

Rezolvarea triunghiurilor sferice dreptunghiuri:

Cazul I: Sunt date ipotenuza a și una dintre laturile unghiului drept (de ex. latura b). — Elementele necunoscute ale triunghiului se deduc, fie din

$$\cos c=\frac{\cos a}{\cos b};\quad \sin B=\frac{\sin b}{\sin a}\quad \cos C=\frac{\operatorname{tg} b}{\operatorname{tg} a},$$

fie din

$$\operatorname{tg}\frac{c}{2}=+\sqrt{\operatorname{tg}\frac{a-b}{2}\operatorname{tg}\frac{a+b}{2}};$$

$$\operatorname{tg}\left(45°+\frac{B}{2}\right)=\pm\sqrt{\frac{\operatorname{tg}\frac{a+b}{2}}{\operatorname{tg}\frac{a-b}{2}}};$$

$$\operatorname{tg}\frac{C}{2}=+\sqrt{\frac{\sin(a-b)}{\sin(a+b)}}.$$

Problema admite o soluție dacă $\sin b<\sin a$, adică dacă $b<a$ sau $b>180°-a$, dacă $a<90°$ și dacă $b>a$ sau $b>180°-a$, dacă $a>90°$.

Cazul II: Sunt date laturile b și c ale unghiului drept.— Elementele necunoscute ale triunghiului se deduc din:

$$\cos a=\cos b\cos c;\quad \operatorname{tg} B=\frac{\operatorname{tg} b}{\sin c};\quad \operatorname{tg} C=\frac{\operatorname{tg} c}{\sin b}.$$

Cazul III: Sunt date ipotenuza a și unghiul B. Elementele necunoscute se deduc din:

$$\sin b=\sin a\sin B;\quad \operatorname{tg} c=\operatorname{tg} a\cos B;\quad \operatorname{tg} C=\frac{\operatorname{cotg} B}{\cos c}.$$

Cazul IV: Sunt date latura b a unghiului drept și unghiul opus B. — Elementele necunoscute se deduc, fie din

$$\sin a=\frac{\sin b}{\sin B};\quad \sin c=\frac{\operatorname{tg} b}{\operatorname{tg} B};\quad \sin C=\frac{\cos B}{\cos b};$$

fie din

$$\operatorname{tg}\left(45°+\frac{a}{2}\right)=\pm\sqrt{\frac{\operatorname{tg}\frac{B+b}{2}}{\operatorname{tg}\frac{B-b}{2}}};$$

$$\operatorname{tg}\left(45°+\frac{c}{2}\right)=+\sqrt{\frac{\sin(B+b)}{\sin(B-b)}};$$

$$\operatorname{tg}\left(45°+\frac{C}{2}\right)=\pm\sqrt{\operatorname{cotg}\frac{B+b}{2}\operatorname{cotg}\frac{B-b}{2}}.$$

Dacă $b=B$, triunghiul e bidreptunghiu. Dacă $b<90°$, trebue să existe relațiile $B<90°$ și $b<B$; se obțin două soluții. Dacă $b>90°$, trebue să existe relațiile $B>90°$ și $b>B$; și în acest caz se obțin două soluții.

Cazul V: Sunt date latura b și unghiul C. — Elementele necunoscute se deduc din:

$$\cos B=\cos b\sin C;\quad \operatorname{tg} a=\frac{\operatorname{tg} b}{\cos C};\quad \operatorname{tg} c=\sin b\operatorname{tg} C.$$

Cazul VI: Sunt date unghiurile B și C. — Elementele necunoscute se deduc, fie din:

$$\cos a=\operatorname{cotg} B \operatorname{cotg} C;\cos b=\frac{\cos B}{\sin C};\ \cos c=\frac{\cos C}{\sin B},$$

fie din

$$\operatorname{tg}\frac{a}{2}=\pm\sqrt{\frac{\cos(180-B-C)}{\cos(B-C)}};$$

$$\operatorname{tg}\frac{b}{2}=\pm\sqrt{\operatorname{tg}\left(\frac{B+C}{2}-45^\circ\right)\operatorname{tg}\left(\frac{B-C}{2}+45^\circ\right)}\cdot$$

$$\operatorname{tg}\frac{c}{2}=+\sqrt{\operatorname{tg}\left(\frac{B+C}{2}-45^\circ\right)\operatorname{tg}\left(\frac{C-B}{2}+45^\circ\right)}\cdot$$

Problema e posibilă dacă

$$90^\circ < B+c < 270^\circ, -90^\circ < B-c < 90^\circ. \text{ —}$$

Rezolvarea triunghiurilor sferice rectilatere:

Cazul I: Sunt date unghiurile A şi B. — Elementele necunoscute se deduc din:

$$\cos C=-\frac{\cos A}{\cos B};\ \sin b=\frac{\sin B}{\sin A};\ \cos c=-\frac{\operatorname{tg} B}{\operatorname{tg} A}.$$

Cazul II: Sunt date unghiurile B şi C. — Elementele necunoscute se deduc din:

$$\cos A=-\cos B\ \cos C;$$

$$\operatorname{tg} b=\frac{\operatorname{tg} B}{\sin C};\ \operatorname{tg} c=\frac{\operatorname{tg} C}{\sin B}\cdot$$

Cazul III: Sunt date unghiul A şi latura b. — Elementele necunoscute se deduc din:

$$\sin B=\sin A\ \sin b;\ \operatorname{tg} C=-\operatorname{tg} A\ \cos b;$$

$$\operatorname{tg} c=-\frac{\operatorname{cotg} b}{\cos A}\cdot$$

Cazul IV: Sunt date latura b şi unghiul B. — Elementele necunoscute se deduc din:

$$\sin A=\frac{\sin B}{\sin b};\ \sin C=\frac{\operatorname{tg} B}{\operatorname{tg} b};\ \ \sin c=\frac{\cos b}{\cos B}\cdot$$

Cazul V: Sunt date unghiul B şi latura c. — Elementele necunoscute se deduc din:

$$\cos b=\cos B\ \sin c;\ \operatorname{tg} A=-\frac{\operatorname{tg} B}{\cos c};\ \operatorname{tg} C=\sin B \operatorname{tg} c.$$

Cazul VI: Sunt date laturile b şi c. — Elementele necunoscute se deduc din:

$$\cos A=-\operatorname{cotg} b\ \operatorname{cotg} c;\ \cos B=\frac{\cos b}{\sin c}$$

$$\cos C=\frac{\cos c}{\sin b}\cdot \text{ —}$$

Rezolvarea triunghiurilor sferice oarecari:

Cazul I: Sunt date, fie cele trei unghiuri, fie cele trei laturi. — Dacă se dau cele trei laturi, unghiurile se deduc din;

$$\operatorname{tg}\frac{A}{2}=\sqrt{\frac{\sin(p-b)\sin(p-c)}{\sin p\ \sin(p-a)}};$$

$$\operatorname{tg}\frac{B}{2}=\sqrt{\frac{\sin(p-a)\ \sin(p-c)}{\sin p\ \sin\ (p-b)}};$$

$$\operatorname{tg}\frac{C}{2}=\sqrt{\frac{\sin(p-a)\sin(p-b)}{\sin p\ \sin(p-c)}}.$$

Dacă se dau cele trei unghiuri, laturile se deduc din

$$\operatorname{tg}\frac{a}{2}=\sqrt{\frac{\sin\frac{\varepsilon}{2}\sin\left(A-\frac{\varepsilon}{2}\right)}{\sin\left(B-\frac{\varepsilon}{2}\right)\sin\left(C-\frac{\varepsilon}{2}\right)}};$$

$$\operatorname{tg}\frac{b}{2}=\sqrt{\frac{\sin\frac{\varepsilon}{2}\sin\left(B-\frac{\varepsilon}{2}\right)}{\sin\left(A-\frac{\varepsilon}{2}\right)\sin\left(C-\frac{\varepsilon}{2}\right)}};$$

$$\operatorname{tg}\frac{c}{2}=\sqrt{\frac{\sin\frac{\varepsilon}{2}\sin\left(C-\frac{\varepsilon}{2}\right)}{\sin\left(A-\frac{\varepsilon}{2}\right)\sin\left(B-\frac{\varepsilon}{2}\right)}},$$

unde $\varepsilon=A+B+C-180^\circ$ se numeşte excesul sferic al triunghiului.

Cazul II: Sunt date, fie două laturi şi unghiul cuprins între ele, fie două unghiuri şi latura cuprinsă între ele. — În modul cel mai simplu, calculul elementelor necunoscute se face cu formulele lui Neper.

Cazul III: Sunt date, fie două laturi şi unghiul opus uneia dintre ele, fie două unghiuri şi latura opusă uneia dintre ele. — Fie a, b şi A, respectiv A, B şi a, elementele cunoscute. Metoda cea mai simplă de rezolvare a triunghiului consistă în a deduce pe B, respectiv pe b, din relaţia

$$\frac{\sin B}{\sin A}=\frac{\sin b}{\sin a},$$

iar apoi pe C, respectiv pe c, din formulele lui Neper. — Pentru ca problema să fie posibilă, trebue ca $0 \leqslant \sin B \leqslant 1$; $0 \leqslant \sin b \leqslant 1$, ceea ce conduce la două valori pentru B, respectiv pentru b. Cum $\operatorname{tg}\frac{C}{2} > 0$ şi $\operatorname{tg}\frac{c}{2} > 0$, trebue ca diferenţele $A-B$ şi $a-b$ să aibă acelaşi semn, ceea ce (dacă problema are soluţie) determină valoarea lui B, respectiv valoarea lui b.

1. **Trillo** [трилло; trillo; Trillo; trillo; trillo]: Solzii cari acoper fructul de Valonea, bogaţi în tanin şi folosiţi în tăbăcărie. Conţin până la 46% substanţă tanantă.

2. **Trilobiţi** [трилобиты, членистоногое животное; trilobites; Trilobiten; trilobites; trilobitek]. *Paleont.*: Crustacee primitive marine, cunoscute numai în stare fosilă, caracteristice pentru Paleozoic (apar în Cambrian şi dispar la sfârşitul Permianului).

Au corpul împărţit în trei părţi, atât în sens longitudinal, cât şi în sens transversal (de unde derivă numele lor). Prezintă un cefalotorace, format din glabelă şi doi obraji laterali. Abdomenul, constituit din 2···22 de segmente articulate, prezintă un rahis median şi pleure laterale; pigidiumul porvine din reunirea mai multor segmente.

3. **Trimitere** [ссылка; renvoi; Anmerkungszeichen; reference; jegyzetjel]. *Arte gr.*: Prescurtare, număr, sau simbol intercalat în text, pirn care se

atrage atenţiunea cititorului că, în josul paginii, la sfârşitul lucrării (cărţii), sau înalt loc din lucrare, se găseşte un comentariu, o completare sau o explicaţie mai amplă în legătură cu textul.

1. **Trimmer** [тример; trimmer; Trimmer; trimmer; egyenlitő kondenzátor]. *Elt.:* Condensator ajustabil cu capacitate mică, care se leagă într'un circuit de acord, în derivaţie cu o bobină sau cu un condensator, pentru a produce o translaţie a caracteristicei lungime de undă-capacitate a circuitului faţă de axa capacităţii.

2. **Trinascol** [тринаскол; trinascol; Trinascol; trinascol, Trinidadpitch; trinascol, trinidádi aszfalt]: Petrol brut foarte asfaltos, care se găseşte în Trinidad, alături de zăcămintele de asfalt. Are $d_{15^\circ} = 0{,}960$; conţine 3% sulf şi cca 30% benzină şi petrol lampant. La aer se întăreşte cu degajare de hidrogen sulfurat.

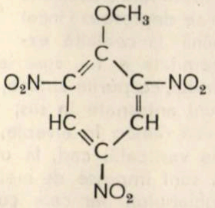
3. **Trincă** [фок; misaine; Focksegel; foresail; elővitorla]. V. sub Velă.

4. **Trinchet, arbore ~** [фок-мачта; mât de misaine; Fockmast; fore mast; előárbocz]. *Nav. m.:* Arborele din provă al unei nave care are două sau mai multe linii de arbori.

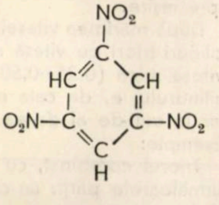
5. **Trinchetin** [фор-стеньги-стаксель; petit foc; Fockstagsegel; fore topmast stay sail; hármaságu elővitorla]. *Nav. m.:* Focul de formă triunghiulară, aşezat cel mai aproape de arborele trinchet. Straiul de care se prinde trinchetinul e fixat cu un capăt la arborele trinchet — şi cu celălalt capăt la bompres.

6. **Trinitrină** [тринитроэфир глицерина; trinitrine; Trinitrin; trinitrine; trinitrin]. *Chim.:* Soluţia alcoolică de 1/100 nitroglicerină (v.), folosită în medicină ca vasodilatator şi hipotensiv.

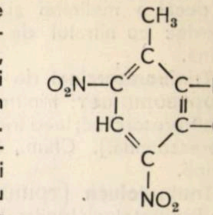
7. **Trinitroanisol,** 2-4-6-~ [2-4-6-тринитроанизол; 2-4-6-trinitroanisol; 2-4-6-Trinitroanisol; 2-4-6-trinitroanisol; 2-4-6 trinitroaniszol]. *Chim., Expl.:* Cristale albe, cu p. t. 67°, uşor hidrolizabile în acid picric, hidroliza fiind mai rapidă la temperaturi înalte. E un exploziv puternic, întrebuinţat pentru încărcarea proiectilelor de avion, deoarece dă un fum alb vizibil când explodează, în amestec cu nitrat de amoniu în proporţia: 20% nitrat de amoniu, 80% trinitroanisol.



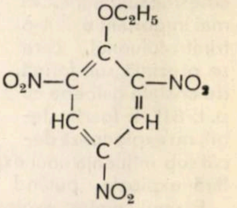
8. **Trinitrobenzen,** 1-2-3-~ [1-2-3-тринитробензол; 1-2-3-trinitrobenzène; 1-2-3-Trinitrobenzol; 1-2-3-trinitrobenzene; 1-2-3-trinitrobenzen]. *Chim., Expl.:* Cristale galbene, cu p. t. 121, solubile în benzen, puţin solubile în alcool şi în eter. E un exploziv puternic, obţinut prin nitrarea benzenului. Sin. Benzită.



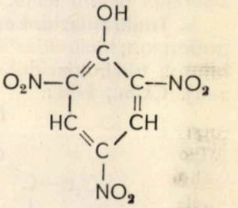
9. **Trinitrocrezol,** 2-4-6-~ [2-4-6-тринитрокрезол; 2-4-6-trinitrocrésol; 2-4-6-Trinitrokresol; 2-4-6-trinitrocresol; 2-4-6-trinitrokrezol]. *Chim., Expl.:* Compus care se prezintă în cristale galbene, cu p. t. 110°, solubile în alcool şi în eter, obţinut prin nitrarea m-crezolului. Este un exploziv întrebuinţat în scopuri militare, în amestec cu alţi explozivi, de exemplu cu melinită, cu dinitrofenol, mononitronaftalină sau dinitronaftalină. Sin. Crezolită.



10. **Trinitrofenetol,** 2-4-6-~ [2-4-6-тринитрофенетол; 2-4-6-trinitrophénétol; 2-4-6-Trinitrophenetol; 2-4-6-trinitrophenetol; 2-4-6-trinitrofenetol]. *Chim., Expl.:* Cristale galbene, cu p. t. 78,5°, solubile în eter, în sulfură de carbon şi în benzen. Se hidrolizează uşor, dând acid picric. E un exploziv asemănător cu trinitroanisolul (v.).

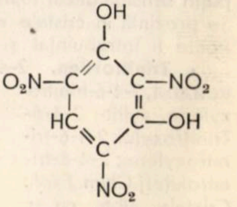


11. **Trinitrofenol,** 2-4-6-~ [2-4-6-тринитрофенол; 2-4-6-trinitrophénol (melinite); 2-4-6-Trinitrophenol; 2-4-6-trinitrophenol; 2-4-6-trinitrofenol]. *Chim., Expl.:* Produsul trinitrat 2-4-6 al fenolului, care se prezintă în cristale galbene, cu p. f. 122°. Atacă metalele, dând picraţi sensibili la şoc. E un exploziv foarte puternic şi sensibil la şoc folosit în scopuri militare, singur sau în amestec, pentru încărcarea proiectilelor şi a bombelor. Sin. Acid picric, Melinită, Pertrit, Lyddită, Schimosă.



12. **Trinitroglicerină.** V. Nitroglicerină.

13. **Trinitrorezorcină,** 2-4-6- ~ [2-4-6-тринитрорезорцин; 2-4-6-trinitrorésorcine; 2-4-6-Trinitroresorcin (Oxypikrilsäure); 2-4-6-trinitroresorcinol; 2-4-6-trinitroreszorcsin]. *Chim., Expl.:* Cristale galbene, cu p. t. 175°, uşor solubile în alcool şi în eter. E un exploziv de amorsaj foarte sensibil, ca şi sarea sa de plumb (trinitrorezorcinatul de plumb). E puţin întrebuinţat. Sin. Acid stifninic.

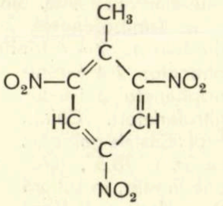


14. **Trinitronaftalină** [тринитронафталин; trinitronaphtaline; Trinitronaphtalin; trinitronaphtalene; trinitronaftalin]. *Chim., Expl.:* $C_{10}H_5(NO_2)_3$. Exploziv puternic şi puţin sensibil la şoc, obţinut

din nitrarea naftalinei. Conține patru produși trinitrați, în cari radicalii $-NO_2$ se găsesc în pozițiile 1-2-5; 1-3-5; 1-3-8; 1-4-5. Are o putere mai mică decât a melinitei și a tolitei. E folosită, în amestec cu nitratul de amoniu, ca exploziv de mină.

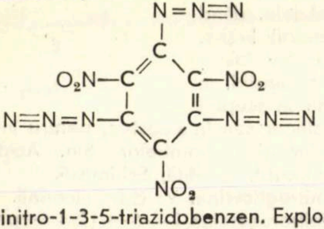
1. **Trinitrorezorcinat** de plumb [свинецтринитрорезорципет; trinitrorésorcinate de plomb; Bleitrinitroresorcinat; lead trinitroresorcinate; olomtrinitroreszorcinát]. *Chim.*, *Expl.* V. sub Trinitrorezorcină.

2. **Trinitrotoluen** [тринитротолуол; trinitrotoluol; Trinitrotoluol; trinitro-toluene; trinitrotoluen]: Deriva al toluenului, care conține trei grupuri nitro; se obține prin nitrarea acestuia cu acid azotic sau cu amestec sulfonitric. Cel mai important e 2-4-6 trinitrotoluenul, care se prezintă sub formă de cristale galbene cu p. t. 81°. E foarte stabil, nu explodează decât sub influența unui exploziv inițial puternic. Arde fără explozie, putând fi manipulat fără pericol.



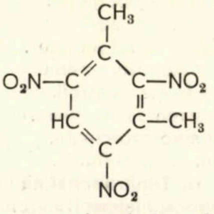
E unul dintre explozivii întrebuințați cel mai mult. E întrebuințat în proiectilele de artilerie, în bombe de avioane, etc., topit sau comprimat la presiuni mari. Amestecat cu nitratul de amoniu (v. Amatol), e folosit în explozivii de siguranță pentru mine. Sin. Trotil.

3. **Trinitrotriazidobenzen** [тринитротриазидобензол; trinitrotriazidobenzène; Trinitrotriazidobensol; trinitrotriazidobenzen; trinitrotriazidobenzen]. *Chim.*, *Expl.*:



2-4-6-trinitro-1-3-5-triazidobenzen. Exploziv foarte brizant și sensibil la șoc și la frecare, dar mai puțin sensibil decât fulminatul și azoturile metalice. Se prezintă în cristale albe, fine, cu p. t. 131°. Poate fi întrebuințat și ca exploziv de amorsaj.

4. **Trinitroxilen,** 2-4-6-~ [2-4-6-тринитроксилол, 2-4-6-trinitroxylène, xylite; 2-4-6-Trinitroxylol; 2-4-6-trinitroxylene; 2-4-6-trinitroxilol]. *Chim.*, *Expl.*: Cristale albe, cu p. f. 182°. Exploziv întrebuințat, în amestec cu nitratul de potasiu sau cu tolită, pentru încărcarea proiectilelor sau a bombelor. Sin. Xilită.



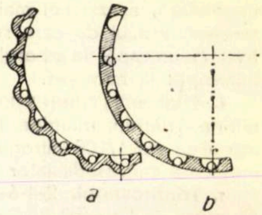
5. **Triodă** [триод; triode; Triode; triode; trioda]. *Fiz.*: Tub electronic cu trei electrozi: catod, grilă și anod. V. sub Tub electronic.

6. **Trior** [триер; trieur; Triör; winnower; triőr]. *Agr.*: Mașină de separare, folosită pentru curățirea de impurități și de corpuri sau de semințe străine, a semințelor de cereale. Operațiunea caracteristică triorului e separarea semințelor după lungimea lor, cu ajutorul unui organ cu alveole (cilindru, disc, palete, bandă fără fine).

Triorul poate fi simplu sau combinat, după cum are numai acest organ caracteristic, sau are și alte organe de separare, cari funcționează pe alt principiu (de cele mai multe ori, cu ventilator și site). După felul organului cu alveole, triorul poate fi cu cilindru, cu disc, cu palete, și cu bandă fără fine. Triorul poate fi acționat manual, cu roată cu manivelă, sau mecanizat, cu roată de transmisiune.

Cele mai răspândite sunt trioarele combinate, cu cilindru. Ele pot fi cu acțiune simplă, când cilindrul are în interior, pe toată lungimea lui, alveole de același tip și de aceeași mărime, și cu acțiune dublă, când are alveole de două dimensiuni, pe porțiuni diferite din lungimea lui.

Cilindrul trior e un cilindru tubular, de tablă de zinc sau de oțel, având alveole pe suprafața cilindrică interioară. Alveolele se execută prin presare sau prin frezare (v. fig. *I*). Cilindrul-trior are în interior, paralel cu axa, un jghiab, în care e montat un melc transportor. Semințele se introduc în cilindrul-trior rotitor, pe la o extremitate a acestuia, și se deplasează încet până la cealaltă extremitate a lui, spre ieșire. Datorită rotirii cilindrului, corpurile străine, cari s'au depus în alveole, sunt antrenate în sus; corpurile cu lungime mai mică rămân în alveole, până când, apropiindu-se de verticală, cad, la un moment dat, în jghiab și sunt împinse de melcul-transportor spre ieșirea jghiabului, iar cele cu lungime mai mare (cari nu intră în întregime în alveole) se lovesc de marginea jghiabului și se rostogolesc în jos, spre fundul cilindrului, deplasându-se în lungul acestuia, spre ieșire.

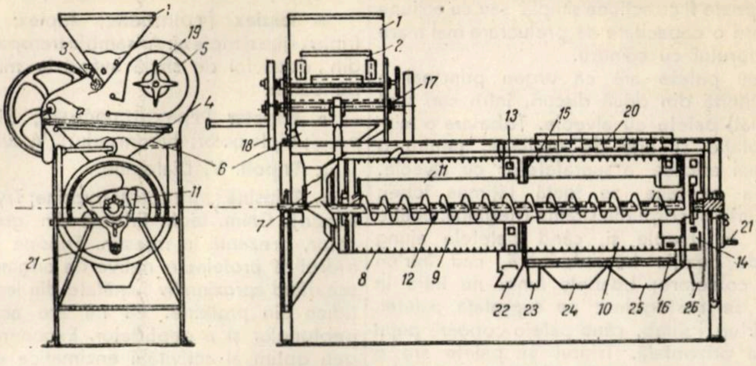


I. Alveole de cilindru trior. *a*) alveolă presată; *b*) alveolă frezată.

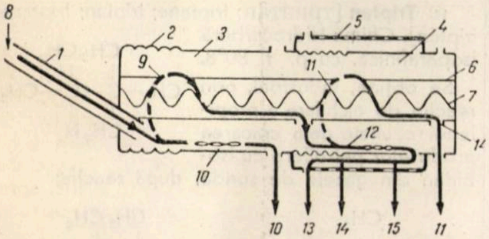
După mărimea vitesei periferice, se deosebesc: cilindri triori cu vitesă mare (0,9···1.4 m/s), și cu vitesă mică (0,25···0,50 m/s); în primul caz, axa cilindrului e, de cele mai multe ori, orizontală, iar în cel de al doilea caz, inclinată cu 2···4°. — Exemple:

Triorul combinat, cu cilindru, se compune din următoarele părți: un coș de alimentare, un ventilator, una sau mai multe site de scuturare, un cilindru trior (în general cu acțiune dublă) și cadrul de susținere a acestor organe; uneori are și o sită cilindrică de sortat. Triorul tip TP-400 (v. fig. II și III) e un trior combinat, cu cilindru cu dublă acțiune și cu sită de sortare, antrenat manual și folosit la curățirea și sortarea semințelor de grâu; prin înlocuirea cilindrului se poate transforma într'un trior pentru in, tip TL-400. Amestecul inițial de boabe de grâu cu corpuri străine lungi și scurte și cu impurități ușoare se toarnă în coșul de alimentare; la deschiderea clapetei de închidere (2), boabele curg și sunt aruncate, în mod uniform, de cilindrul canelat de alimentare (3), pe sita vibratoare (4), situată sub cilindrul (3) și care reține boabele mari; în timpul căderii boabele sunt curățite, de impuritățile ușoare, de curentul de aer produs de ventilatorul (5); boabele trecute prin sita (4) curg prin pâlnia vibratoare (6) și prin tubul de curgere (7) și întră în cilindrul trior (8), care are două zone (9) și (10), (prima, care are alveole mai mari și separă grâul de obsigă, cea de a doua, care separă neghina); alveolele primei zone ridică și aruncă în jghiabul (11) boabele de grâu și de neghină; boabele lungi de obsigă rămân în cilindru și se deplasează treptat în lungul acestuia, până cad prin gurile (13) și sunt evacuate prin gura (22). Boabele din jghiab sunt deplasate de melc în lungul jghiabului, până ajung la gura de evacuare (14) și cad în zona (10) a cilindrului de separat neghina, unde boabele de neghină sunt ridicate și aruncate în jghiabul (11), din care curg prin gurile (14) și (26); boabele de grâu cad din interiorul acestei zone a cilindrului trior în interiorul sitei cilindrice de sortare (16), care are două zone cu ochiuri diferite, astfel încât grâul e sortat pe trei calități, fiind evacuat prin gurile (23), (24) și (25).

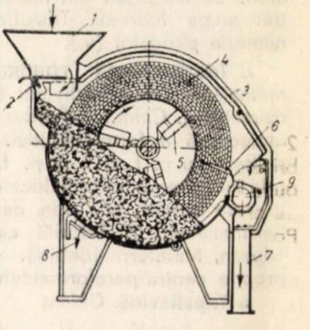
Triorul cu discuri se compune din următoarele părți: un coș de alimentare, o serie de discuri cu alveole pe ambele fețe (calate pe un arbore), jghiaburi, carcasă și cadru de susținere (v. fig. IV). — Amestecul de semințe cade în coșul de alimentare (1), în interiorul carcasei; boabele scurte intră în alveolele discurilor, sunt ridicate, cad pe jghiaburile (3) și apoi într'un jghiab comun da unde sunt evacuate prin gura (7); boabele lungi sunt



II. Trior combinat, cu cilindru cu dublă acțiune, tip TP-400.
1) coș de alimentare; 2) clapetă de închidere; 3) cilindru de alimentare; 4) sită vibratoare; 5) carcasa ventilatorului; 6) pâlnie; 7) tub de curgere; 8) cilindru-trior; 9) zonă separatoare de obsigă; 10) zonă separatoare de neghină; 11) jghiab; 12) melc transportor; 13) gură pentru evacuarea semințelor de obsigă; 14) gură de evacuare a jghiabului; 15) diafragmă; 16) sită cilindrică de sortare; 17) arbore motor; 18) roată de mână; 19) ventilator; 20) role pentru curățirea sitei cilindrice; 21) mâner de acționare a rolelor (20); 22) gură pentru evacuat obsiga; 23) gură pentru evacuat grâu de calitatea I; 24) gură pentru evacuat grâu de calitatea II; 25) gură pentru evacuat grâu de calitatea III; 26) gură pentru evacuat neghina și boabele sparte.



III. Schema de lucru a triorului TP-400 (v. și fig. II).
1) alimentare; 2) cilindru trior; 3) zonă separatoare de obsigă; 4) zonă separatoare de neghină; 5) sită cilindrică de sortare; 6) jghiab; 7) melc-transportor; 8) alimentarea cu amestec inițial de grâu, obsigă, neghină; 9) grâu + neghină; 10) obsigă; 11) neghină; 12) grâu; 13) grâu calitatea I; 14) grâu calitatea II 15) grâu calitatea III.



IV. Trior cu discuri.
1) coș de alimentare; 2) registru de închidere; 3) carcasă; 4) disc; 5) paletă; 6) jghiab; 7) gură de evacuare a boabelor rotunde; 8) gură de evacuare a boabelor lungi; 9) transportor elicoidal.

deplasate în lungul carcasei, de paletele (*5*) ale discurilor, și sunt evacuate prin gura (*8*). Triorul cu discuri poate fi cu acțiune simplă sau cu acțiune dublă; el are o capacitate de prelucrare mai mare decât a triorului cu cilindru.

Triorul cu palete are ca organ principal o tobă, constituită din două discuri, între cari sunt fixate (radial) palete cu alveole. Toba are o mișcare de rotație și una de oscilație, pentru o utilizare mai eficace a suprafețelor cu alveole. Alimentarea se face pe toată lățimea tobei; boabele scurte și corpurile străine (neghină, boabe mici) intră în alveole și, când paletele ajung aproape de poziția lor inferioară, cad într'un jghiab de colectare; boabele lungi nu intră în alveole și se rostogolesc pe suprafața paletei, căzând într'un jghiab, când paleta coboară puțin sub poziția orizontală. Triorul cu palete are o capacitate de prelucrare mai mare decât a trioarelor descrise mai sus el se folosește la mori și în silozuri.

Triorul cu bandă fără fine are ca organ principal o bandă fără fine, dispusă inclinat, și a cărei suprafață exterioară prezintă alveole. La deplasarea în sus a suprafeței cu alveole, boabele și corpurile străine scurte, cari au intrat în alveole, sunt antrenate de bandă și sunt evacuate printr'un jghiab situat la partea superioară a acestuia, pe când boabele lungi, cari nu au intrat în alveole, se rostogolesc în jos și sunt colectate în alt jghiab. Rostogolirea lor în jos e ușurată de o mișcare oscilatorie, efectuată perpendicular pe direcția de înaintare a benzii. Aceste trioare sunt puțin folosite.

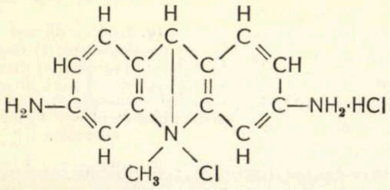
1. ~ elicoidal: Sin. Separator elicoidal (v.).

2. **Trioxan.** V. Trioximetilenă.

3. **Trioxibenzen** [триоксибензол; trioxibenzène; Trioxybenzen; trioxybenzene; trioxibenzen]. *Chim.:* Compus obținut prin înlocuirea a trei atomi de hidrogen din molecula de benzen, cu trei grupe hidroxil. Trioxibenzenul 1, 2, 3 se numește pirogalol (v.).

4. **Trioximetilenă** [триоксиметилен; trioxyméthylène; Trioxymethylen; trioxymethylene; trioximetilén]. *Chim.:* 1. Produs de polimerizare trimoleculară a formaldehidei. Se prezintă ca o pulbere cu p. t. 61° și p. f. 115°. Se prepară prin încălzirea paraformaldehidei cu acid sulfuric, în vase închise, sau prin depolimerizarea β-polioximetilenei. E folosită ca desinfectant. Sin. Trioxan, Metaformaldehidă. — 2. Denumire improprie pentru paraformaldehidă.

5. **Tripaflavină.** *Chim.:*



Derivat al acridinei (v.), întrebuințat la combaterea infecțiunilor streptococice. (N. C.).

6. **Tripel:** Sin. Diatomite (v.).

7. **Triplă valvă.** V. Valvă, triplă ~.

8. **Triplex** [триплекс; triplèx; Triplexglass; triplex glass; triplex]: Ansamblu transparent, compus din două foi de sticlă având la mijloc o foaie de celon.

9. **Tripolar** [трехполюсный; tripolair; dreipolig; triple polar; háromsarkú]. V. sub Multipolar.

10. **Tripoli.** V. Diatomite.

11. **Tripsină** [трипсин; trypsine; Trypsin; trypsin; tripsin]. *Chim. biol.:* Enzimă din grupul proteazelor, prezentă în intestin. Tripsina desface prin hidroliză proteinele native de origine alimentară, scindând aproximativ jumătate din legăturile peptidice din proteine. Ea nu are acțiune asupra peptonelor și a peptidelor. Exponentul de hidrogen optim al activității enzimatice e cca 8.

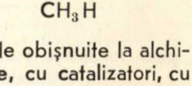
E secretată sub o formă inactivă, tripsinogenul, care se activează în prezența unei enzime, enterochinaza. Forma activă, tripsina, pare să fie o combinație a tripsinogenului cu enterochinaza, sub forma de tripsinochinază. —

Se întrebuințează la prepararea peptonelor din carne, în tăbăcărie, pentru disolvarea țesuturilor elastice ale dermei (oropon), pentru tratarea deșeurilor de piei, în vederea transformării lor în cleiuri sau în gelatine; în fotografie, pentru disolvarea gelatinei emulsiunilor și recuperarea precipitatelor de argint.

12. **Tripsinochinază** [трипсинокиназа; trip inokinase; Trypsinokinase; trypsinokinase; tripsinokinazé]. V. sub Tripsină, și sub Enterochinază.

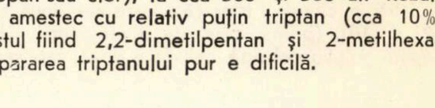
13. **Tripsinogen** [трипсиноген; trypsinogéne; Trypsinogen; trypsinogen; tripsinogén]. *Chim. biol.:* Forma inactivă a tripsinei (v.), secretată de pancreas. Tripsinogenul e transformat în tripsină activă, sub influența unei enzime: enterochinaza (v.). V. și sub Tripsină.

14. **Triptan** [триптан; triptane; triptan; triptane; iriptán]. *Chim.:* Hidrocarbură isoparafinică, cu p. t. 80°8.



$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-\underset{H}{\overset{CH_3}{C}}-CH_3$$

Se obține, industrial, prin reacția de alchilare a propilenei rezultate dela cracarea produselor petroliere cu isobutan din gazele de sondă, după reacția;



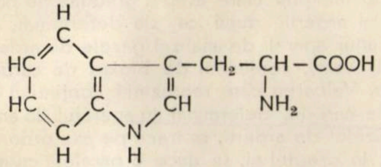
$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{CH}}+\underset{CH_2}{\underset{\|}{CH}}-CH_3 \rightleftarrows H_3C-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-\underset{H}{\overset{CH_3}{C}}-CH_3.$$

Condițiunile de lucru sunt cele obișnuite la alchilarea olefinelor cu isoparafine, cu catalizatori, cu acid sulfuric, acid fluorhidric, clorură de aluminiu, în cataliza omogenă (cu triclorpropan, tribrompropan sau clor), la cca 500° și 300 at. Rezultă un amestec cu relativ puțin triptan (cca 10%), restul fiind 2,2-dimetilpentan și 2-metilhexan. Separarea triptanului pur e dificilă.

Triptanul e un component important al unora dintre benzinele da aviaţie, având o cifră octanică foarte mare. Sin. Isoheptan 2-2-3.

1. **Triptic** [триптик; tryptique; Triptychon; triptych; triptik]. *Arte gr.*: Casetă care, în loc de capac, are două plăci de mucava, cari se încheie exact în rama casetei. E un produs al legătoriei, folosit la păstrarea documentelor importante.

2. **Triptofan** [триптофан; triptophane; triptophan; tryptophane; triptofán]. *Chim.*:

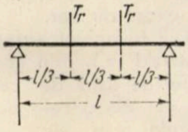


β-indolil-alanină. E unul dintre amino-acizii indispensabili creşterii animalelor tinere şi funcţionării normale a organismului adult.

3. **Trisecţiune** [трисекция; trisection; Dreiteilung; trisection; harmadolás]. *Mat.*: Împărţirea unui corp sau a unei figuri în trei părţi (corpuri, figuri) egale.

Trisecţiunea unui unghiu nu se poate efectua numai cu rigla sau cu compasul.

4. **Trisectoare** [трисектриса; trisectrices; Drittelsenkrechte; trisector, trisecting line; harmad pontban rajzolt függöleges]. *Geom.*: Fiecare dreaptă a sistemului de două drepte cari împart un unghiu sau o altă dreaptă în trei părţi egale. În cazul unei grinzi continue orizontale, cu trei deschideri, trisectoarele sunt drepte verticale, cari trec prin treimile fiecărei deschideri (v. fig.).



Trisectoare.

5. **Triturare** [толчение; trituration; Zerreiben; trituration; zuzás]. *Farm., Ind. chim.*: Operaţiunea de fărâmiţare în particule fine a unei substanţe, într'un mojar, efectuată manual sau mecanic. Se triturează, de obiceiu, rezinele (benzol), gumele-rezine (scamonea), extractele uscate, organe animale, cum şi alte substanţe chimice, cari se moaie, datorită căldurii produse prin lovire. Triturarea se poate face şi cu adăugire de nisip, de sticlă pisată, etc., cari uşurează desagregarea substanţei respective.

6. **Triunghiu** [треугольник; triangle; Dreieck; triangle; háromszög]. *Geom.*: Poligon cu trei laturi. O latură a unui triunghiu e mai mică decât suma celorlalte două, dar mai mare decât diferenţa lor. Triunghiul are trei unghiuri a căror sumă e egală cu două unghiuri drepte. Dreptele remarcabile ale triunghiului sunt: înălţimile (v. Înălţime 1), bisectoarele (v. Bisectoare), medianele (v. Mediană), mediatoarele (v. Mediatoare), cari sunt concurente, respectiv, în ortocentru, în centrul cercului înscris sau exînscris, în centrul de greutate, în centrul cercului circumscris.

Un triunghiu care are toate laturile egale se numeşte triunghiu echilateral. Un triunghiu echilateral are toate unghiurile de câte 60° şi trei axe de simetrie. Raza cercului circumscris este dublul razei cercului înscris.

Un triunghiu cu două laturi egale se numeşte triunghiu isoscel. El are şi două unghiuri egale. Un triunghiu isoscel are o axă de simetrie, care este şi înălţimea din vârf, şi bisectoare, şi mediană.

Un triunghiu cu două bisectoare exterioare egale se numeşte pseudoisoscel.

Triunghiul care are un unghiu drept se numeşte triunghiu dreptunghiu. Latura opusă unghiului drept se numeşte ipotenuză, şi celelalte două laturi se numesc catete. Centrul cercului circumscris triunghiului dreptunghiu este în mijlocul ipotenuzei. Într'un triunghiu dreptunghiu, suma pătratelor catetelor este egală cu pătratul ipotenuzei (teorema lui Pitagora). Înălţimea din vârful unghiului drept se numeşte înălţimea triunghiului dreptunghiu. Înălţimea este media geometrică între segmentele determinate de ea pe ipotenuză. O catetă este medie geometrică între ipotenuză şi proiecţia ei pe ipotenuză.

Triunghiul format unind mijlocurile laturilor unui triunghiu se numeşte triunghiu complementar, iar triunghiul obţinut ducând paralele prin vârfurile unui triunghiu, la laturile opuse, se numeşte triunghiu anticomplementar al acestuia.

7. ~ **autopolar în raport cu o conică** [автополярный треугольник; triangle autopolaire, triangle auto-conjugué; Polardreieck; autopolar triangle; polaris háromszög]: Triunghiu ale cărui laturi sunt polarele vârfurilor opuse. De exemplu, doi diametri conjugaţi formează cu dreapta dela infinit un triunghiu autopolar faţă de conică.

Există o triplă infinitate de triunghiuri autopolare faţă de o conică dată.

8. ~ **ortic** [оптический треугольник; triangle orthique; Höhenfußpunktdreieck; orthic triangle; magassági ponthóromszög]: Triunghiul format unind picioarele înălţimilor unui triunghiu. Înălţimile triunghiului sunt bisectoarele triunghiului ortic. Triunghiul ortic e triunghiul înscris care are perimetru minim.

9. ~ **sferic** [сферический треугольник; triangle sphérique; sphärisches Dreieck; spherical triangle; gömbháromszög]: Figură geometrică formată de trei arce de cerc mare, trasate pe o sferă şi trecând fiecare prin câte două din trei puncte ale sferei. Unind vârfurile triunghiului sferic cu centrul sferei, se formează un triedru ale cărui feţe măsoară laturile triunghiului şi ale cărui diedre măsoară unghiurile triunghiului sferic.

Un triunghiu sferic poate fi dreptunghiu, dacă are un diedru drept, respectiv bidreptunghiu sau tridreptunghiu. Un cerc mare orizontal şi două cercuri mari verticale şi perpendiculare între ele determină un triunghiu sferic tridreptunghiu. Un triunghiu sferic cu două feţe egale este un triunghiu sferic isoscel. El are şi unghiurile opuse, egale.

Triunghiul sferic ale cărui laturi şi unghiuri sunt suplementare, respectiv, unghiurilor şi laturilor primului, este un triunghiu suplementar sau polar. Cantitatea cu care suma unghiurilor depăşeşte două unghiuri drepte se numeşte excesul sferic. Cantitatea care mai lipseşte la suma laturilor, până la patru unghiuri drepte, se numeşte defectul sferic.

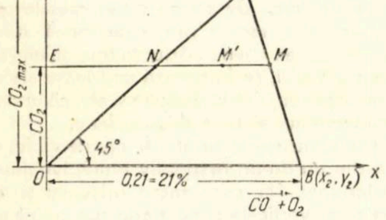
1. **Triunghiu** [треугольник; triangle; Drahtdreieck; triangle; háromszög]. *Chim.*: Ustensil de laborator, în formă de triunghiu, făcut din sârmă de fier, îmbrăcat în tuburi subţiri de porţelan; susţine creuzete sau capsule cari trebue încălzite în flacără directă.

2. **Triunghiu** de concentraţie [треугольник концентрации; triangle de concetration; Kompositionsdreieck; composition triangle; koncentráció-héromszög]. *Metl.* V. sub Solidificarea sistemelor ternare.

3. **Triunghiu** de întoarcere [треугольник поворотный; triangle tournant de locomotives; Umwendungsdreieck für Lokomotiven; turning triangle for locomotives; fordító háromszög]. C. f.: Construcţie specială de cale, în unele staţii sau depouri de cale ferată, folosită la întoarcerea vehiculelor feroviare, pentru inversarea sensului de mers. E constituit din trei porţiuni scurte de linie, dispuse în triunghiu curbiliniu (cu raza minimă de 180 m), legate între ele cu schimbătoare de cale. Triunghiul se construeşte, fie cu două laturi curbe, fie în stea, cu trei laturi curbe. Avantajele triunghiului de întoarcere faţă de placa învârtitoare (v.) consistă în costul redus al construcţiei şi al exploatării; e necesară, însă, o suprafaţă mare de construcţie, iar întoarcerea vehiculului nu se poate face repede.

4. **Triunghiul** arderii [диаграма сгорания; triangle de combustion; Verbrennungsdreieck; combustion triangle; égési háromszög]. *Termot.*: Diagramă pentru determinarea condiţiunilor arderii într'o instalaţie termică formată dintr'un sistem de axe de coordonate rectangulare, în care se trec în abscise conţinutul de (CO_2+O_2), iar în ordonate, conţinutul de CO_2 din gazele de ardere (v. fig.).

Dacă factorul de exces de aer $e=1$, rezultă conţinutul maxim de bioxid de carbon, adică $y=(CO_2)_{max}$, iar conţinutul de oxigen al gazelor de ardere e zero — şi deci $x=(CO_2)_{max}$. Se obţine astfel pe diagramă punctul A, pe bisectoarea unghiului drept al celor două axe de coordonate, având coordonatele $y_1=x_1=(CO_2)_{max}$. În cazul arderii cu exces de aer infinit mare ($e=\infty$), conţinutul de bioxid de carbon al gazelor de ardere e zero, şi deci $y=0$, şi $x=0{,}21$ (cantitatea volumetrică procentuală de oxigen care rezultă la arderea carbonului). Se obţine astfel punctul B, situat pe axa absciselor şi având cordonatele $x_2=0{,}21=21\,\%$ şi $y_2=0$. — Unind punctele A, B şi O, se obţine un triunghiu (triunghiul arderii), care dă o imagine clară asupra gradului de perfecţiune al arderii, după ce s'a determinat, cu ajutorul unui aparat de analizat gazele de ardere (aparatul Orsat), conţinutul de bioxid de carbon din gaze. Valoarea care reprezintă conţinutul de bioxid de carbon, determinat cu aparatul de analiză a gazelor de ardere, se trece pe axa ordonatelor, şi, în dreptul ei, se duce o paralelă cu axa absciselor (dreapta EM), care intersectează laturile triunghiului OAB în punctele N şi M. Conţinutul de oxigen din gazele de ardere, determinat cu aparatul de analiză a gazelor, se trece pe dreapta NM. Dacă punctul obţinut pe dreapta NM cade chiar în punctul M, adică $(O_2)=NM$, arderea e completă. Dacă punctul cade în interiorul triunghiului arderii, adică $(O_2)=NM'<NM$, arderea e incompletă şi porţiunea de dreaptă NM' dă proporţia de oxid de carbon, iar dacă punctul cade în exteriorul triunghiului, arderea se face cu exces de aer.



Triunghiul arderii.

Din triunghiul arderii se deduce diagrama lui Ostwald (v.), prin care se pot determina conţinutul de oxid de carbon şi factorul de exces de aer din gazele de ardere. V. şi sub Diagrama gazelor arse.

5. **Triunghiul** vântului [ветренный треугольник; triangle de vent; Winddreieck; wind triangle; szélháromszög]. *Nav. a.*: Triunghiul format de vectorii cari reprezintă vitesa vântului, vitesa relativă a avionului şi vitesa absolută (rezultantă) a acestuia.

6. **Triunghiuri** ortologice [ортологические треугольники; triangles orthologiques; orthologe Dreiecke; orthological triangles; ortolog háromszögek]. *Geom.*: Două triunghiuri, astfel încât perpendicularele din vârfurile unuia pe laturile celuilalt sunt concurente. Proprietatea e reciprocă. Punctele de concurenţă sunt centrele de ortologie.

7. **Troacă** [кормушка для свиней; auge; Trog, Wasserriese; trough; teknő, vályú]. 1. *Ind. lemn.*: Albie scobită într'un trunchiu de fag. Troacele, puse cap la cap, în prelungire, alcătuesc un canal pentru transportul lemnelor de foc prin plutire liberă.

8. **Troacă.** 2. *Ind. ţăr.*: Lada în care curge făina măcinată la moară. — 3. Vasul de lemn, plin cu apă, care udă piatra tocilei, când aceasta se învârteşte. — 4. Albioară care serveşte la împiedecarea roţii carului (Transilvania). — 5. Albie (Transilvania).

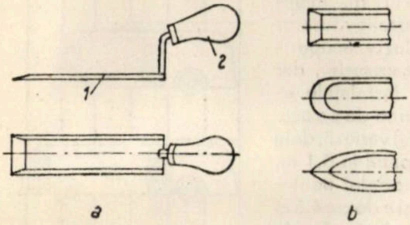
9. **Troacă.** 6. *Metl.*: Lada de încărcare a încărcătorului de cuptor Siemens-Martin (v. fig. sub

Basculator cu ladă de încărcare). (Termen de atelier).

1. **Trocar** [трокар; trocart; Trokar; trocar, trochar; trokár]. *Zoot.*: Instrument cu care se efectuează puncţia în rumen la taurinele şi la ovinele cari prezintă meteorizaţii. Se compune dintr'un tub metalic, prin care trece un bisturiu cilindric. După efectuarea inciziei se scoate numai bisturiul, tubul metalic rămânând în rumen, pentru a permite eliminarea gazelor.

2. **Troctolit** [троктолит; troctolite, roche truitée; Forellenstein, Troktolit; troctolite; troktolit, pisztrángkő]. *Mineral.*: Varietate de gabbro bogat în olivin care alternând cu gabbroul, formează pete roşii sau negricioase.

3. **Troelă.** *Metl.*: Mistria plană folosită de formar pentru netezirea suprafeţelor mari sau pentru săparea adânciturilor mari în suprafeţele deschise ale formelor. Placa de oţel a troelei (lama) are lăţimea de 30···41 mm şi lungimea de 125···175 mm; ea poate avea gura dreaptă, rotunjită sau ascuţită (v. fig.). Troela mică, ascuţită, se numeşte şi inimioară. (Termen de atelier).— Sin. Mistrie plană de formar.



Troele.
a) troelă; b) diferite forme de lamă; 1) lamă; 2) mâner.

4. **Troilit** [троилит; troilite; Troilit; troilite; troillit]. *Mineral.*: Varietate de sulfură de fier, FeS, care se găseşte în meteorite.

5. **Troleu:** Sin. Trolley (v.).

6. **Trolit.** *Ind. chim.*: Masă plastică pe bază de acetat de celuloză (v.). (N. C.).

7. **Trolitúl.** *Ind. chim.*: Masă plastică pe bază de polistiren (v.). (N. C.).

8. **Trolleit** [троллеит; trolleit; Trolleit; trolleite; trolleit]. *Mineral.*: $Al_4[OH \mid PO_4]_3$. Fosfat bazic de aluminiu, natural, cristalizat în sistemul rombic sau monoclinic.

9. **Trolley** [тролей, токоприемник; trolley; Rollenstromabnehmer; trolley; áramszedő]. *Transp.*: 1. Priză de curent, dela linii aeriene (v.), cu rolă sau cărbune pe contact. — 2. Termen folosit, uneori, pentru arcul de contact sau pantograf.

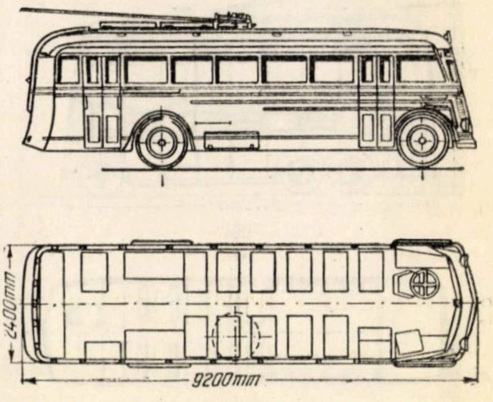
10. **Trolleyacubus.** V. sub Trolleybus.

11. **Trolleyautobus** [троллейавтобус; trolleyautobus; Trolleyomnibus; trolley bus; trolibusz]. V. sub Trolleybus.

12. **Trolleybus** [троллейбус; trolleybus; Trolleybus; trolleybus; trolibusz]. *Transp.*: Vehicul de transport rutier în comun (omnibus), fără şine, antrenat electric dela două fire de cale aeriene, printr'o priză de curent numită trolley. Trolleybusele pot fi folosite, atât pentru transportul de pasageri, cât şi pentru transportul de mărfuri, când se echipează cu remorce.

Trolleybusul se aseamănă cu autobusul în privinţa şasiului, a sistemului de suspensiune, a diferenţialului cu semiaxele planetare, a roţilor pe cauciucuri, a direcţiei şi a caroseriei, iar în majoritatea cazurilor, şi a transmisiunii; el se aseamănă cu tramvaiul în ce priveşte motorul electric (în general, de curent continuu), sistemul de conducere electrică şi sistemul de alimentare cu energie electrică, printr'o linie aeriană de contact şi substaţiuni de tracţiune.

Trolleybusul, fiind izolat de pământ prin cauciucuri, trebue alimentat cu energie electrică prin două conducte aeriene, spre deosebire de tramvaiu, şi deci să aibă ca priză de curent un dispozitiv alcătuit din două bare, cari constitue două prize de polarităţi diferite (v. fig. 1).



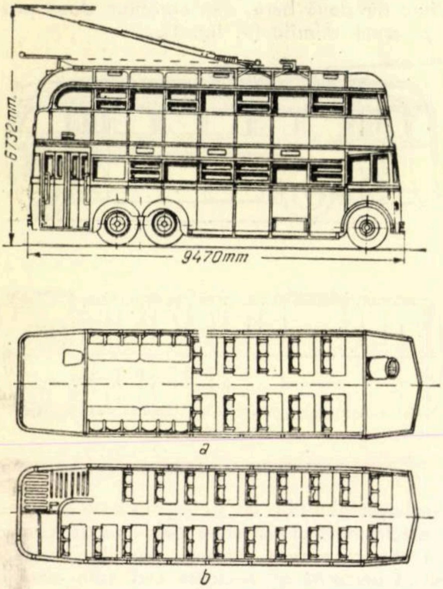
I. Trolleybus I.T.B.-1.

Trolleyautobusul e un trolleybus care are, afară de electromotorul alimentat dela linia de contact, un motor cu ardere internă, permiţând vehiculului să parcurgă şi sectoare cari (din anumite motive) nu au fost amenajate cu linie de contact. Pe porţiunile cu linie de contact, trolleyautobusul funcţionează normal, cu deosebirea că poartă şi o încărcătură moartă suplementară, şi anume motorul cu ardere internă, care nu funcţionează pe acest traseu. Pe porţiunile fără linie de contact, funcţionează motorul cu ardere internă, care pune în mişcare un generator de curent continuu; curentul produs de acest generator alimentează electromotorul (sau electromotoarele) de tracţiune.

Trolleyacubusul se bazează tot pe un principiu asemănător principiului trolleyautobusului — cu deosebirea că, pe porţiunile în cari nu există linie de contact, alimentarea electromotorului se face dela o baterie puternică de acumulatoare, montată pe vehicul.

Faţă de tramvaiu, trolleybusul prezină următoarele avantaje: nu are nevoie de şine, cari sunt costisitoare şi produc o strâmtorare a circulaţiei pe străzi; are posibilitatea de a se opri la trotoar, în staţii, evitând accidentele la urcarea şi coborîrea pasagerilor; în caz de defectare traseul nu se blochează, ca în cazul tramvaielor. Faţă de autobus, trolleybusul prezintă avantajele: un echipament mult mai simplu, lipsit de cutie de vitese şi de ambreiaj; o comandă mai uşoară; acceleraţie mai mare la pornire; folosirea energiei electrice, care e mai ieftină decât cea obţinută din benzină sau din motorină (folosită la autobuse); funcţionarea e mai silenţioasă decât a autobusului şi e lipsită de degajare de gaze.

După capacitate, trolleybusele se pot împărţi în trei grupuri: mici, pentru cel mult 30 de pasageri; mijlocii, pentru 30···60 de pasageri; mari, pentru mai mult decât 60 de pasageri. După numărul etajelor, trolleybusele se împart în trolleybuse etajate şi neetajate. Trolleybusele pot fi cu două sau cu trei axe (la trolleybuse cu capacitatea de peste 50 de pasageri şi la cele etajate, a căror greutate depăşeşte 11···12 t), (v. fig. *II*).



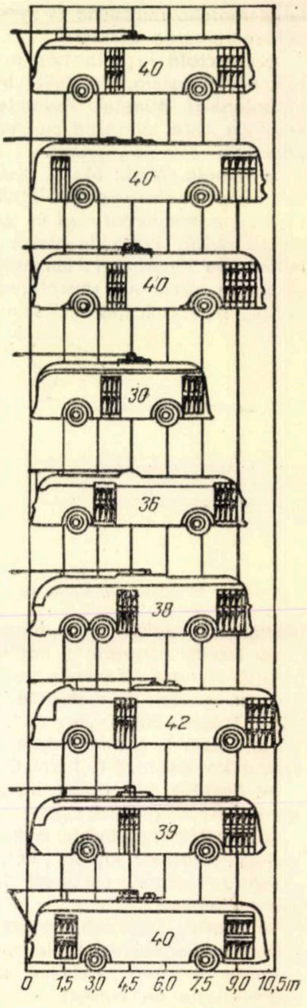
II. Trolleybus etajat.
a) planul etajului I; *b*) planul etajului II.

Greutatea trolleybuselor variază între următoarele limite:

Categoria trolleybusului	Greutate proprie t	Greutate proprie t pentru 1 pasager
Mijlociu, două axe, neetajat	6,5···8	0,13···0,15
Mare, trei axe, neetajat	8···11	0,13···0,15
Mare, trei axe, etajat	9···11	0,12···0,13

Lungimea trolleybuselor depinde de capacitate, dar nu poate depăşi o anumită limită, condiţionată de înscrierea în curbe, şi anume: trolleybusele mici, neetajate, 5···7 m; cele mijlocii, neetajate, 8···10 m; cele mijlocii, etajate, 8···10 m; cele mari, neetajate, 10···12 m; cele mari, etajate, 9···10 m (v. fig. *III*). Lăţimea trolleybuselor variază între aproximativ 2,15 şi 2,5 m. Ampatamentul rigid, adică distanţa dintre axele trolleybusului, variază între aproximativ 4 şi 6 m, la trolleybusele de diferite modele. Raza de întoarcere, la trolleybusele de capacitate mijlocie, atinge 1,7···1,8 *A*, unde *A* e ampatamentul rigid (în medie cca 9···10 m), iar la cele mari, etajete, cca 10···11 m. Înălţimea trolleybuselor (incluziv acoperişul caroseriei, dar fără instalaţiile electrice de pe acoperiş) variază, de la 2,6 până la 3,1 m, la modelul neetajat, şi e de cca 4,5 m (calculată până în dreptul dispozitivului de priză a curentului în poziţia coborît), la cele etajete.

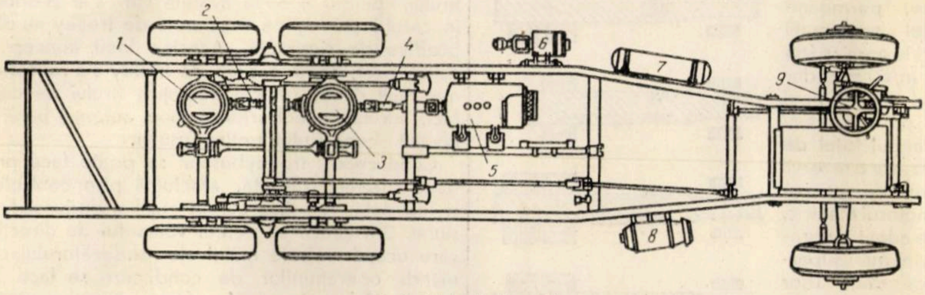
Înălţimea firului de contact e, în general, aceeaşi ca la tramvaie, adică 5,2···5,8 m (în medie 5,5 m). La trolleybusele etajate, înălţimea normală a firului de contact este de 6,1 m, iar în tuneluri şi sub poduri e cuprinsă între 4,9 şi 5,3 m.



III. Tipuri de trolleybuse.

Un trolleybus are următoarele părţi componente principale: şasiul, caroseria, echipamentul mecanic (osiile cu roţi, direcţia, transmisiunea, sistemul de frânare mecanică), echipamentul pneumatic, echipamentul electric de înaltă tensiune şi de joasă tensiune (motoarele de tracţiune cu accesorii, instalaţia de comandă şi instalaţiile auxiliare).

Şasiul, adică organul prin intermediul căruia se transmit sarcinile utilă şi permanentă (greutatea caroseriei complet echipată şi a accesoriilor), şi care susține motorul (sau motoarele) de tracțiune, motocompresorul, o bună parte din organele sistemului de frânare, direcției şi transmisiunii, respectiv (la tipurile combinate) şi motorul cu ardere internă sau bateria de acumulatoare, — e format din două părți: şasiul propriu zis, numit şi cadrul trolleybusului, care susține caroseria cu încărcătura respectivă, cum şi echipamentul electric şi mecanic; suspensiunea şasiului, prin intermediul căreia se transmit sarcinile dela şasiu la axele roților, şi care apără încărcătura acestuia de şocurile şi trepidațiile provocate în timpul mersului (v. fig. IV).



IV. Şasiul trolleybusului.

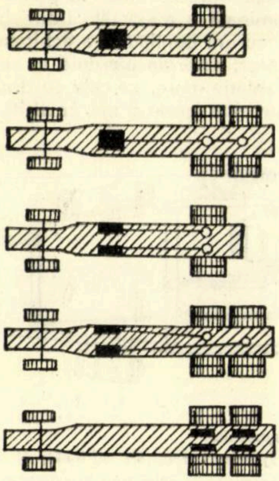
1) al doilea reductor cu melc; 2) al doilea arbore cardanic; 3) primul reductor cu melc; 4) primul arbore cardanic; 5) motor de tracțiune; 6) compresor; 7) rezervor; 8) generator; 9) comandă.

Caroseria trolleybusului, adică organul care preia direct sarcinile de transportat şi care susține şi aparatajul de conducere, are forma caroseriei de vagon, în general, cu pereții lăsați mai jos decât nivelul podelii şi cu formă aerodinamică. La sistemele de circulație pe dreapta, uşile sunt dispuse pe partea dreaptă a caroseriei; la sistemul de circulație cu sens unic pe stânga, ele sunt dispuse pe peretele din stânga. Trolleybusele au, de regulă, cabină separată pentru conducător. — Pe acoperiş, spre partea anterioară caroseriei, pe un postament izolat din punctul de vedere electric, se instalează baza dispozitivului de priză de curent. Accesul la acest dispozitiv se face pe o scară din spatele caroseriei. — Scheletul caroseriei e o construcție metalică, din profiluri fasonate din oțel sau din aluminiu, sudate sau nituite. Caroseria e fixată pe şasiu cu buloane, cari leagă baza caroseriei cu suporturile de pe şasiu. — Trolleybusele au, în general, două uşi, una lângă cabina conducătorului, iar cealaltă spre partea posterioară a trolleybusului, la o depărtare mai mare sau mai mică de peretele din spate al caroseriei; uneori, uşa de urcare a pasagerilor e mai largă decât cea de coborîre. — Scaunele trolleybusului sunt dispuse, în general, transversal, câte două de fiecare parte a caroseriei. La unele caroserii, lângă uşa din spate sunt 3···4 scaune aşezate longitudinal, pentru a se crea mai mult loc pentru pasagerii cari se urcă şi, totodată, pentru a acoperi ieşindurile din podeaua caroseriei, în dreptul roților din spate. Uneori toate scaunele sunt dispuse longitudinal, ceea ce permite obținerea unui număr mai mare de locuri pe scaune, decât la alte trolleybuse de aceeaşi lungime.

Echipamentul mecanic al trolleybusului, privind axele cu roți, direcția, transmisiunea şi dispozitivul de frânare mecanică şi pneumatică, e asemănător cu acela al autobusului.

Trolleybusele sunt echipate cu unu, două, iar unele modele, chiar cu patru motoare. Tensiunea nominală a majorității trolleybuselor e de 550 V, în curent continuu. La echipamentele cu un singur motor, energia pierdută în reostatele de pornire e relativ mare. La cele cu două motoare, acestea sunt mai grele şi mai costisitoare decât un singur motor de putere egală cu suma puterilor celor două motoare, iar transmisiunea e mai complicată; în schimb, la pornire, motoarele pot fi cuplate în serie şi apoi în paralel, ceea ce dă pierderi mai mici decât în cazul unui singur motor. Puterea uniorară totală instalată a motoarelor unui trolleybus variază între cca 40 şi 100 kW. Soluția cu un singur motor e din ce în ce mai mult utilizată la construcțiile moderne, din cauza simplicității instalației, a întreținerii mai simple şi a greutății mai mici. — Se folosesc motoare cu excitație serie sau compound. Motorul compound e puțin mai complicat şi are o greutate mai mare; în schimb, prezintă următoarele avantaje importante: permite recuperarea energiei la frânare, înainte de oprire şi la coborîrea în pante; dacă i se aplică excitația întreagă, permite să se realizeze o vitesă care variază foarte puțin cu sarcina; dacă se reduce sau se suprimă total excitația shunt, lucrează ca un motor serie, la care vitesa scade când creşte forța de tracțiune.

Când trolleybusul are două motoare, se folosesc motoare serie, de 15···40 kW, mai ales dacă traseurile deservite sunt orizontale. Când e folosit un singur motor, mai ales în regiunile de munte, se folosesc motoare compound de 40···90 kW, deoarece energia de recuperare reprezintă o economie importantă în exploatare. Motoarele se aşază sub planşeul trolleybusului şi se fixează direct pe şasiu, iar transmisiunea se face ca la autobuse, prin axe cardanice cu cruci cardanice, cari permit oscilații ale şasiului față de diferențial; motoarele se pot aşeza conform uneia dintre soluțiile din fig. V. Din cauza poziției sub planșeu a motoarelor, acestea trebue să aibă dimensiuni mici și deci turații înalte, până la 3000···3500 rot/min, iar raportul de demultiplicare al transmisiunii e de 10···12, ceea ce se realizează numai prin sisteme de transmisiune cuprinzând un diferențial, cu mecanism-melc.



V. Amplasarea motoarelor la trolleybuse.

Trolleybusul prezintă următoarele caracteristice de tracțiune: demararea e mult mai lină decât la autobuse, permițând astfel accelerații mari la pornire (de 1,5 m/s^2) și reducând mult timpul de pornire, deci și timpul total de mers; are o rezervă mare de putere în motorul electric, care admite suprasarcini mari și parcurge deci ușor chiar rampele de 8···10%, pe când motorul de autobus nu urcă ușor astfel de rampe.

Frânarea electrică a trolleybusului se poate face reostatic și recuperativ, dar ambele sisteme produc o încălzire a motorului, care e cu atât mai mare, cu cât opririle sunt mai dese. De aceea nu e recomandabil să se folosească numai frânele electrice, ci e necesar ca la începutul frânării și până când vitesa scade la 10···15 km/h, să se folosească frâna recuperativă, iar dacă motorul are excitație serie, frâna reostatică; începând dela vitesa de 10···15 km/h și până la oprirea completă, să se folosească frâna mecanică. Uneori, la motoarele compound se recomandă să se folosească simultan atât frâna recuperativă, cât și cea reostatică. În timpul frânării normale trebue să se producă o accelerație de încetinire de 1,1···1,3 m/s^2.

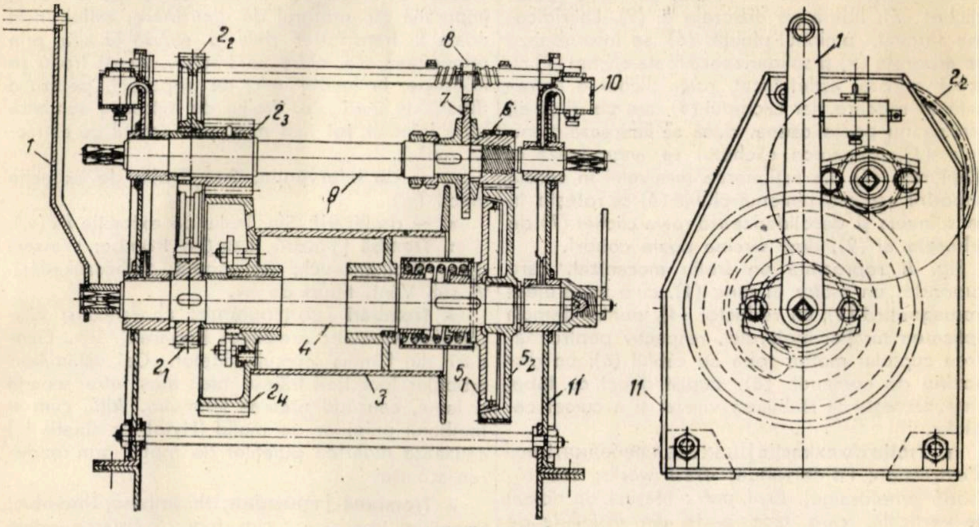
Trolleybusul se deosebește de tramvaiu prin existența a două conducte de alimentare, și prin posibilitatea de a se abate cu 3···4,5 m, lateral, dela axa conductelor de alimentare. Pentru aceasta, dispozitivul de priză de curent (trolleyul) trebue să fie mobil nu numai în planul vertical, ci și în cel orizontal. Schimbarea vitesei în raport cu gradul de abatere trebue să se facă în modul următor: la o abatere de 2···3 m, vitesa admisă e de 40···50 km/h; la o abatere de 3···4 m e de 16 km/h și la o abatere de 4···4,5 m, de 8 km/h. Dispozitivul de priză de curent se compune din două bare fixate de acoperiș, pe o bază care le permite deplasări în toate sensurile. — Priza de curent propriu zisă, care ajunge în contact cu firul de contact, poate avea o rotiță care rulează pe fir cu turația de cca 2000 rot/min, sau poate avea forma unui sabot de alunecare de fontă, bronz, cărbune sau aluminiu. Priza cu sabot se folosește aproape la toate trolleybusele moderne, deoarece dă o uzură mai mică a pieselor în contact, deraiază mai greu și reduce scânteile. — Barele cari poartă saboții sau rotițele de contact sunt construite dintr'un tub cav de oțel și au lungimea de 5,5···6,5 m, iar la bază sunt prinse cu resorturi spirale, cari mențin asupra firului o apăsare de contact de 10···12 kg. Vitesa trolleybusului fiind mare, ca și forța cu care sunt apăsate barele de trolley asupra firului, pentru a evita avariile cari s'ar produce în cazul ieșirii de pe fir, barele de trolley au dispozitive de siguranță. Acestea sunt concepute astfel, încât, când o bară de trolley s'a ridicat cu mai mult decât 70 cm deasupra firului de contact, ea să fie coborîtă în mod automat până la nivelul acoperișului trolleybusului.

Conducerea trolleybusului se poate face prin două sisteme: directă, efectuată prin controler, și indirectă, folosind curent auxiliar de joasă tensiune. Din cauza existenței volanului de direcție, care ocupă ambele mâini ale conducătorului, comanda operațiunilor de conducere se face cu pedale. Spre a reduce efortul necesar pentru acționarea pedalelor, cele mai multe trolleybuse au comandă indirectă. Există sisteme de comandă: cu două pedale și cu trei pedale. La sistemul cu două pedale se deosebesc: una în dreapta, pentru pornire, accelerare și reglarea vitesei, cealaltă, în stânga, care acționează frânele. La sistemul cu trei pedale, se deosebesc: una, în stânga, numai pentru pornire, care, după ce a fost apăsată și apoi lăsată liberă, scoate din circuit toate rezistențele de pornire și trolleybusul atinge vitesa de 15···20 km/h; a doua pedală, din dreapta, e apăsată pentru accelerarea vehiculului (prin reducerea excitației motoarelor), și se lasă liberă când se dorește a micșora vitesa, a treia pedală se găsește între cele două precedente și servește la frânare.

1. **Troliu** [лебедка; treuil; Winde; winch; csörlő]. *Mş.*: Aparat care servește la ridicarea sau la transportul sarcinilor cu ajutorul unui cablu, mai rar cu ajutorul unui lanț, și având ca organ principal și caracteristic una sau două tobe, pe cari se înfășură cablul, respectiv lanțul.

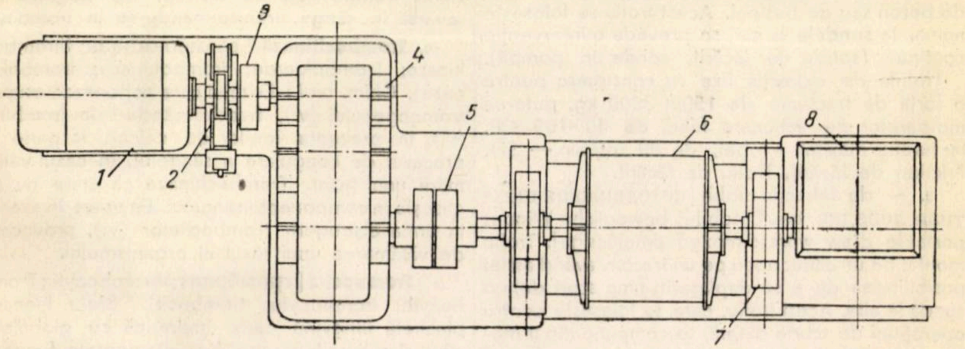
Organele principale ale unui troliu sunt: carcasa sau batiul; una sau două tobe pe cari se înfășură cablul; transmisiunea intermediară, formată din angrenaje cu roți dințate sau cu inele, cu una sau cu mai multe trepte, și care servește la mărirea momentului necesar deplasării sarcinii; mecanismele de frânare și siguranță, cari servesc la oprirea tobei în poziția dorită și la împiedecarea învârtirii nedorite a tobei sub acțiunea sarcinii.

Din punctul de vedere al modului cum sunt acționate, se deosebesc: trolii cu acționare manuală, cu una sau două manivele; trolii cu acționare mecanizată, la cari pentru învârtirea tobei se folosesc, în general, un motor electric, un motor cu ardere internă sau un motor cu abur.— Troliile manuale servesc la deplasarea de sarcini mici şi mijlocii, când e acceptabilă o vitesă mică de deplasare a sarcinii, şi anume la lucrările de construcţii, pe şantierele de montaj, pentru manevrări de vehicule, etc. Troliile manuale sunt staţionare sau mobile, cele staţionare fiind montate pe postamente, pereţi, stâlpi, etc. Se construesc pentru sarcini între 100 şi 10 000 kg (cele de perete, de obicei, numai până la 1500 kg) şi trebue să fie echipate cu un mecanism de blocare. La troliile de montaj şi de manevră, transmisiunea intermediară e formată, în general, din angrenaje cu roţi dinţate (cu raport de demultiplicare), iar la troliile macaralelor, transmisiunea e, uneori, cu melc ireversibil, cu una sau cu două trepte. — Troliile cu acţionare mecanizată, cari în general sunt înzestrate cu motor electric, servesc la deplasarea de sarcini cu diferite vitese şi se folosesc, de exemplu, la macarale, poduri rulante, ascensoare, etc.



I. Troliu manual.

1) manivelă; 2_1-2_2-2_3-2_4) mecanism demultiplicator, cu dublu angrenaj de roţi dinţate cilindrice; *3)* tobă; *4)* arborele principal; 5_1-5_2) cuplaj cu fricţiune; *6)* pinion-piuliţă; *7)* roată-clichet; *8)* clichet; *9)* arborele secundar; *10)* ungător; *11)* carcasă.



II. Troliu mecanizat.

1) motor electric; *2)* frână electomagnetică; *3)* şi *5)* cuplaje; *4)* reductor; *6)* tobă; *7)* palier cu rulmenţi; *8)* dispozitiv de comandă.

La mecanismele de ridicat de puteri mai mici, cari se fabrică în serii mari, troliile au motorul electric în interiorul tobelor, ceea ce permite o economie de spaţiu.

Fig. *I* reprezintă un troliu manual, care cuprinde: un mecanism demultiplicator (2_1-2_2-2_3-2_4), cu roţi dinţate cilindrice; toba cu cablul (*3*) liberă pe arborele ei (*4*); un cuplaj cu fricțiune, al cărui con exterior (*5_2*) angrenează cu un pinion (*6*), care servește ca piuliță de blocare; un mecanism de blocare, alcătuit dintr'un clichet (*8*) și o roată-clichet (7), liberă pe arborele ei (9). La ridicarea sarcinii, pinionul-piuliță (*6*) se înșurubează pe arborele (9) și solidarizează roata-clichet (7) cu acest arbore, astfel încât roata-clichet e antrenată în mișcare, iar clichetul (*8*) sare pe dinții ei; sarcina nu poate cădea, dacă se liberează manivela (*1*), deoarece clichetul se angrenează în dinții roții (7). La acționarea manivelei în sensul coborîrii sarcinii, pinionul-piuliță (*6*) se rotește în sens invers și desolidarizează roata-clichet (7) de arborele ei (9), deci sarcina poate coborî.

Fig. *II* reprezintă un troliu mecanizat, care cuprinde: un motor electric (*1*), cu o frână electromagnetică (*2*); un reductor (*4*), pentru demultiplicarea turației motorului, respectiv pentru mărirea cuplului motor; toba cu cablul (*6*); un dispozitiv de comandă (*8*), cuplat direct cu toba, care servește la stabilirea vitesei și a cursei cablului.

1. **Troliu** de extracție [шахтная лебедка; treuil d'extraction; Förderwinde; draw works; szállitócsörlő emelőcsiga]. *Expl. petr.:* Mașină de ridicat pe verticală, care face parte din instalația de extracție a unei sonde în producție — și care se folosește la introducerea la sondă, sau la extragerea diferitelor instrumente și garnituri.

După felul montării, se deosebesc următoarele tipuri de trolii:

2. ~ de extracție fix [неподвижная шахтная лебедка; treuil fixe; feste Winde; fixed draw works; fix emelőcsiga]: Troliu montat pe fundații de beton sau de bușteni. Acest troliu se folosește numai la sondele la cari se prevede o intervenție continuă (sonde de lăcărit, sonde în pompă).

Troliile de extracție fixe se construesc pentru o forță de tracțiune de 1500···3000 kg, puterea motoarelor de acționare fiind de 40···100 CP, iar turația maximă a tobei, de 80 rot/min.— Sin. Friction de lăcărit, Troliu de lăcărit.

3. ~ de extracție mobil [петедвижная шахтная лебедка; treuil mobile; bewegliche Winde; portable draw works: mozgó emelőcsiga]: Troliu montat pe un camion sau pe un tractor, având astfel posibilitatea de a se deplasa în timp scurt dela o sondă la alta. Acest troliu, care se folosește pentru operațiuni de scurtă durată, se compune din următoarele părți: troliul propriu zis, cu una sau cu două tobe; motorul de antrenare al troliului, care poate fi chiar motorul vehiculului sau un motor independent; cutia de vitese. La troliile cu două tobe se realizează economii importante de timp, deoarece se folosește o tobă pentru operațiuni de extracție și alta pentru pistonat și lăcărit.

Troliile de extracție mobile se construesc pentru o capacitate de lucru suficient de mare, ca să poată funcționa la sondele cele mai adânci, și cu o gamă mare de vitese, ca să poată executa operațiunile cele mai variate. Sin. Troliu de intervenție.

4. ~ de extracție semimobil [полудвижущая шахтная лебдка; treuil semi-mobile; halbbewegliche Winde; half-portable draw works; félmozgó emelőcsiga]: Troliu montat pe o sanie, împreună cu motorul de antrenare, astfel încât poate fi transportat dela o sondă la alta, prin remorcarea de către un tractor. Acest troliu se folosește la lucrări mici de reparații, pentru o durată de 2···3 zile. Troliul de extracție semimobil e înlocuit, tot mai mult, prin troliul de extracție mobil.

5. ~ de intervenție: Sin. Troliu de extracție mobil (v.).

6. ~ de lăcărit: Sin. Troliu de extracție fix (v.).

7. **Trombă** [тромб, смерч; trombe; Wassersturz, Wolkenbruch; waterspout; felhőszakadás]. V. sub Vânt, tipuri de ~.

8. **Trombari** [долгоносик; charançons; Rüsselkäfer; weevils; ormányos bogarak]. *Silv.:* Gândaci din familia curculionidelor. Cei vătămători arborilor forestieri trăiesc mai ales între scoarță și lemn, cauzând uscarea lemnului. Alții, cum e tombarul puieților de molid (Hylobius abietis L.) cauzează moartea puieților de molid prin roaderea scoarței.

9. **Trombină** [тромбин; thrombine; Thrombin; thrombin; trombin]. *Chim. biol.:* Substanță activă asemănătoare enzimelor, prezentă în sânge. Sub influența trombinei, fibrinogenul din sânge e transformat în fibrină. Trombina se formează din trombogen, sub acțiunea catalitică a trombochinazei. Această acțiune se manifestă numai în prezența ionilor de calciu. Trombogenul se găsește în elementele figurate din sânge, numite trombocite. Când trombocitele se distrug, trombogenul se revarsă în sânge, transformându-se în trombină.

10. **Trombochinază** [тромбокиназа; thrombokinase; Trombokinase; trombokinase; trombokináze]. *Chim. biol.:* Enzimă care acționează asupra trombogenului (v.), transformându-l în trombină (v.), în prezența ionilor de calciu; ia parte la procesul de coagulare a sângelui, în cazul vătămării unui țesut. Trombochinaza ca atare nu se găsește în componența sângelui. Ea apare în acesta în urma distrugerii trombocitelor (v.), provocată de vătămarea unui țesut al organismului.

11. **Trombocită** [тромбоцит; thrombocyte; Trombozyte; trombocyte; trombocit]. *Biol.:* Fiecare plachetă sangvină care, împreună cu globulele albe și eritrocitele, constitue elementele figurate ale sângelui. Numărul lor pe 1 mm^3 variază între 300 000 și 500 000. Sunt elemente foarte mici, cu diametrul cuprins între 2 și 4 milimicroni; sunt purtătoarele enzimelor din sânge. Trombocitele iau parte activă în procesul coagulării sângelui.

12. **Trombogen** [тромбоген; thrombogène; Trombogen; trombogenous; trombogén]. *Chim. biol.:* Globulină care se găsește în sânge și care, sub acțiunea enzimatică a trombochinazei (v.), generează trombina (v.), care provoacă coagularea sângelui, prin transformarea fibrinogenului în fibrină.

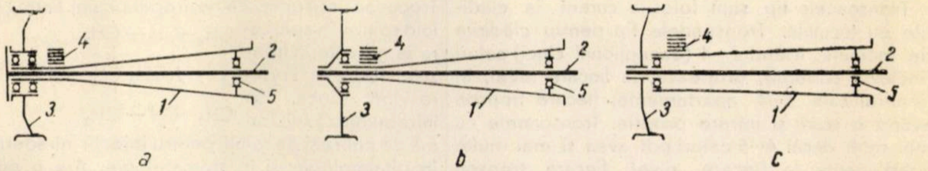
1. **Tromel:** Şin. Sită rotativă. V. sub Sită.

2. **~ concentric** [концентрический тромел; trommel concentrique; konzentrischer Trommel; concentric rotary sifter; koncentrikus dob]: Sită rotativă constituită din mai multe mantale coaxiale, cu ochiuri de mărimi diferite. Alimentarea se face pe mantaua interioară, care are ochiurile cele mai mari. Refuzul constitue o clasă, iar trecerea cade pe mantaua următoare, cu ochiuri mai mici, şi aşa mai departe, obţinându-se astfel mai multe clase, corespunzătoare dimensiunilor ochiurilor mantalelor.

3. **~ multiplu** [мнотократный тромел; trommel multiple; Langtrommel; multiple rotary sifter; többszörös dob]: Sită rotativă a cărei suprafaţă (manta) are ochiuri de mărimi diferite, mai mici la partea în care se face alimentarea, şi mai mari spre capătul opus. Astfel materialul e separat în mai multe clase de bucăţi, de mărimi diferite, corespunzătoare dimensiunilor ochiurilor mantalei tronconului.

4. **Trompă** [кожух; tube; Wellenrohr; shaft tube; hullámtölcsér]. *Tehn.*: Manta metalică protectoare a unui arbore, imobilă faţă de el, arborele fiind montat în aşa fel în interior (de ex. pe bucele sau pe rulmenţi), încât să se poată roti în jurul axei sale longitudinale. Trompa poate avea, împreună cu arborele, toate mişcările oscilante ale acestuia.

La autovehicule, de exemplu, se folosesc trompele cardanice pentru arborii de transmisiune (numiţi arbori cardanici), şi trompele diferenţialului pentru arborii planetari. Trompele cardanice (v. fig. sub Arbore cardanic) sunt solidarizate la un capăt cu carterul diferenţialului, iar la celălalt capăt au o articulaţie (în general, articulaţie sferică, numită oală cardanică). Trompele diferenţialului (v. fig.) sunt solidare sau solidarizate la un capăt cu diferenţialul, iar la celălalt capăt (exterior) susţin resorturile de suspensiune; la diferenţialele flotante şi cuasiflotante (v. fig. *a* şi *b*), arborele planetar e centrat la un capăt din exteriorul trompei (prin butucul roţii), iar la diferenţialele semiflotante (v. fig. *c*), arborele planetar e centrat numai din interiorul trompei (în acest caz, arborele planetar e solicitat la torsiune şi la încovoiere).



Trompele diferenţialului.

a) la diferenţial flotant; *b*) la diferenţial cvasiflotant; *c*) la diferenţial semiflotant; 1) trompă; 2) arbore planetar; 3) roată; 4) resort; 5) rulment.

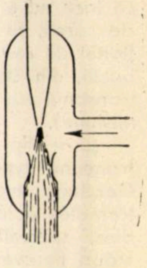
5. **~ cardanică** [кожух карданного вала; la trompe cardanique; kardanische Trompe; cardanic trumpet; kardan cső]. V. sub Trompă.

6. **~ diferenţialului** [кожух диференциального механизма; la trompe du différentiel; Differentialstrompe; differential trumpet; differenciál-burkolat]. V. sub Trompă.

7. **Trompă** [тромп; trompe; Ecktricher; trumpet; sarokbolt-fülke]. *Arh.*: Element de construcţie în boltă trunchiată, care înlesneşte trecerea în consolă dela un nivel la altul, cu modificare de plan orizontal, dela o formă — în general pătrată — a unei încăperi, la o formă poligonală (octogon), peste care se pot construi apoi uşor un tambur sau o cupolă.

După forma intradosului, trompele pot fi sferice, conice, cilindrice, în arc de mănăstire, etc. După locul în care sunt folosite, se deosebesc trompe pe plan vertical (trecere dela plan la o formă dată) şi trompe de colţ (ieşind sau intrând).

8. **Trompă de apă** [водяной барабан, водоструйный насос; trompe à eau; Wasserstrahlpumpe; water jet pump; vizlövettyű]. *Fiz.*: Aparat pentru realizarea vidului parţial într'un recipient, alcătuit dintr'o manta racordabilă, printr'o conductă, la recipientul de vidat, manta în care pătrund un ajutaj receptor şi un ajutaj prin care iese o vână de apă sub presiune. Vâna de apă antrenează, prin viscozitate, gazul din jur, care formează la început, în jurul vinei, un strat, care se emulsionează apoi în apă. Existenţa stratului de gaz în jurul vinei de apă, la partea superioară a ajutajului receptor, e absolut necesară funcţionării trompei (v. fig.).

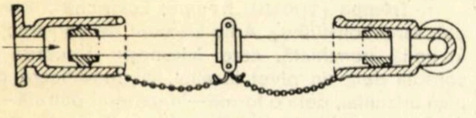


Trompă de apă.

Trompele de apă se construesc, fie din sticlă, fie din metal sau din materii plastice, şi sunt, în general, adaptate la robinetul unei canalizaţii de apă obişnuite. Sunt folosite pentru a coborî presiunea gazului dintr'un recipient, mai ales în laboratoarele de chimie, putându-se realiza până la 15…20 mm coloană de mercur.

9. **Trompetă de apă** [вооянoй колокол; trompette d'eau; Wassertrompete; water trumpet; vizkapcsolat]. *C. f.*: Piesă, în general de bronz, în formă de clopot, montată la capetele conductelor de apă ale tenderului şi ale locomotivei, care serveşte la susţinerea ţevii de legătură dintre cele două conducte ale vehiculelor (v. fig.). Pentru obţinerea unei legături continue şi etanşe, flexibile (necesară, datorită mişcării tenderului faţă de locomotivă, în timpul mersului), ţeava de legă-

tură are la capete manşoane de cauciuc, cari se pot umfla în interiorul trompetelor, prin rotirea unor mufe cu filet, asigurând astfel etanşeitatea legăturii.



Trompetă de apă.

1. **Trona** [трона; trona; Trona; trona: trona]. *Mineral.*: $Na_3H(CO_3)_3 \cdot 2H_2O$. Carbonat de sodiu, natural, cristalizat în sistemul monoclinic. Sin. Urao.

2. **Tronson** [звено, часть, отрезок; tronçon; Stumpf, Bruchstück; stump, fragment; csonk]. *Gen.*, *Tehn.*: Porţiune distinctă dintr'un obiect de lungime mare faţă de celelalte dimensiuni, care se extinde în lungimea obiectului şi, fie că e detaşată din acesta (de ex. tronson dintr'o bară), fie că încă nu e reunită la acesta (de ex. tronson de şosea, de conductă, etc.), fie că diferă funcţional de rest (de ex. tronsonul de încărcare în buclă, din staţia de încărcare a unui funicular; tronsonul sau brâul tras al unei curele de transmisiune).

3. ~ **tip de clădire** [типовая секция; tronçone type de batiment; Bruchstück von Gebäude type; fragment of buildings type; törmelék épületrendszer]. *Cs.*: Porţiune de clădire, separată de rest prin unul sau prin două ziduri transversale, pe întreaga înălţime a clădirii, şi care reprezintă o grupare unitară, sub raportul constructiv şi de deservire, a unui număr variabil de elemente de folosinţă (apartamente, spaţii şi instalaţii de circulaţie, etc.) dispuse alăturat şi suprapus. —

Tronsoanele tip sunt folosite curent la clădirile cu locuinţe. Tronsoanele tip pentru clădirile de locuinţe, având 2···4 (excepţional cinci) caturi (incluziv parterul), grupează, la fiecare nivel, în general câte 2···4 apartamente, fiecare tronson având o scară şi intrare proprie. Tronsoanele cu mai mult decât 4···5 caturi pot avea şi mai multe apartamente la fiecare nivel, fiecare tronson având 1···2 scări (eventual şi scări suplementare de siguranţă) şi 1···2 ascensoare. Afară de scări şi de paliere, tronsoanele cuprind şi unele încăperi de folosinţă comună (de ex. spălătorie, uscătorie). — După forma conturului lor în plan, tronsoanele sunt, fie lineare, fie de colţ (putând avea, uneori, şi alte forme, de ex. în T); după modul de alăturare, tronsoanele sunt fie intermediare, fie de capăt.—

Tronsoanele se proiectează pe serii, având caracteristice comune, constructive, de distribuţie interioară, de confort, etc. În raport cu posibilităţile necesare grupării, fiecare serie cuprinde cel puţin 3···4 tipuri principale, cu un număr de variante. Prin alăturare, tronsoanele constitue blocuri, formă în care se execută pe teren. Posibilităţile multiple de combinare a unui număr restrâns de tronsoane (compuse, la rândul lor, din elemente tipizate) asigură varietatea arhitectonică a blocurilor şi a ansamblurilor. Proiectarea şi construirea clădirilor pe bază de tronsoane tip, unită cu prefabricarea largă, conduce la reducerea timpului de proiectare şi de execuţie, cum şi la economii mari de mijloace de realizare.

4. **Troostit** [троостит; troostite: Troostit; troostite; troosztit]. *Mineral.*: $(Zn, Mn)_2SiO_4$. Silicat de zinc şi de mangan, natural, cristalizat în sistemul romboedric paramorf. Prezintă spărtură neregulată, duritatea 6, gr. sp. 3,89···4,29; are luciu sticlos şi coloarea albă, gălbuie, verzuie, roşie închisă.

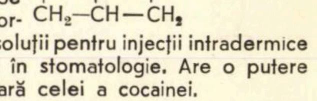
5. **Troostită** [троостит; troostite; Troostit; troostite; troosztit]. *Metl.*: Constituent structural al oţelului, obţinut prin tratament termic. După tratamentul prin care a fost obţinute, se deosebesc troostită de revenire şi troostită de călire.

Troostita de revenire se formează la 350···400°, prin descompunerea martensitei din oţelul călit. Conţine carbonul separat, sub formă de cementită fin dispersată în masa de ferită, şi păstrează aspectul acicular caracteristic martensitei. E mai puţin dură şi mai rezistentă decât osmondita şi sorbita. La atacul cu o soluţie 1/100 de acid clorhidric în alcool, coloarea devine închisă.

Troostita de călire se obţine prin călire (v.), dela temperaturi mai joase decât cele corespunzătoare punctului Ar'_1 şi cu o vitesă de răcire mai mare decât în cazul sorbitei de călire. Vitesa de răcire, maximă la care se poate forma troostita are valoarea egală cu vitesa critică superioară de răcire, peste această valoare formându-se excluziv martensită. Troostita de călire se deosebeşte de cea de revenire, având o structură mai mult lamelară şi proprietăţi mecanice inferioare.

6. **Troostită** aciculară. *Metl.*: Sin. Bainită (v. S.).

7. **Tropacocaină** [тропакокаин; tropacocaine; Tropacocain; tropacocaine; tropakokain]. *Farm.*: Alcaloid solubil în apă, care se găseşte în frunzele arborelui Erythroxylon Coca. Se întrebuinţează sub formă de colire şi de soluţii pentru injecţii intradermice în oftalmologie şi în stomatologie. Are o putere anestezică inferioară celei a cocainei.



$$\begin{array}{l} CH_2-CH-CH_2 \\ \quad\;\; | \qquad\;\; | \\ \;\; NCH_3 \; CH-OCO-C_6H_5 \\ \quad\;\; | \qquad\;\; | \\ CH_2-CH-CH_2 \end{array}$$

8. **Tropan** [балка; sommier; Tragbaum; summer; tartó]. *Mine.*: Grindă puternică, înţepenită în general la ambele capete, în pilugi şi care suportă armaturile aşezate deasupra ei.

9. **Tropic** [тропик; tropique; Wendekreis; tropic; téritö]. *Astr.*: Fiecare dintre cercurile de pe suprafaţa Pământului, situate la latitudinile de Nord sau Sud 23°27'. Se deosebesc:

10. ~ **cancerului** [тропик Рака; tropique du Cancer; Wendekreis des Krebses; tropic of Cancer. Ráktèritő]: Cercul tropical situat la latitudinea de 23°27' în emisfera boreală.

11. ~ **capricornului** [тропик Козерога; tropique du Capricorne; Wendekreis des Steinbocks; tropic of Capricorn; Baktèritő]: Cercul tropical situat la latitudinea de 23°27' în emisfera australă. V. şi sub Pământului, cercurile tropicale ale ~.

1. **Tropical**, aer ~ [тропический воздух; air tropical; tropische Luft; tropical air; tropikus levegő]. V. sub Aer.

2. **Tropism** [тропизм; tropisme; Tropism; tropism; tropizmus]: 1. Proprietatea organismelor vii de a avea o creștere, respectiv o mișcare, orientată în funcțiune de direcția din care acționează asupra lor factorii fizicochimici. După natura factorului fizic, se deosebesc: heliotropism (provocat de lumină), hidrotropism (provocat de apă), termotropism (provocat de căldură), geotropism (în legătură cu gravitația), etc. Se deosebesc tropisme pozitive și negative, după cum creșterea respectiv mișcarea se face spre agentul fizic care le provoacă, respectiv în sens contrar. Există, de exemplu, heliotropism pozitiv și negativ, geotropism pozitiv (creșterea rădăcinilor în jos) și geotropism negativ (creșterea frunzelor în sus), etc. — 2. Proprietatea în urma căreia anumite substanțe, introduse în organisme vii, se localizează în anumite organe ale acestora.

3. **Tropopauză** [тропопауза; tropopause; Tropopause; tropopause; tropopauza]. *Meteor.*: Zona de trecere dintre stratosferă (v.) și troposferă (v.) E, în general, o pătură relativ subțire. V. și sub Atmosferă.

4. **Troposferă** [тропосфера; troposphére; Troposphäre; troposphere; troposzféra]. *Meteor.*: Regiunea atmosferică dintre sol și înălțimea de 8···18 km, în cuprinsul căreia se produc cele mai multe fenomene meteorologice curente (nori, precipitații, manifestații electrice, fenomene optice legate de prezența picăturilor și a cristalelor de ghiață, etc.). Toți vaporii de apă și produsele de condensare se găsesc în troposferă. Regiunea e caracterizată prin descreșterea temperaturii în înălțime, neregulată până la cca 3 km, apoi cu câte 6° de fiecare kilometru. La latitudinile noastre, înălțimea mijlocie a limitei superioare a troposferei e cca 12 km (la ecuator, cca 18 km; la poli, cca 10 km). V. și sub Atmosferă.

5. **Troță** [штуртрос; drosse; gun-tackle, tiller-rope; kormánylánc]. *Nav. m.*: Brățară de metal, sau parâmă înfășurată în piele, care servește la prinderea vergelor de arbori.

Lanțul sau parâma care pornește dela roata cârmei, prin ambele borduri, la cârmă, spre a-i imprima mișcările roții.

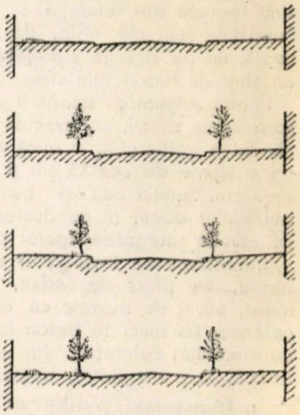
6. **Trotil**. V. Trinitrotoluen.

7. **Trotoar** [тротуар; trottoir; Burgersteg, Fußsteig; foot path, side walk; járda]: Partea străzii special amenajată pentru circulația pietonilor. De obiceiu, trotoarele se fac pe ambele părți ale străzii și numai în unele cazuri (construcție stradală asimetrică) se fac pe o singură parte. La străzile cu două sau cu trei căi, benzile de separație dintre căi pot servi și ca trotoare.

Lățimea trotoarelor se stabilește în funcțiune de intensitatea de circulație a pietonilor, de lățimea și de ansamblul arhitectonic al străzii. Pentru determinarea lățimii trotoarului, se ia ca unitate de calcul banda ocupată de un pieton în mișcare, a cărei lățime variază între 0,75 m (la străzile cu clădiri de locuit) și 0,90 m (lângă gări, magazine, pe arterele principale și pe bulevarde).

Se recomandă ca numărul benzilor pentru circulația pietonilor pe trotoarele străzilor principale să nu fie mai mic decât șase, iar pe cele secundare, să fie de cel puțin patru. Pe trotoarele străzilor de locuințe se recomandă să fie cel puțin două benzi. Pe străzile cu întreprinderi comerciale mari cu instituții, săli de spectacole, etc. se recomandă ca numărul benzilor pe un trotoar să nu fie mai mic decât opt.

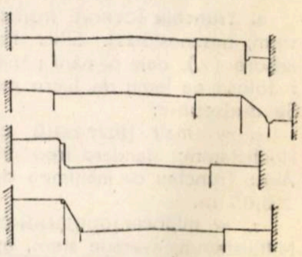
În profil transversal, trotoarele se proiectează, în general, după una dintre cele patru scheme din fig. *I*; ele au o parte amenajată pentru circulația pietonilor și o parte (sau mai multe părți) pentru plantații, pentru așezarea sub trotoar a diferitelor rețele subterane edilitare, pentru posibilitatea de lărgire a părții carosabile etc. Când se instalează pe trotoare stâlpii necesari iluminatului străzii, cei ai liniilor de tramvaiu, de telefon, telegraf, etc., se lasă în lățimea trotoarelor o rezervă de protecțiune de 0,75 m între marginea stâlpului și rigola părții carosabile.


I. Profile transversale folosite la proiectarea trotoarelor.

Trotoarele se așază la un nivel mai înalt decât partea carosabilă, pentru a se separa circulația pietonilor de circulația vehiculelor (printr'o bordură de piatră sau de beton, care are fața superioară la o înălțime, în general, de 15···18 cm față de nivelul părții carosabile, măsurată lângă rigolă). În străzile cu pavaj de bolovani (caldarâm), separarea se face cu un mic taluz cu inclinarea 1 : 1, pavat cu bolovani mici.

De obiceiu, toate trotoarele sunt așezate la același nivel. În orașele cu teren accidentat, trotoarele pot fi așezate însă și la niveluri diferite (v. fig. *II*).

Trotoarului i se dă o pantă transversală spre partea carosabilă, de 1···3% (în funcțiune de felul îmbrăcămintei lui), pentru asigurarea scurgerii apelor în rigola străzii.


II. Trotoare așezate la niveluri diferite.

În profilul în lung, trotoarul urmează declivitatea străzii, muchia superioară a bordurii fiind paralelă cu linia roşie a axei părţii carosabile. Când declivitatea depăşeşte o anumită limită, pentru uşurarea circulaţiei pietonilor, se introduc din distanţă în distanţă trepte.

Ca şi partea carosabilă a străzii, trotoarele sunt formate din fundaţie şi din îmbrăcăminte. Fundaţiile sunt de nisip, de alicărie, bolovani, sgură, iar pe străzile şi pieţele importante, ele au un strat de beton mai slab.

Pentru asigurarea scurgerii apelor din burlane spre rigola străzii, se execută adesea, în îmbrăcămintea trotoarului, o mică rigolă ca o albie, pe o lăţime de cca 15 cm şi cu adâncimea de 2···3 cm. Soluţia cea mai bună e însă racordarea burlanelor direct la conductele de canal, fără a se admite scurgerea apelor pe trotoare.

Îmbrăcămintea trotoarelor se face din asfalt turnat, din plăci de asfalt, din beton, de ciment, pavaj de mozaic cu calupuri mici, plăci ceramice sau plăci de beton (confecţionate uneori cu cimenturi colorate), din cărămidă de construcţie, dale de piatră, bolovani, klinker, etc.

1. **Trubceatcă** [трубчатка; préchauffeur, russe; russischer Vorwärmer; Russian preheater; orosz előmelegitő]. *Ind. petr.*: Sistem de preîncălzire a ţiţeiului în vechile baterii cu blaze şi în bateriile tip Allan, în care păcura fierbinte, care iese din ultima căldare, trece printr'un sistem tubular de preîncălzire, aşezat în poziţie verticală la partea de jos a unor turnuri, numite turnuri de preîncălzire.

2. **Truc** [вагонетка; truck; Drehgestell; truck; forgó alváz]. *Transp.*: Cadru suspendat, în general prin resorturi, pe una sau pe două perechi de roţi, şi pe care se montează cuplul unui vagon de tramvaiu. Osia cu roţi, respectiv osiile trucului, pot fi motoare sau purtătoare, după cum vagonul e motor sau remorcă. V. şi sub Tramvaiu.

3. **Truelă:** Sin. Troelă (v.).

4. **Trunchiu** [ствол; tronc; Stumpf; frustrum D.P.; csonk]. *Geom.*: Solidul obţinut prin secţionarea unui con sau a unei piramide printr'un plan paralel cu baza şi cuprins între acest plan şi bază.

5. **Trunchiu** [ствол; tronc; Nutzstamm; trunk, stem; hasznostörzs]. *Silv.*: Partea din fusul unui arbore (v.), dela pământ până unde acesta poate fi folosit ca lemn de lucru mai gros de 14 cm. Se deosebesc:

6. **~ înalt** [высокий ствол; haut tronc; Hochstamm; standard tree trunk; magas törzs]. *Agr.*: Trunchiu cu înălţimea de cel puţin 1,60 m ±0,05 m.

7. **~ mijlociu** [средний ствол; tronc moyen; Mittelstamm; average stem, average trunk; középes törzs]: Trunchiu cu înălţimea 1,20±0,05 m. Sin. Semitrunchiu.

8. **~ pitic** [карликовое дерево; tronc petit; Zwergbaum; dwarf tree trunk, elfin tree trunk; törpe törzs]: Trunchiu cu înălţimea de 0,40 m +0,05 m.

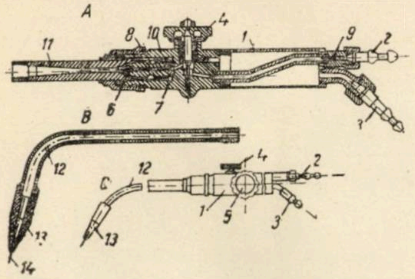
9. **Trunk-deck,** navă ~ V. Navă cu coferdam.

10. **Trupiţă** [корпус плуга; corps de charrue; Pflugkörper; plough body; eketest]. *Agr.*: 1. Ansamblul format din brăzdar, cormană, plaz şi bârsă, la plugurile cu brăzdar (v. sub Plug). — 2. Bârsă. (Termen regional). — 3. Partea bârsei care se leagă de grindeiul plugului. (Termen regional).

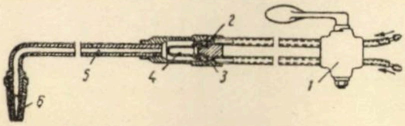
11. **Trusă de sudare şi tăiere** [набор инструмента для зварки и резки; trousse de soudage et decoupage; Schweiß- und Schneidegarnitur; welding-and cutting set of tools; hegesztési és vágási szerelvény]. *Metl.*: Ansamblul pieselor necesare, simultan sau succesiv, pentru sudare sau pentru tăierea cu gaz, şi cari în general sunt aranjate ordonat şi separat (pentru ca piesele să nu se atingă între ele), într'o cutie portabilă (de obiceiu de lemn). Trusa cuprinde mânerul suflaiului, în care se montează, fie tijele arzătoare, cu becuri, injectoare şi piuliţe olandeze (opt tije ansamblate, marcate cu cifrele 0···7), fie aparatul de tăiere; un cărucior, pentru aparatul de tăiere; un compas, pentru tăieri circulare; becuri exterioare de rezervă (marcate cu cifrele 1 şi 2), pentru aparatul de tăiere; becuri interioare de rezervă (marcate cu cifrele 1···5), pentru aparatul de tăiere; becuri de rezervă (marcate cu cifrele 0···7), pentru tijele arzătoarelor; injectoare de rezervă (marcate cu cifrele 0···7), pentru tijele arzătoarelor; un injector de rezervă, pentru aparatul de tăiere; piuliţe de rezervă, pentru montarea tijelor arzătoare la mâner; o cheie plată, cu mai multe deschideri, pentru montarea şi demontarea pieselor. Suflaiul folosit pentru combustibili lichizi e echipat cu un bec suplementar, pentru flacăra preîncălzitoare, şi cu un evaporator.

Suflaiurile se construesc din alamă sau din aliaje de aluminiu, iar conductele pentru oxigen se construesc din cupru; becurile, fiind supuse temperaturilor înalte, sunt construite de asemenea din cupru sau din aliaje cu punct înalt de topire. Se deosebesc suflaiuri de sudare şi de tăiere.

Suflaiurile de sudare sunt de diferite tipuri constructive, după presiunea cu care gazele intră în suflaiu, şi anume: suflaiuri cu injector şi suflaiuri de amestec. — Suflaiurile cu injector sunt cele mai răspândite şi prezintă avantajul că pot fi folosite pentru gaze combustibile la presiune joasă, începând dela 100 mm col. apă (de ex. pentru acetilena produsă în generatoarele obişnuite). În suflaiul cu injector (v. fig *I*), oxigenul intră prin (*2*) şi, printr'o ţeavă centrală, trece la robinetul de oxigen, iar din orificiul injectorului (*6*) iese cu vitesă mare, astfel încât produce o depresiune în spaţiul (*8*) cu acetilenă, pe care o absorbe; amestecul de oxigen şi acetilenă intră prin difuzorul (*11*) în camera de amestec, şi prin tija arzătorului (*12*) ajunge la becul (*13*). Tijele arzătoarelor de diferite mărimi (0···7), cu lungimi de 150···600 mm, se aleg după grosimea obiectului de sudat şi se montează la mâner. Becul (*13*) al suflaiului se înşurubează în vârful îndoit al tijei, iar prin orificiul (14) al becului iese amestecul de gaze, care, după aprindere, formează flacăra de sudare. — Suflaiurile de amestec (v. fig. II) se folosesc pentru gaze combustibile sub presiune.



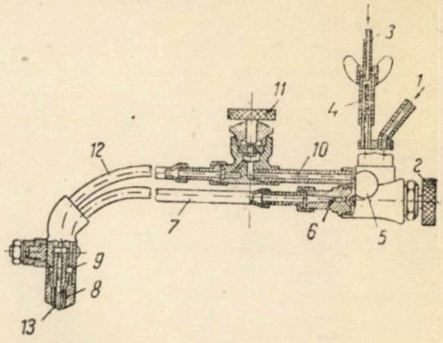
I. Suflaiu cu injector.
A) secţiune prin suflaiu; B) secţiune prin tijă; C) vedere; 1) cilindrul mânerului; 2) racordul oxigenului; 3) racordul acetilenei; 4) reglarea oxigenului; 5) reglarea acetilenei; 6) orificiul injectorului; 7) şi 8) spaţii cu acetilenă; 9) sită; 10) con de etanşare; 11) difuzor; 12) tija arzătorului; 13) bec; 14) orificiul becului.



II. Suflaiu pentru gaze sub presiune.
1) robinet; 2) şi 3) canale pentru oxigen şi hidrogen; 4) camera de amestec; 5) tijă; 6) bec.

În suflaiu, oxigenul şi gazul se introduc, în general, printr'un robinet comun, după o reglare prealabilă, astfel încât presiunea gazului să fie aproape egală cu cea a oxigenului. Gazele intră prin canalele oblice (2) şi (3), (v. fig. II), se amestecă în camera (4), trec prin orificii mici, şi prin tija (5) sunt dirijate spre becul (6), a cărui mărime depinde de grosimea materialului de sudat. Suflaiurile de amestec se folosesc, de obiceiu, pentru flacără oxihidrică sau oxiacetilenică, sub presiune.

Suflaiurile de tăiere au un canal pentru amestecul combustibil-oxigen şi un canal pentru oxigen; acestea pot fi juxtapuse sau concentrice. Suflaiul de tăiere e montat pe un cărucior cu două role, care-i asigură atât deplasarea în timpul lucrului, cât şi constanţa distanţei dintre metalul de tăiat şi orificiul de ieşire al becului. Tăierile la diferite unghiuri se obţin prin rotirea suflaiului într'un plan perpendicular pe direcţia de tăiere, iar tăierile circulare, prin montarea unui compas. La suflaiul de tăiere (v. fig. III), acetilena intră prin conducta (1) în robinetul acţionat de rotiţa (2), iar oxigenul intră prin racordul (3), sita (4) şi robinetul acţionat de rotiţa (5); amestecul acetilenă-oxigen se formează în camera (6), iar prin tija (7) intră în canalul circular (8) al becului exterior (9), unde se aprinde, flacăra servind la încălzirea materialului până la punctul de aprindere în oxigen. Cea mai mare parte a oxigenului trece prin conducta (10) şi prin ventilul (11), ajunge în conducta (12) şi iese sub presiune prin canalul central (13) al becului interior, formând suflul de tăiere.



III. Suflaiu de tăiere.
1) conducta de acetilenă; 2) rotiţa robinetului de acetilenă; 3) intrarea oxigenului; 4) sită; 5) rotiţa robinetului oxigenului; 6) camera de amestec; 7) tijă; 8) canal circular; 9) bec exterior; 10) ţeava de oxigen; 11) ventil; 12) conducta de oxigen; 13) becul interior.

Suflaiurile speciale, cum sunt suflaiurile cu flăcări multiple, cu debite mari, cu tije drepte, lance, etc., se folosesc pentru: preîncălzire, călire superficială, curăţirea suprafeţelor (scobire), tăierea niturilor, tăierea obiectelor de grosimi mari, găurire, etc. (v. Tăierea cu gaz). Piesele componente ale acestor suflaiuri se grupează, ca şi cele ale suflaiurilor obişnuite, în truse de sudare, în general aranjate în cutii.

Vitesa de curgere a oxigenului din injector e de cca 290 m/s, iar amestecul combustibil-oxigen iese din injector cu vitesa de 60···160 m/s, în funcţiune de lungimea tijei arzătorului. Limita inferioară a vitesei de curgere a amestecului trebue să corespundă formării sâmburelui luminos, şi cea superioară, începutului desprinderii flăcării de bec. La un amestec de acetilenă-oxigen de circa 0,9···1, vitesa de inflamare e de circa 8 m/s, astfel că variaţia coeficientului de stabilitate al suflaiului (raportul) dintre vitesa de curgere şi vitesa de inflamare e de 10···20, ceea ce asigură o bună stabilitate a flăcării; totuşi, şi la această valoare a coeficientului de stabilitate se pot produce retururi ale flăcării (pocnituri), deoarece, la încălzirea amestecului la 450°, scade proporţia de acetilenă, şi de aceea suflaiurile cu injector trebue să permită îmbogăţirea amestecului acetilenă-oxigen (rezerva de acetilenă să fie de minimum 5%) şi să fie răcite cu apă.

1. **Trusă** de unelte. V. Unelte, trusă de ~.

BIBLIOTECA ORĂŞENEASCĂ
Sf. Gheorghe
JUDETUL COVASNA

Responsabil de carte: Ing. Neuman Carol
Tehnoredactor: Ing. Kollscheg Alfred
Corector resp.: Niculescu Gabriela

Dat la cules 1. IX. 1954. Bun de tipar 25. II. 1955. Hârtie velină 70×100/16,80 g/m^2. Coli editoriale 177. Coli tipar 74,25. Prețul unui exemplar legat $^1/_1$ pânză lei 127,50. Planșe în culori 4. Comanda PSU 2872.— A. 01338/1954. Indicele de clasifcare pentru bibliotecile mari 413:62 = R. Indicele de clasificare pentru bibliotecile mici 413.

Tiparul executat la
Intreprinderea Poligrafică Sibiu, str. I. V. Stalin 15. — R.P.R.